

Serie Patrimonio Mundial

37



Adaptación al cambio climático en sitios naturales del patrimonio mundial

Guía práctica



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Convención del Patrimonio Mundial



Ministry of Education, Culture and Science of the Netherlands



federal public service
HEALTH, FOOD CHAIN SAFETY
AND ENVIRONMENT

.be

Adaptación al cambio climático en sitios naturales del patrimonio mundial

Guía práctica

Jim Perry, Charlie Falzon

Publicado en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia y Oficina fuera de la sede de la UNESCO en San José

© UNESCO 2015

ISBN 978-92-3-300015-5



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto (www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp).

Título original: Climate Change Adaptation for Natural World Heritage Sites – A Practical Guide

Publicado en 2014 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Autores:

Jim Perry, Departamento de Pesca, Vida Silvestre y Biología de la Conservación, Universidad de Minnesota

Charlie Falzon, Instituto Welsh para los Recursos Naturales, Universidad de Bangor, Gales

Supervisión, edición y coordinación:

Marc Patry, Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO

Susanna Kari, Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO

Apoyo técnico – trabajo de campo:

Bandiougou Diawara, Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO

Elsa Loubet, Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO

Coordinación de la Serie Publicaciones del Patrimonio Mundial:

Vesna Vujčić-Lugassy, Sector de la Cultura, Servicios Comunes de las Convenciones

Diseño gráfico:

UNESCO/ MSS / CLD / D

Revisión técnica de la versión en español:

Bernal Herrera, Cátedra de Áreas Protegidas, CATIE; Jonathan Baker, UNESCO

Traducción de la versión en español:

Elizabeth Mora

Diagramación en español:

Rocío Jiménez, Oficina de Comunicación, CATIE

Fotografía de portada: El Área de Conservación Guanacaste, en Costa Rica, es uno de los sitios del patrimonio mundial donde ya son evidentes los impactos del cambio climático en la pérdida de biodiversidad. © OUR PLACE

Diseño original: Recto Verso

Diseño gráfico: UNESCO/MSS/CLD/D

Versión en español de la maqueta Rocío Jiménez

Impreso en Grupo Nación GN S.A.



Serie Publicaciones del Patrimonio Mundial N°37: <http://whc.unesco.org/en/series>

Contenido

Presentación.....	5
Prefacio	6
Agradecimientos.....	7
<hr/>	
1 ¿Cómo se usa esta guía?.....	9
1.1 El propósito de esta guía.....	10
1.2 Desarrollo del plan: algunas consideraciones prácticas.....	10
1.3 Estructura de esta guía.....	12
1.4 Definición de términos clave.....	13
1.5 Acerca de los pobladores locales o indígenas.....	14
1.6 Acerca del género.....	15
<hr/>	
2 Descripción del contexto.....	17
2.1 Patrimonio mundial.....	18
2.2 Cambio climático	18
2.3 Cómo entender la complejidad del problema	19
<hr/>	
3 Planeamiento para la adaptación.....	23
3.1 Evalúe el sitio para entender su VUE.....	24
3.2 Evalúe el sitio para entender sus rasgos y atributos y definir objetivos.....	29
3.3 Evalúe el sitio para entender su sensibilidad y vulnerabilidad	33
3.4 ¿Qué tan resiliente es su sitio?.....	38
3.5 Evalúe su capacidad de adaptación	39
3.6 Considere posibles opciones estratégicas.....	44
3.7 Aspectos clave en el planeamiento de la adaptación.....	47
3.8 Analice diferentes escenarios de cambio climático	49
3.9 Respuestas probables del VUE: análisis del riesgo.....	53
3.10 Seleccione y priorice sus acciones	55
3.11 Ejecute su plan	57
3.12 Monitoreo y evaluación.....	60
3.13 Monitoreo de patrones climáticos y sus efectos.....	65
<hr/>	
4 Conclusiones.....	67
<hr/>	
5 Bibliografía.....	71
<hr/>	
6 Anexos	75
Anexo 1. Oportunidades de financiamiento.....	76
Anexo 2. Ejemplos de acciones de manejo para la adaptación al cambio climático.....	82

Presentación

A nivel mundial, hay una gran preocupación por la amenaza que el cambio climático representa para los bienes del patrimonio mundial, con consecuencias negativas para todos los seres humanos. A medida que aparecen nuevos impactos del cambio climático, se evidencia la necesidad de entender la vulnerabilidad del patrimonio mundial como parte importante del trabajo de conservación.

El Centro del Patrimonio Mundial ha desarrollado esta guía práctica para ayudar a los responsables del manejo de los bienes naturales de patrimonio mundial a entender mejor cómo afecta el cambio climático los rasgos que forman parte del valor universal excepcional de un sitio, y ofrecer ideas para identificar opciones para la adaptación al cambio climático mediante respuestas de manejo especialmente diseñadas para el sitio. El propósito es asegurar la resiliencia del sitio patrimonio mundial ante el cambio climático y, en consecuencia, mantener su valor universal excepcional.

La consideración del cambio climático en el manejo de los bienes del patrimonio mundial ofrece otros beneficios. La conservación del patrimonio ayudará a mejorar la resiliencia de las comunidades humanas ante los impactos del cambio climático mediante, por ejemplo, los servicios ecosistémicos que los sitios del patrimonio mundial ofrecen. Muchos sitios del patrimonio mundial funcionan como amortiguadores naturales contra los impactos climáticos y otros desastres, o juegan un papel importante en la reducción de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

UNESCO se ha comprometido, en estrecha colaboración con diferentes actores, a enfrentar los múltiples desafíos del cambio climático; en particular, los relacionados con nuestro frágil e invaluable patrimonio natural y cultural. Damos la bienvenida a todos los actores que se han unido a este esfuerzo.



© UNESCO / Raheel Mohammad



Kishore Rao
Director del Centro del
Patrimonio Mundial de la UNESCO

Prefacio

El impacto del cambio climático en los bienes culturales y naturales del patrimonio mundial empezó a recibir atención en la 29ava sesión del Comité del Patrimonio Mundial, en el 2005, cuando un grupo de organizaciones e individuos preocupados presentaron el tema. El Comité le solicitó al Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO –en colaboración con sus organismos consultivos (ICCROM, ICOMOS y UICN), países miembros interesados y con quienes habían llamado la atención del Comité– convocar a un amplio grupo de expertos en impactos del cambio climático sobre bienes del patrimonio mundial, para que prepararan una estrategia para enfrentar el problema. El informe respectivo se entregó al Comité durante la 30ava sesión, en julio 2006.

El Centro del Patrimonio Mundial se ha dedicado, desde entonces, a brindar apoyo a sus países miembros y encargados del manejo de tales sitios para enfrentar las amenazas del cambio climático; por ejemplo, mediante proyectos de campo en Perú (Parque nacional de Manú) e Indonesia (bosque húmedo tropical de Sumatra –patrimonio mundial). Además, se pusieron a la disposición de los interesados diversas publicaciones sobre el tema: UNESCO World Heritage Centre (2007a¹, 2007b², 2008³).

Esta guía práctica constituye un producto adicional de la Secretaría de la Convención del Patrimonio Mundial. Esperamos que esta herramienta sea de utilidad para quienes manejan bienes del patrimonio mundial, interesados en entender cómo responder al cambio climático. Se sugiere leer esta guía junto con las publicaciones sobre cambio climático antes mencionadas.

1 UNESCO World Heritage Centre, 2007a, Case Studies on Climate Change and World Heritage. <http://whc.unesco.org/en/activities/473/>

2 UNESCO World Heritage Centre, 2007b, Climate Change and World Heritage – Report on predicting and managing the impacts of climate change on World Heritage and Strategy to assist States Parties to implement appropriate management responses. <http://whc.unesco.org/en/activities/474/>

3 UNESCO World Heritage Centre, 2008, Policy Document on the Impacts of Climate Change on World Heritage Properties. <http://whc.unesco.org/en/CC-policy-document/>

Agradecimientos

Agradecemos a los autores por ir más allá de lo esperado en la producción de esta guía. Los autores contaron con la ayuda de un excelente equipo de campo, entre los que se incluyen representantes de *Soysambu Conservancy* (Kenia), quienes aceptaron evaluar la guía en el campo y ofrecer retroalimentación para mejorarla. También agradecemos las contribuciones de funcionarios de alto rango del Servicio de Vida Silvestre de Kenia y del Ministerio del Ambiente de la India, así como el apoyo de la oficina de la UNESCO en Nairobi. Agradecemos a quienes colaboraron con la evaluación de campo en Kenia, Robert Olivier, e India, Dr. Vinod Mathur, del Instituto de Vida Silvestre de la India y su equipo. Con la participación de UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), desde el inicio del proceso, se definió el alcance y enfoque de la guía. Este trabajo habría tomado mucho más tiempo sin la ayuda de Bandiougou Diawara y Elsa Loubet, de la Unidad África del Centro del Patrimonio Mundial, quienes administraron buena parte del proceso durante las pruebas de campo.

Finalmente, UNESCO agradece a los pueblos de Holanda y Bélgica, quienes, mediante el apoyo de Fondos Holandeses en Custodia y Servicio Federal Público Belga de Salud, Seguridad de Cadenas Alimentarias y Ambiente, ayudaron a financiar la ejecución y producción de esta guía.

Un agradecimiento especial a todos los hombres y mujeres que en el campo ofrecieron retroalimentación importante al primer borrador de la guía, al evaluar sus propios sitios de patrimonio mundial.

En Kenia	En India
Parque nacional/Selva natural del Monte Kenia Simon Gitau James Mathenge Chripine Ngesa C. F. A. Githiria Joseph Nzumbi Warden Chogoria Warden Kamweti	Parque nacional Keoladeo Khayati Mathur Sudarshan Sharma Bhumesh Bhadouria
Sistema Lago Kenia, en el valle Great Rift Muteru Njauini Kathryn Combes Alice Bett John Wambua Rauni Munene James Kimaru Raphael Kimosop Amos Chege Hellen Jerotich Steve Araka	Parques nacionales de Nanda Devi y del Valle de las Flores B. K. Gangte Rajiv Dhiman Hem Chander
Sede central del Servicio de Vida Silvestre de Kenia James Njogu Chrispin Ngesa	Organismos nacionales S. D. Attri Jagdish Kishwan Vinay Bhargav Akash Verma B. S. Adhikari V. P. Uniyal S. Sathyakumar K. Sivakumar S. A. Hussain

¿Cómo se usa esta guía?



1.1 El propósito de esta guía

Esta guía busca cubrir cuatro objetivos principales:

- ▶ Ayudar a las personas responsables del manejo de bienes naturales del patrimonio mundial a entender cómo puede afectar el cambio climático aquellos rasgos del sitio que definen su 'valor universal excepcional' (VUE).
- ▶ Ofrecer un marco de referencia para los efectos del cambio climático a nivel de sitio, en el contexto del manejo.
- ▶ Brindar una guía de cómo evaluar el riesgo del VUE del sitio.
- ▶ Ofrecer ideas para identificar y seleccionar opciones de respuesta y adaptación al cambio climático.

El propósito del manejo en este contexto es asegurar la resiliencia de los sitios del patrimonio mundial ante el cambio climático



Esta guía pretende ser de ayuda a quienes manejan los sitios para analizar las amenazas del cambio climático y su influencia probable en los objetivos de manejo. Además, debiera permitir a esos administradores incluir el cambio climático en los planes de manejo y planes de acción y alimentar los planes de manejo ya existentes (p.e., como un anexo). También puede servir como punto de partida para el plan de manejo de un sitio. Entre otros usos, un plan de este tipo puede usarse para gestionar fondos y dejar en claro el uso de tales recursos, o bien, para aprovechar recursos de programas

ya existentes relacionados con planificación del uso de la tierra, planificación del manejo o cambio climático.

Otras guías, especialmente la *Caja de herramientas de Mejorando nuestra Herencia: evaluación de la efectividad del manejo de sitios naturales del patrimonio mundial* (Hockings et al. 2009), producida por el Centro de Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO, puede ser de utilidad en donde las preocupaciones por el cambio climático deban formar parte de consideraciones de manejo en mayor escala.

Un desafío clave en la elaboración de esta guía fue la definición de su alcance—es probable que, para muchas de las actividades sugeridas, no sea evidente el nexo con el cambio climático y, en consecuencia, sea el administrador quien tenga que producir esos nexos en donde sea necesario—. Sin embargo, la mayoría, si no todas las áreas protegidas y los desafíos en el manejo de recursos naturales pueden vincularse con factores climáticos. Por ejemplo, los conflictos relacionados con los recursos naturales, como la tierra, alimento, refugio y agua por lo general se asocian con tensiones causadas por sequías, inundaciones, erosión o enfermedades, que con frecuencia son provocadas por condiciones climáticas. Esto quiere decir que, en esta guía, hemos interpretado la adaptación al cambio climático de manera bastante amplia.

El propósito del manejo en este contexto es asegurar la resiliencia de los sitios del patrimonio mundial ante el cambio climático por medio del mantenimiento de su valor universal excepcional (VUE).

1.2 Desarrollo del plan: algunas consideraciones prácticas

Cualquier proceso de planeamiento es costoso en términos de tiempo y de recursos humanos, especialmente si hay una amplia gama de actores involucrados. La mayoría de los elementos que se describen a continuación aplican a cualquier proceso de planeamiento del manejo y **debieran usarse en la elaboración de tales planes** siempre que sea posible, para evitar costos innecesarios y duplicaciones. En donde se cuente con un plan de manejo actualizado, ya se ha generado la mayor parte de los datos y se ha dado un proceso de reflexión, por lo que no es necesario repetir lo ya hecho.

- ▶ **Delegar responsabilidades en alguien que tenga autoridad para coordinar y dirigir el proceso;** asegurar el apoyo de los principales actores, incluyendo las comunidades que dependen de los servicios ecosistémicos que el sitio ofrece.

- ▶ Reflexionar sobre el *tipo* de estrategia o plan que se quiere producir. Debe tomarse en cuenta **el usuario probable del plan y cómo se va a usar**. Esto determina el alcance, formato y estilo.
- ▶ Prepararse para **tomar riesgos calculados** y escoger las mejores soluciones en el contexto de lo que se conoce y se entiende.
- ▶ **No subestimar las implicaciones logísticas** al realizar el análisis e implementar las acciones.

Las siguientes ideas pueden ser de utilidad:

Organizándonos

- ▶ Conforme un equipo; digamos, de tres a cinco colegas que colaboren en la confrontación y evaluación de datos y en el análisis de opciones.
- ▶ Defina responsabilidades, tales como:
 - ¿Quién lidera?

- ¿Quién es la persona responsable de la recuperación y análisis de datos?
- ¿Quién coordina la redacción del documento?
- ▶ Pónganse de acuerdo en cuanto a los plazos.
- ▶ Si el proceso se atasca, considere estas posibilidades:
 - Trate de dividir el problema en sus elementos constituyentes.
 - Comente sus preocupaciones con otros miembros del equipo y/o con asesores externos.
 - Empiece con las partes más fáciles.
 - Busque ejemplos de otros sitios.

Estrategias para empezar a trabajar

- ▶ No trate de analizar los problemas hasta el fondo. Si se invierte mucho tiempo y recursos en la recuperación excesiva de datos, el VUE del sitio podría sufrir daños debido a que las acciones no se ejecutan a tiempo.
- ▶ Piense en términos de una 'caja de herramientas' con prácticas de adaptación, y no en soluciones individuales. Tales prácticas debieran ser de aplicación para diversas escalas espaciales y temporales.
- ▶ Nombre un grupo que se encargue de las acciones de diseño, implementación y evaluación.
- ▶ Aliente la participación de los diversos actores. Hay que crear conciencia entre las comunidades circunvecinas acerca del valor que para ellos representa el sitio y de que el cambio climático es también su *problema*. Invítelos a participar en la toma de decisiones.
- ▶ Siempre que sea posible, use representaciones gráficas para mostrar los problemas y sus posibles soluciones. El árbol de problemas/soluciones es una herramienta particularmente útil para ayudar a la gente a visualizar y entender los problemas⁴.
- ▶ Sea creativo/a al pensar en posibles resultados. No se enfoque simplemente en lo probable.
- ▶ Piense en las implicaciones para el financiamiento. Es posible que algunas opciones no sean factibles debido a las limitaciones de fondos disponibles. Por otra parte, un plan de adaptación convincente y basado en evidencias tendrá buenas posibilidades de conseguir financiamiento.
- ▶ Asegúrese de que todos los acuerdos, acciones, funciones delegadas y apoyos **se pongan por escrito y se distribuyan a todas las personas interesadas**.

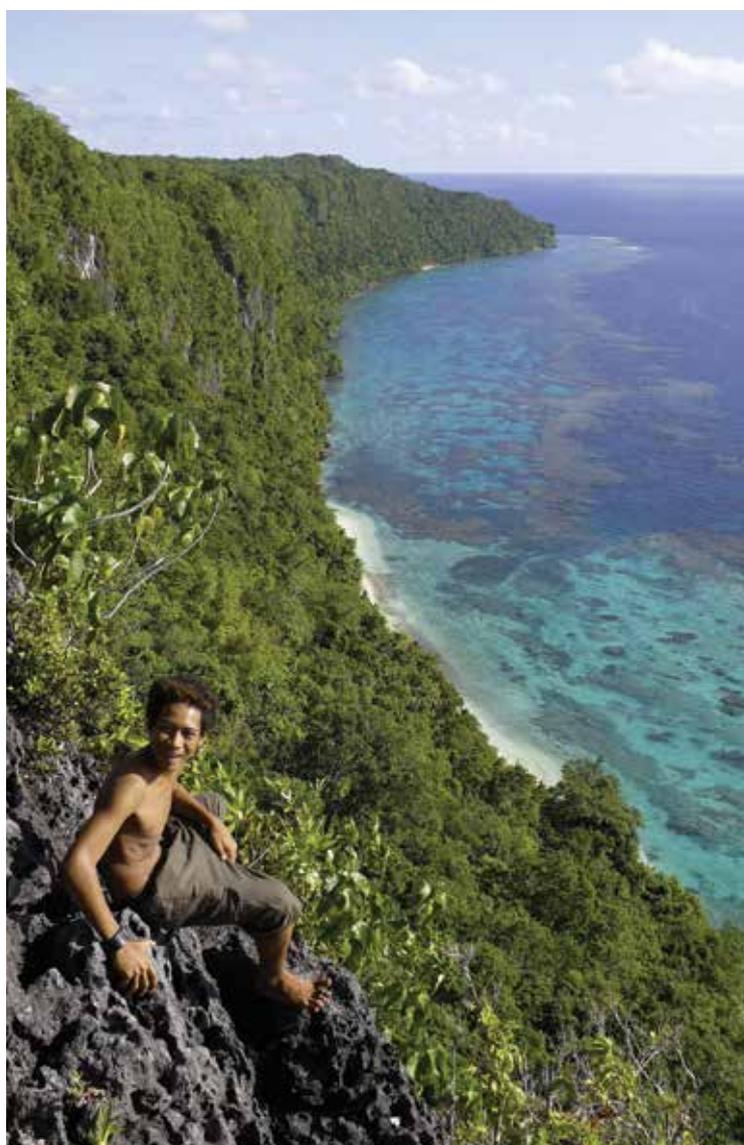
Un enfoque lógico

Si bien el planeamiento del manejo no es necesariamente un proceso cronológico, es importante trabajar de forma sistemática. Primero, hay que tratar de entender los **posibles escenarios del cambio climático a futuro** y entender cómo se verá afectado **el VUE de un sitio por tales condiciones** –esto dependerá de la **evaluación de**

la vulnerabilidad de los rasgos que contribuyen a su VUE, junto con las implicaciones de una gama de escenarios climáticos. Algunos rasgos pueden ser más vulnerables que otros a ciertos impactos climáticos.

Evaluar la vulnerabilidad de los rasgos de un sitio contra una serie de escenarios climáticos ayudará al administrador a valorar el grado de riesgo a los impactos del cambio climático sobre esos rasgos y, por lo tanto, sobre el VUE del sitio.

A la vez, esto permitirá al administrador **considerar y priorizar varias respuestas** a partir de una gama de criterios, lo que servirá de base para la **acción** que pueda ser **monitoreada y revisada**.



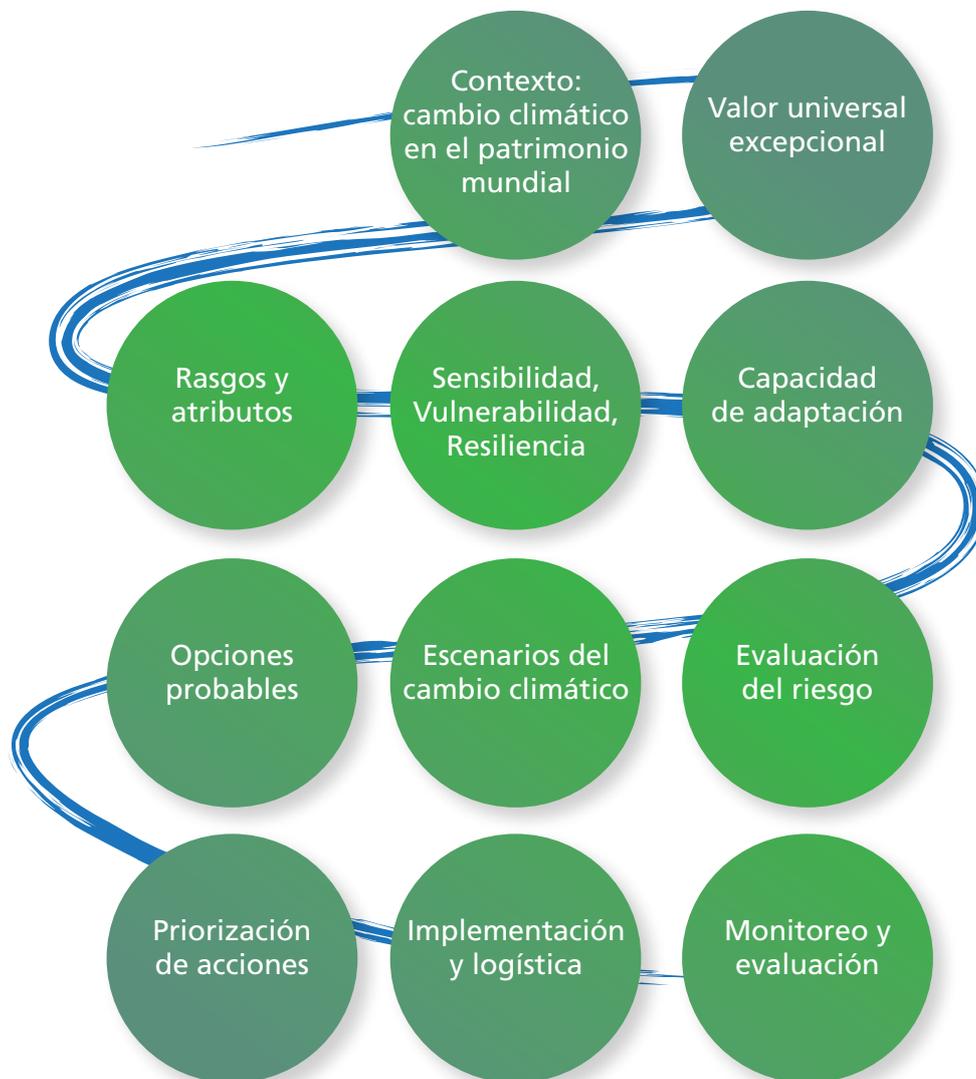
Los ecosistemas insulares son muy vulnerables a muchos de los impactos inducidos por el clima, tales como la elevación del nivel del mar y eventos extremos que afectan la biodiversidad marítima y costera. Rennell oriental, Islas Rennell (Islas Salomón) © OUR PLACE

⁴ En FAO (2002), Sección 9.2, Ejercicio 8 se ofrecen lineamientos para hacer un análisis de árbol de problemas.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y4301e/y4301e03.pdf>

1.3 Estructura de esta guía

Esta guía se ha organizado de manera tal que refleje el enfoque general y el proceso de pensamiento que normalmente seguiría el administrador de un sitio. A lo largo de la guía le hacemos ver cuánto ha progresado, mediante el resumen

de lecciones aprendidas y señales de la siguiente etapa; para ello, periódicamente haremos referencia al diagrama antes presentado. Note, sin embargo, que **no hay que seguir todos los pasos, sino los que usted considere necesarios.**



A lo largo de la guía se incluyen **formularios**. El propósito es que sirvan para organizar su proceso de pensamiento; cualquiera de los formularios puede omitirse o adaptarse, si fuera del caso. En Hockings et al. (2009) se ofrecen otros formularios, algunos de los cuales han sido adaptados a las necesidades de esta guía.

Con el fin de ayudar a ilustrar ideas de forma simple y evitar las complejidades asociadas con muchos sitios, a lo largo de la guía se mencionan dos sitios teóricos.



Ejemplo 1. Ejemplos ficticios usados en esta guía.

1.4 Definición de términos clave

Es importante aclarar cómo se han interpretado los varios términos que se usan en la guía, especialmente aquellos

poco familiares. Estas interpretaciones se basan, más que todo, en UNESCO World Heritage Centre (2013).

Cuadro 1. Explicación de términos clave

Término	Significado	Ejemplo
Valor universal excepcional (VUE)	Se considera que un sitio natural tiene VUE cuando: (i) satisface uno o más de los cuatro criterios de patrimonio natural, (ii) satisface condiciones de integridad y/o autenticidad, (iii) goza de protección adecuada y de un sistema de manejo para asegurar su salvaguardia.	Se considera que un sitio que contenga una especie rara o endémica a la cual brinda refugio, alimento y condiciones apropiadas para su reproducción y mantenimiento de sus poblaciones, tiene VUE siempre y cuando se pueda mantener su integridad, esté protegido de manera eficiente por la legislación y cuente con un manejo eficaz.
Rasgos	Los rasgos son los componentes físicos, biológicos o geológicos, o manifestaciones del sitio que, juntos, contribuyen a su VUE.	Los humedales pueden ser un rasgo de un área de manejo mayor. Pero, <i>dentro</i> de un humedal puede haber rasgos como charcas, matorrales, ciénagas, junquillares u otros. Colonias de especies de aves particulares pueden ser un rasgo de un acantilado; comunidades de plantas pueden ser un rasgo de una pradera.
Valores	Los valores se refieren a manifestaciones o cualidades específicas de un sitio , que pueden considerarse importantes para un grupo de actores en particular. Un sitio puede tener múltiples valores, tanto naturales como culturales, para diversos grupos de actores. No todos los valores son relevantes para el VUE.	Un ecosistema insular puede contener un cierto número de rasgos que pueden ser de valor para diversos intereses, como la pesca, madera, productos no maderables del bosque y aun reservas de carbono. Aunque pudieran no ser parte del VUE, aquellos rasgos que sí lo son podrían depender de ellos (p.e., aves marinas raras y endémicas dependen de la abundancia de peces).
Atributos	Los atributos son las características esenciales de un rasgo , que pueden medirse y monitorearse para recabar evidencias de su condición.	Un área boscosa puede tener muchos atributos, como madera muerta en pie, dosel, sotobosque y flora del suelo, asociados con la fauna u otros. Estos atributos pueden ser medidos y monitoreados.
Indicadores	Los indicadores son la medida de los atributos , los cuales nos permiten determinar la calidad de un atributo en particular, si la condición del atributo está dentro de límites aceptables y si hay tendencias o cambios, como expansión del nivel superior de la vegetación, aumento de la mortalidad en el bosque, etc.	Los indicadores en un área boscosa pueden incluir la proporción entre madera muerta y madera viva, la cantidad de madera muerta en pie, el porcentaje y la proporción de apertura del dosel; la abundancia del sotobosque y la abundancia y variedad de especies.
Integridad	La integridad se refiere a qué tan intacto y completo está un sitio, qué tan resistente es a las amenazas, la condición de sus rasgos pertinentes y qué tan bien los rasgos y procesos expresan su VUE.	Un sitio grande, remoto y no ocupado puede tener un alto nivel de integridad debido a sus condiciones naturales.
Sensibilidad	La sensibilidad se refiere a la facilidad con la que los valores de un sitio pueden sufrir daño irreparable . En un sitio sensible, sus rasgos y atributos pueden ser fácilmente transformados por una gran variedad de factores.	Un hábitat pequeño y aislado, rodeado de agricultura intensiva o desarrollo urbano es probablemente, muy sensible, especialmente si depende de recursos externos, como la provisión de agua. Los manglares de tierras bajas son sensibles al aumento del nivel del mar.

Término	Significado	Ejemplo
Vulnerabilidad	La vulnerabilidad se refiere a la sensibilidad de un sitio al cambio de condiciones específicas; p.e., un sitio puede ser vulnerable a las inundaciones pero no al sobrepastoreo. También se refiere a rasgos o atributos específicos vulnerables, o que vuelven al sitio vulnerable, mientras que otros atributos son resistentes a las amenazas.	Un sitio que puede considerarse robusto, como un área de bosque bastante grande, puede ser vulnerable a la extracción de madera por parte de los pobladores locales. Algunas aves pueden ser vulnerables a la caza para la venta, mientras que otras no son de interés.
Resiliencia	La resiliencia se refiere a la capacidad de un sitio para sobrevivir a un impacto y recuperar sus funciones al nivel original , o por lo menos a un nivel deseable, después del disturbio. Se le conoce también como 'elasticidad'.	Si un bosque ha sido dañado por el fuego o sequía, se dice que es resiliente si es capaz de restaurarse (al medirlo con indicadores apropiados) después de un cierto tiempo.
Monitoreo	El monitoreo es un proceso continuo que registra actividad y observa cambios sobre el terreno, en forma sistemática y repetible. El monitoreo exige la identificación de los rasgos del sitio, sus atributos y los indicadores que se usen para medir atributos clave seleccionados.	Un investigador de campo puede hacer observaciones y mediciones, cuantitativas y cualitativas y registrarlas en tiempo real. El monitoreo implica el uso de una serie de herramientas, varias mediciones y escalas temporales y diversos métodos de registro.
Evaluación o valoración	La evaluación o valoración es una medición detallada de la eficacia de las actividades para alcanzar los objetivos propuestos.	Al finalizar un programa, o periódicamente, una organización puede evaluar las actividades que se han desempeñado, los resultados obtenidos (productos) y con qué costos (insumos) para determinar su eficacia. La evaluación es también una herramienta de revisión del manejo, enfoque u otro.

1.5 Acerca de los pobladores locales o indígenas

El cambio climático exacerba las inequidades existentes. Los pueblos indígenas y poblaciones marginales son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático debido a sus medios de vida basados en los recursos y la ubicación de sus territorios en áreas marginales.

Reconocemos que la cooperación con las comunidades cercanas a un sitio del patrimonio mundial es crucial para la implementación de estrategias de adaptación. Al respecto, los responsables de la identificación e implementación de esas estrategias deben tomar en cuenta las implicaciones comunitarias y de género. Hay que hacer esfuerzos para asegurar la participación local y de las comunidades indígenas en la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático, de manera que las estrategias de adaptación contribuyan al bienestar de las comunidades -incluyendo grupos marginales- y reduzcan las inequidades existentes. El conocimiento de los pueblos indígenas

también contribuye a la evaluación y adaptación al cambio climático por medio de observaciones e interpretaciones a una escala espacial y temporal mucho más fina y resaltando elementos que los científicos del clima no necesariamente consideran.

Para mayor información sobre el cambio climático y las comunidades indígenas se pueden consultar los siguientes recursos:

- ▶ Un foro global de pueblos nativos, islas pequeñas y comunidades vulnerables <http://www.climatefrontlines.org/>
- ▶ Nakashima, DJ; Galloway McLean, K; Thulstrup, HD; Ramos Castillo, A; Rubis, JT. 2012. Weathering uncertainty: Traditional knowledge for climate change assessment and adaptation. Paris, UNESCO/ Darwin, UNU. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002166/216613e.pdf>

1.6 Acerca del género

Las mujeres sufren en mayor medida los impactos del cambio climático, tales como sequías, inundaciones y otros eventos climáticos extremos, debido a su acceso limitado a los recursos, derechos restringidos, limitada capacidad de movimiento y falta de voz en la toma de decisiones. Sin embargo, las mujeres juegan un importante papel en el sostén de sus familias y comunidades y en la mitigación y adaptación al cambio climático.

En el diseño de estrategias de adaptación, es crucial que las respuestas al cambio climático tomen en cuenta la perspectiva de género y aseguren que las voces de mujeres y hombres tengan un mismo peso en la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático, y que el acceso a los recursos necesarios para responder a los efectos negativos del cambio climático también sea igualitario.

Cada vez hay más información en cuanto a género y cambio climático. A continuación se ofrece una corta lista de recursos novedosos:

- ▶ Plataforma de información, conocimiento y trabajo en redes en cuanto a género y cambio climático. <http://www.gendercc.net/>
- ▶ *Global Gender and Climate Alliance*: incorpora la perspectiva de género en políticas e iniciativas relacionadas con el cambio climático. <http://www.gender-climate.org/>
- ▶ González, AM; Martin, AS. 2007. *Gender in the Conservation of Protected Areas*. Parks in Peril, Innovations in Conservation Series. Arlington, Va., The Nature Conservancy. <http://www.cbd.int/doc/pa/tools/Gender%20in%20the%20conservation%20of%20protected%20areas.pdf>
- ▶ IUCN, UNDP, GWA, ENERGIA, UNESCO, FAO, WEDO. 2009. *Training manual on gender and climate change*. (Publicación producida por Global Gender and Climate Alliance -GGCA). San José, Costa Rica. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2009-012.pdf>
- ▶ UNDP. 2013. *Africa adaptation programme experiences: gender and climate change*. New York, United Nations Development Programme. http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/climate-change/africa-adaptation-programme-experiences-gender-and-climate-change/AAP_Discussion_Paper1_English.pdf



Alrededor del mundo, las comunidades indígenas son, con frecuencia, las primeras que notan el impacto del cambio climático. Parque nacional Virunga (República Democrática del Congo)
© Kim S. Gjerstad

2

Descripción del contexto



Parque nacional de Los Glaciares (Argentina). © UNESCO / Pascal González

2.1 Patrimonio mundial



La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) busca promover la identificación, protección y preservación de la herencia cultural y natural, en cualquier parte del mundo, que tenga un valor excepcional para la humanidad. Esto se refleja en un tratado internacional llamado Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, adoptado por la UNESCO en 1972.

Para formar parte de la Lista del Patrimonio Mundial, un sitio debe tener VUE. Esto significa que el sitio tiene... *“una importancia cultural y/o natural tan extraordinaria que trasciende las fronteras nacionales y cobra importancia para las generaciones presentes y venideras de toda la humanidad. Por lo tanto, la protección permanente de este patrimonio es de capital importancia para el conjunto de la comunidad internacional”*. (UNESCO World Heritage Centre, 2013, para. 49).

Los países miembros de la Convención tienen la responsabilidad de asegurar la identificación, postulación, protección, conservación, presentación y transmisión a las futuras generaciones de la herencia cultural y natural que se encuentra en sus territorios. Todos los bienes inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial deben gozar de protección y manejo legal, administrativo, institucional y/o tradicional, a largo plazo, para garantizar su salvaguardia. Esta guía puede servir de ayuda a los países para la ejecución de algunas de esas obligaciones.

2.2 Cambio climático

La primera Conferencia Mundial sobre el Clima se llevó a cabo en 1979, debido a que los científicos empezaban a notar el incremento de carbono en la atmósfera, a causa de las actividades humanas, parecía relacionarse con el aumento de las temperaturas a nivel mundial (Figura 1). En 1988, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) establecieron el Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés), para brindar al mundo una visión científica clara del estado actual del conocimiento en cuanto al cambio climático y sus impactos probables en el ambiente y en las condiciones socioeconómicas.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (la Cumbre de la Tierra) tuvo lugar dos años después de haberse creado el IPCC, en Río de Janeiro 1992. Como resultado de la conferencia, se formó el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), mediante el cual, los

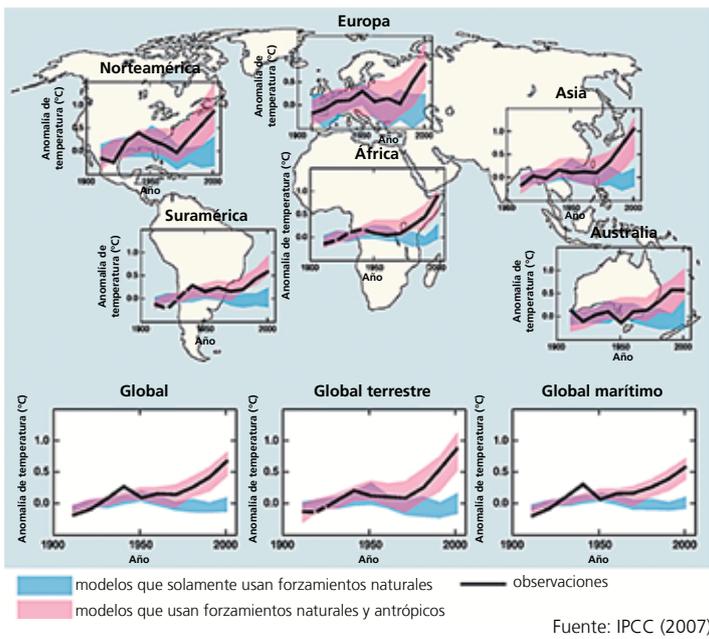


Figura 1. Cambios de la temperatura a nivel global y continental

países acordaban explorar en detalle las causas y efectos del calentamiento global y cómo limitar y enfrentar sus impactos. En 1995, la primera Conferencia de las Partes -el marco dentro del cual se dan las negociaciones sobre el cambio climático- estableció los términos para fortalecer las disposiciones del Convenio en cuanto a la reducción de emisiones. Dos años más tarde, en 1997, se adoptó el Protocolo de Kyoto que obliga legalmente a los países desarrollados a reducir sus emisiones de carbono. Desde entonces, la Conferencia de las Partes ha venido emitiendo nuevas disposiciones -aunque muchas de ellas no son de acatamiento obligatorio-; aun así, los desafíos del cambio climático continúan presentes.

En el 2007, el IPCC ofreció su cuarto informe de evaluación. El informe confirma que el cambio climático está ocurriendo ahora, como resultado de actividades humanas (Figura 1). El informe ilustra los impactos del calentamiento global que ya se están dando y los esperados a futuro y, además, describe el potencial de adaptación de la sociedad para reducir su vulnerabilidad. También presenta un análisis de costos, políticas y tecnologías que pudieran ayudar a los cambios futuros en el sistema climático. Parte de esta información ya ha sido resumida en publicaciones del Centro del Patrimonio Mundial (ver prefacio). El quinto informe de evaluación del IPCC se publicará durante el 2014.

La evidencia del cambio climático es abrumadora; además, entre los científicos que observan el cambio climático inducido por acciones humanas hay un gran consenso en cuanto a los resultados catastróficos que podrían ocurrir.

El cambio climático significa un serio desafío para quienes manejan las áreas protegidas. Sus efectos están siempre presentes y son complicados, y se suman a otros problemas como la contaminación, el cambio de uso del suelo y la fragmentación de hábitats. La mitigación y adaptación a los

impactos del cambio climático mediante políticas y prácticas de campo es un tema de investigación permanente. Hasta la fecha, se han publicado más de 4000 textos científicos sobre el cambio climático, y más de la mitad de ellos han aparecido en los 2-3 últimos años.

A pesar de la gran cantidad de investigaciones, para quienes manejan áreas protegidas en todo el mundo puede ser difícil enfocarse en la adaptación al cambio climático, aun si aceptan las implicaciones de no hacerlo.

Las razones son complejas. Para algunos administradores, el problema puede ser la falta de conocimiento y, en consecuencia, la falta de confianza para analizar y anticipar amenazas probables. Otros pueden saber del problema, pero no contar con los recursos o estructuras institucionales que les permitan colaborar con otros departamentos y comunidades para la evaluación de opciones y alternativas. En algunos casos, puede ser que los administradores piensen que las dificultades son insuperables, o que van más allá de sus responsabilidades, o de la duración de su vida.

Sin embargo, el cambio climático no es una tendencia pasajera; está aquí para quedarse y causará impactos en todos los paisajes, incluyendo todos los sitios naturales del patrimonio mundial y cambiará la forma en que los entendemos y manejamos. Estamos ante patrones climáticos impredecibles, inundaciones, sequías estacionales, incendios, temperaturas extremas -tanto frío como calor-, tormentas y elevación del nivel del mar, derretimiento de glaciares y alteración en los movimientos de la fauna silvestre.

En las páginas en internet del IPCC -la autoridad mundial en evaluación del cambio climático- y de UNFCCC se encuentra abundante información sobre el cambio climático: <http://www.ipcc.ch> ; http://unfccc.int/essential_background/the_science/items/6064.php.

2.3 Cómo entender la complejidad del problema

Antes de que se puedan enfrentar los impactos del cambio climático, es necesario entender la compleja naturaleza del problema. Tales complejidades, por lo general, no son de fácil solución, y cualquier intento por resolver una parte del problema puede provocar nuevas dificultades.

Se dice que los problemas complejos tienen seis características principales (Conklin 2005), las cuales son también relevantes para entender la complejidad de los desafíos del cambio climático.

- 1) **El enfoque tradicional -identificar el problema y buscar la solución- no funciona.** No es posible tratar de entender el problema para luego llegar a una solución, pues los diferentes grupos pueden tener problemas (y soluciones) diferentes, y porque pueden darse diversos efectos colaterales imprevistos a partir de las diversas soluciones. Es vital que, al considerar las soluciones, quien maneja el sitio natural del patrimonio analice críticamente las posibles respuestas de los ecosistemas.

- 2) **No hay un punto final.** Todas las soluciones son provisionales y dependen de límites como compromiso político, dinero disponible, conocimiento actual, recursos humanos, tiempo y energía. Los encargados del manejo deben monitorear en forma continua las implicaciones de sus intervenciones de manejo, de manera que puedan mejorarlas o adaptarlas a una realidad política, económica, social o ambiental cambiante.
- 3) **No hay soluciones "perfectas".** Los problemas pueden ser 'críticos', 'serios', 'potencialmente serios', 'menos inmediatos' o de muchas otras categorías. De igual manera, una solución puede ser 'mejor', 'buena por ahora', 'deseable pero cara', u otras. Es probable que haya que ajustar las soluciones a la luz de los efectos sobre el ecosistema y en respuesta a las oportunidades, recursos, aceptabilidad u otros.
- 4) **Cada problema es único, y también lo es cada solución.** En el caso de los bienes naturales del patrimonio mundial, esto significa que, debido a que cada sitio tiene sus propias características únicas, el 'coctel' de problemas y soluciones será también único e inaplicable a otros bienes del patrimonio mundial. Todos somos aprendices cuando se trata de las condiciones específicas y de los problemas de un sitio.
- 5) **Muchas soluciones arriesgan ser caras experiencias de ensayo y error.** Cualquier intento de manejo a

escala de ecosistema arriesga ser caro, complejo y, en alguna medida, propenso al fracaso. Además, es poco probable que se pueda dar marcha atrás y empezar de nuevo porque las condiciones subyacentes, como temperatura y precipitación, cambian continuamente.

- 6) **No hay mejores soluciones obvias.** Puede haber soluciones posibles, algunas ya ensayadas en otros sitios; otras no han sido identificadas todavía. Por su naturaleza misma, la adaptación es un proceso de ensayo y error en el que se usan nuevos conocimientos, interpretaciones, creatividad y criterio, a partir de la experiencia.

Los problemas causados por el cambio climático son particularmente desafiantes porque se pueden manifestar de formas bastante complejas y no simplemente por efectos inmediatos. Veamos un ejemplo sencillo: la conversión de terrenos agrícolas a producción de biocombustibles u otros grandes proyectos de energía renovable, puede resultar en la reducción de terrenos disponibles para la producción de cereales u otros alimentos y provocar el alza en el precio de los alimentos, que se volverían inalcanzables para muchos de quienes viven en la pobreza. Esto podría hacer que aumentara el número de gente que busca nuevas tierras para cultivos de subsistencia, o las políticas de gobierno que autorizan la conversión de los bosques a tierras de cultivo. Con ello se perdería madera para construcción, leña y alimento, y se pondría en peligro a las áreas protegidas, incluyendo los sitios del patrimonio mundial. Así, una decisión política tomada, quizás, en un lejano lugar del

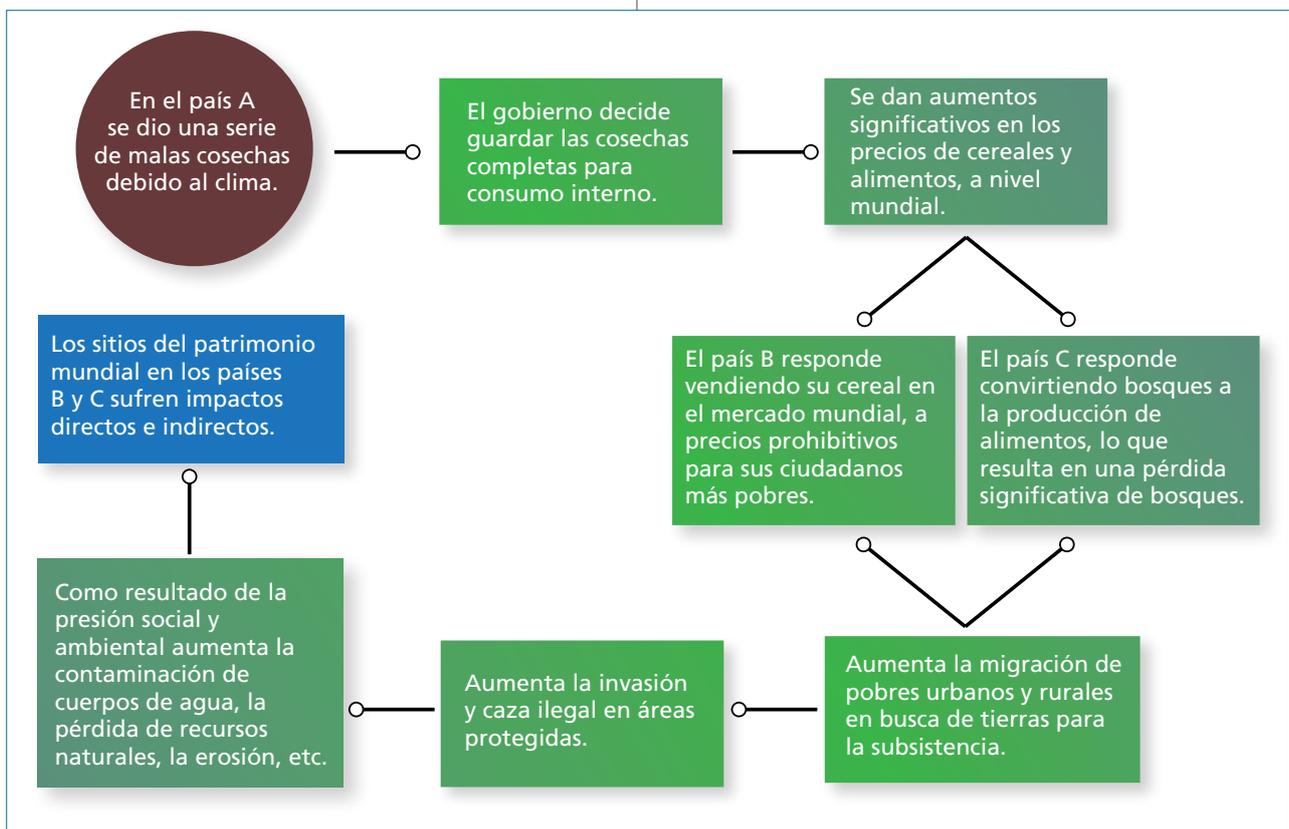


Figura 2. Complejidad de los problemas relacionados con el cambio climático

globo, podría crear dificultades a quienes manejan sitios del patrimonio mundial.

En la búsqueda de soluciones a problemas de invasión, es necesario entender las causas fundamentales. Esto exige un análisis cuidadoso. En la Figura 2 se muestra una versión ligeramente diferente del escenario antes planteado. La realidad puede ser, por supuesto, mucho más compleja.

En este ejemplo, si simplemente se hiciera cumplir con las leyes, se podría enfrentar el problema inmediato pero no las causas subyacentes, y pudiera ser que no fuera una solución equitativa o sostenible. Las causas profundas de algunos problemas pueden gestarse muy lejos del sitio mismo.

Según Falzon (2004), el punto es pensar en forma creativa...

- ▶ más allá de los límites espaciales del sitio
- ▶ más allá del corto plazo; hay que repensar a la luz de la nueva información
- ▶ acerca de los problemas en diferentes niveles y cómo impactarán las soluciones en la gente y los ecosistemas.

Piense más allá de los límites espaciales

Considere el sitio dentro del paisaje más amplio (Figura 3). Las estrategias de adaptación al cambio climático más

exitosas consideran el sitio como un elemento dentro de un paisaje mayor y, luego, se considera el VUE del sitio, en el contexto de prácticas externas que influyen en el VUE.

La capacidad del manejo de un sitio del patrimonio mundial para adaptarse al cambio climático es determinada por una serie de actividades que ocurren en el paisaje circundante. Todas las áreas protegidas tienen una relación espacial con su entorno, y existen como parte de un ecosistema mayor. Los usos y actividades que se den *fuera* del sitio tendrán un impacto profundo en su viabilidad. Por lo tanto, la adaptación exitosa depende de la capacidad de quienes manejan el sitio para reconciliar las diferentes demandas.

Piense más allá de los límites temporales: monitoree y adapte regularmente

Piense en el futuro. No es posible predecir con certeza lo que va a ocurrir, pero sí podemos hacer conjeturas. La adaptación al cambio climático exige un análisis de la situación actual y los cambios proyectados, la medición de los resultados de las acciones emprendidas, la revisión de esas acciones y vuelta a empezar. El manejo adaptativo se basa en este ciclo de análisis, aplicación, evaluación y revisión (Figura 4).

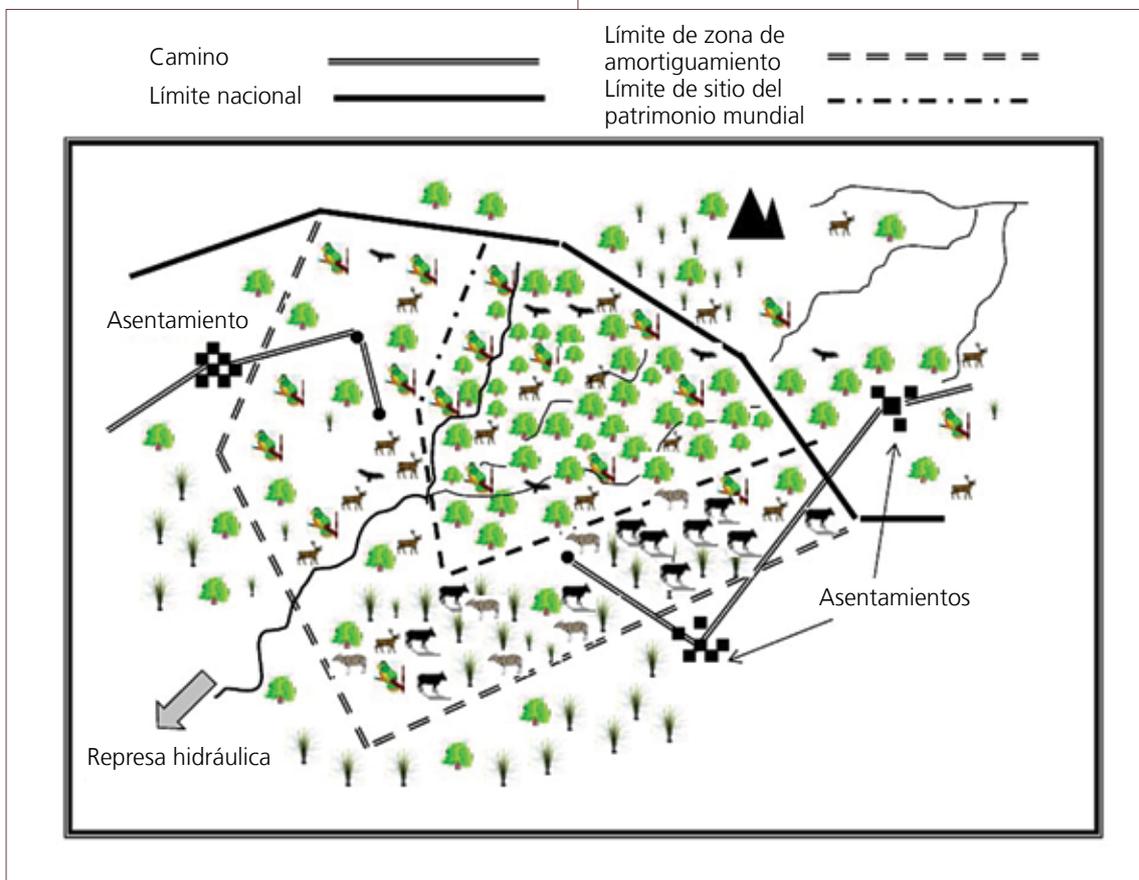


Figura 3: Es necesario considerar el paisaje completo en el que el sitio se encuentra.

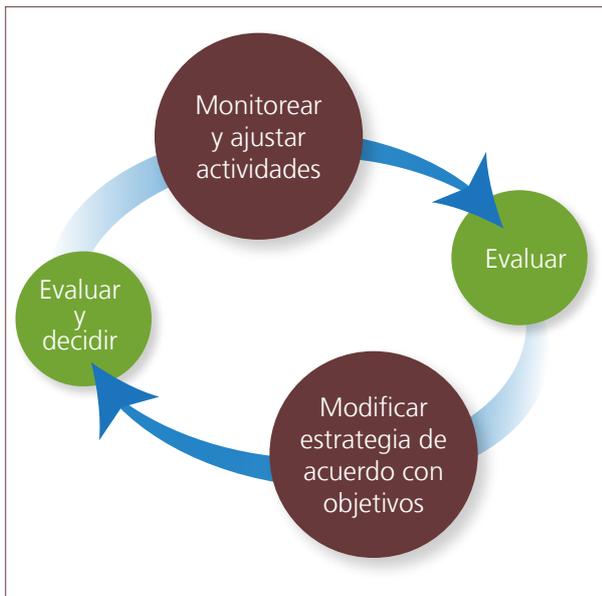


Figura 4: El manejo adaptativo exige monitoreo y ajustes constantes.

Enfrente el problema en diferentes niveles y con métodos diferentes

Las respuestas de adaptación se dan en niveles diferentes. En la mayoría de los sitios se pueden ejecutar acciones pequeñas, específicas para el sitio y de nivel bajo. La mayoría, si no todos los sitios, pueden beneficiarse con acciones de alto nivel que incluyen a diferentes actores, como las comunidades circunvecinas, responsables políticos o empresas generadoras de energía o de agua. Algunas acciones pueden implicar trabajos infraestructurales, en tanto que otras pueden enfocarse en la educación, acatamiento de las leyes, o en la incidencia de opinión.

Enfóquese en cada nivel de manera estratégica; el trabajo en los niveles más bajos, por lo general es poco caro y produce respuestas más rápidas, pero su impacto en la protección del VUE puede ser limitado. Por lo tanto, la estrategia más apropiada es trabajar simultáneamente con problemas de nivel bajo y nivel alto (Figura 5).

Es conveniente ejecutar acciones prácticas para el manejo específico de hábitats críticos; por ejemplo, la reducción de la erosión, desvío de aguas, eliminación de sombra, corta o eliminación de especies invasoras. Sin embargo, por ellas mismas, tales acciones no logran reducir los impactos de las comunidades cercanas, tales como invasión de tierras, disturbios o contaminación. Para esto se necesita un enfoque más estratégico.

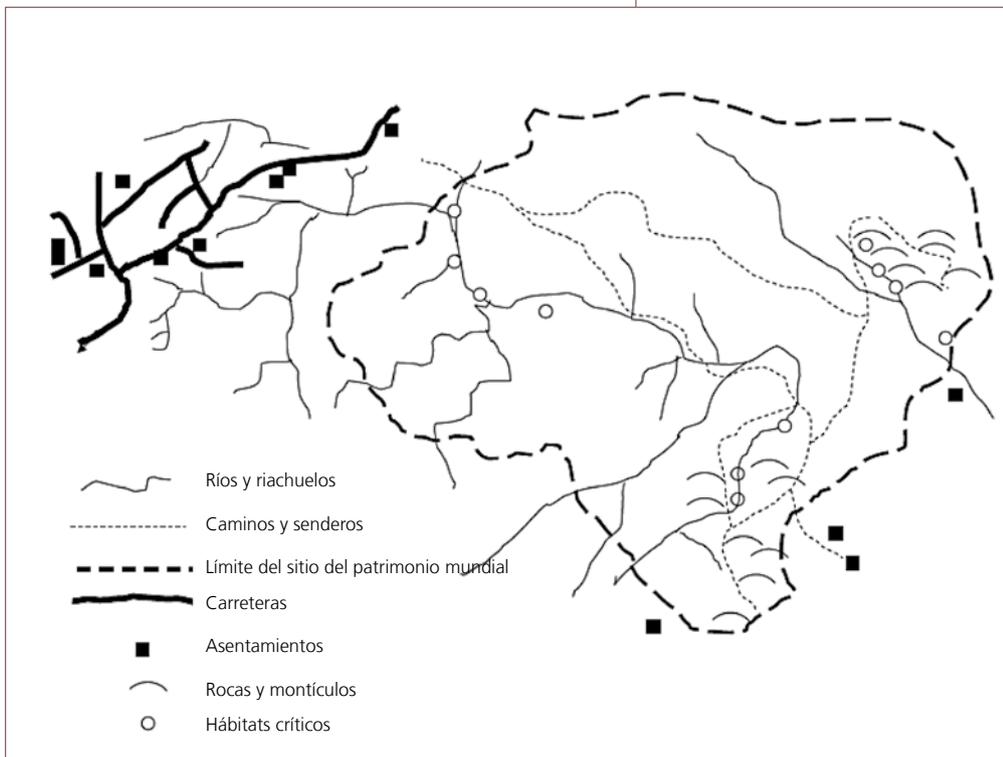


Figura 5: Se debe trabajar de manera efectiva, en diferentes escalas espaciales y temporales, con métodos diversos y diferentes grupos de interés.

Planeamiento para la adaptación



3.1 Evalúe el sitio para entender su VUE



Los sitios del patrimonio mundial se inscriben en la Lista del Patrimonio Mundial si se considera que tienen valor universal excepcional (Figura 6). Para ello, deben cumplir con uno o más de los diez criterios definidos en las Directrices prácticas. Los criterios vii, viii, ix y x aplican a los bienes naturales del patrimonio mundial (ver Ejemplo 2).

Criterio vii – “representar fenómenos naturales o áreas de belleza natural e importancia estética excepcionales”.

“Para ser considerado de valor universal excepcional, el bien también debe reunir las condiciones de integridad y/o autenticidad y debe contar con un sistema de protección y gestión adecuado que garantice su salvaguardia.”

(UNESCO Centro del Patrimonio Mundial 2013, para. 78)⁵

⁵ Nota de traductora: La última versión actualizada de las *Directrices prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial*, publicada en la página en internet del Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO corresponde al 2008. Además, existe una versión actualizada al 2013 en inglés y francés. Ver enlaces electrónicos en la bibliografía.

Criterio viii – “ser ejemplos eminentemente representativos de las grandes fases de la historia de la tierra, incluido el testimonio de la vida, de procesos geológicos en curso en la evolución de las formas terrestres o de elementos geomórficos o fisiográficos significativos”.

Criterio ix – “ser ejemplos eminentemente representativos de procesos ecológicos y biológicos en curso en la evolución y el desarrollo de los ecosistemas terrestres, acuáticos, costeros y marinos y las comunidades de vegetales y animales terrestres, acuáticos, costeros y marinos”.

Criterio x – “contener los hábitats naturales más representativos y más importantes para la conservación *in situ* de la diversidad biológica, comprendidos aquellos en los que sobreviven especies amenazadas que tienen un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia o de la conservación”.

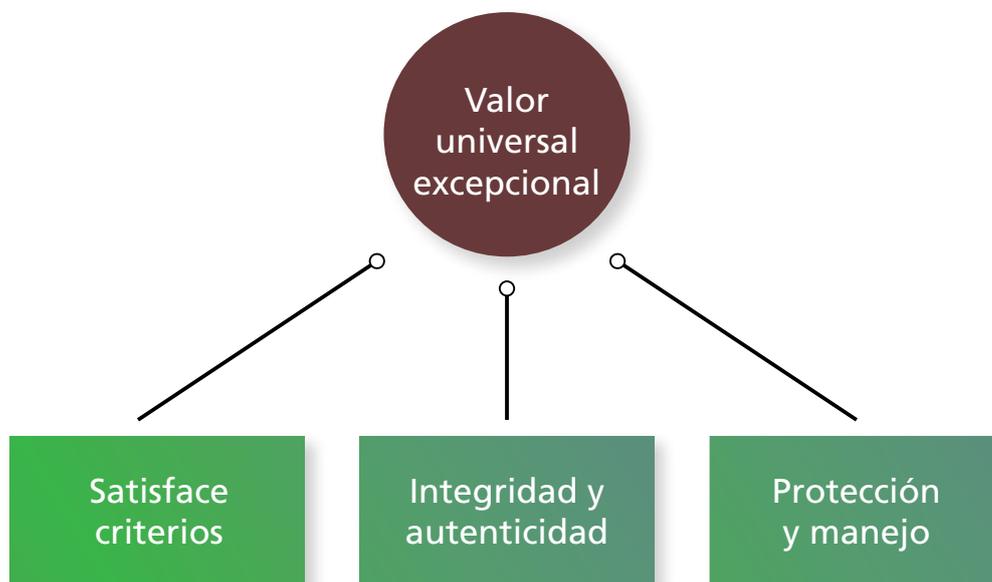


Figura 6: Ilustración de los tres pilares del valor universal excepcional (VUE). Para cumplir con los requisitos de la Lista del Patrimonio Mundial, un bien necesita satisfacer los tres pilares.

Ejemplo 2. Criterios usados para inscribir los dos sitios teóricos usados en esta guía.

	<p><i>Isla Nublada</i> cumple con el criterio vii, ya que alberga fenómenos naturales o áreas de belleza natural e importancia estética excepcionales. También cumple con el criterio x, pues contiene hábitats naturales representativos e importantes para la conservación <i>in situ</i> de la diversidad biológica, comprendidos aquellos en los que sobreviven especies amenazadas que tienen un valor universal excepcional.</p>
	<p>El <i>Sistema Montañoso Nevado</i> cumple con el criterio x, ya que alberga hábitats montanos críticos y especies de plantas y animales asociadas, representativas de la región, algunas de las cuales están en la categoría de globalmente raras o endémicas.</p>

Formulario 1: El valor universal excepcional

Criterio	Descripción

Un área de interés clave para la Convención del Patrimonio Mundial es asegurar la integridad de los sitios inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial.

Las preguntas siguientes, adaptadas del manual para la Preparación de nominaciones a sitio del patrimonio mundial (WHC 2011), destacan la información necesaria para evaluar la integridad:

- ▶ ¿Los rasgos y atributos clave del sitio que se relacionan con el VUE están completos e intactos?
- ▶ ¿El sitio incluye todos los elementos necesarios para expresar su VUE?
- ▶ ¿Tiene el sitio el tamaño adecuado para asegurar la representación completa de rasgos/procesos que expresan su significancia?
- ▶ ¿Cuál es la condición de los rasgos y atributos clave del sitio?
- ▶ ¿Se mantienen los procesos, relaciones y funciones dinámicas en buenas condiciones y en escala apropiada?
- ▶ ¿Sufre el sitio de efectos adversos del desarrollo, negligencia u otros procesos de degradación?
- ▶ ¿Se tiene control de los procesos que causan deterioro? ¿Quién controla? ¿Se han identificado e implementado estrategias de adaptación?

▶ ¿Cuenta el sitio con una zona de amortiguamiento? Si así fuera, ¿se encuentra bajo alguna amenaza?

Es esencial una respuesta honesta a estas preguntas en la evaluación de si (y cómo) las diferentes medidas podrían ayudar en la adaptación a los impactos del cambio climático.

La integridad se mide por el carácter unitario e intacto del patrimonio natural y/o cultural y de sus atributos (Ejemplo 3). Para examinar las condiciones de integridad es preciso evaluar en qué medida el bien:

- a) Posee todos los elementos necesarios para expresar su valor universal excepcional.
- b) Tiene un tamaño adecuado que permita la representación completa de las características y los procesos que transmiten la importancia del bien.
- c) No muestra efectos adversos del desarrollo y/o negligencias.

(UNESCO Centro del Patrimonio Mundial 2013, paras. 87-95)





Ejemplo 3. Evaluación de la integridad del Sistema de Montaña Nevada.

Preguntas clave		Comentarios
¿Los rasgos y atributos clave que se relacionan con el VUE están completos e intactos?	Sí	<i>Ver comentarios a continuación.</i>
¿El sitio incluye todos los elementos necesarios para expresar su VUE?	Sí	<i>En el sistema montañoso se encuentran las nacientes de los principales ríos y el segundo lago más grande de la región, el cual alberga la mayor biodiversidad, tanto en abundancia como en variedad. El 16% de las plantas vasculares son endémicas. Alberga poblaciones importantes de leopardo de las nieves, por lo que es un punto vital de cría y dispersión para esta especie amenazada.</i>
¿Tiene el sitio un tamaño adecuado que asegure la representatividad de los rasgos/procesos que expresan su significancia?	Sí	<i>El sitio alberga cinco áreas protegidas diferentes, según UICN y una reserva de la biosfera que abarca un sitio Ramsar. Cubre un área aproximada de 1,6 millones ha, de las cuales 0,8 millones ha están bajo protección absoluta y 0,4 millones ha bajo protección.</i>
¿En qué condición están los rasgos clave y sus atributos?		<i>De momento están en condición prístina. Las medidas de protección se cumplen estrictamente en las zonas núcleo de protección.</i>
¿Se mantienen los procesos, relaciones y funciones dinámicas en buenas condiciones y en escala apropiada?	Sí	<i>Solo se tiene acceso al área de protección absoluta con un permiso; toda visita está sujeta a un estricto control. Se prohíbe el pastoreo y cualquier actividad humana. La zona núcleo está en condición prístina.</i>
¿Sufre el sitio efectos adversos por el desarrollo, negligencia u otros procesos de degradación?	Sí. Ver comentario	<i>Han ocurrido algunos incendios, con impacto local en las plantas vasculares. No hay acciones de invasión; la caza furtiva en zonas poco protegidas ha sido un problema; hay sobrepastoreo en algunas áreas. En la década de 1940 se sembraron peces no nativos en dos lagos.</i>
¿Se tiene control sobre los procesos que provocan deterioro? ¿Quién controla? ¿Se han identificado e implementado estrategias de adaptación?	Sí. Ver comentario No	<i>El bien goza de la protección de varias leyes federales y estatales. Sin embargo, políticas federales que responden a otras prioridades podrían amenazar la integridad del bien en el futuro.</i>
¿Tiene el sitio una zona de amortiguamiento? Si así fuera, ¿se encuentra bajo alguna amenaza?	Sí No. Ver comentario	<i>El área completa es una reserva de la biosfera, de la cual, el 50% es zona de amortiguamiento con usos económicos y recreativos. Hay presión por la extracción de madera, aunque de momento se da para usos de subsistencia solamente. El sobrepastoreo podría amenazar la flora de la zona.</i>

Formulario 2: Evaluación de la integridad**Preguntas clave****Comentarios**

¿Los rasgos y atributos clave que se relacionan con el VUE están completos e intactos?

¿El sitio incluye todos los elementos necesarios para expresar su VUE?

¿Tiene el sitio un tamaño adecuado que asegure la representatividad de los rasgos/procesos que expresan su significancia?

¿En qué condición están los rasgos clave y sus atributos?

¿Se mantienen los procesos, relaciones y funciones dinámicas en buenas condiciones y en escala apropiada?

¿Sufre el sitio efectos adversos por el desarrollo, negligencia u otros procesos de degradación?

¿Se tiene control sobre los procesos que provocan deterioro? ¿Quién controla? ¿Se han identificado e implementado estrategias de adaptación?

¿Tiene el sitio una zona de amortiguamiento? Si así fuera, ¿se encuentra bajo alguna amenaza?

Todos los sitios que forman parte del patrimonio mundial deben hacer una Declaración del Valor Universal Excepcional (DVUE). Puesto que es imposible hacer un listado y describir

todos los elementos posibles en el sitio, estas declaraciones tratan de resumir aquellos aspectos que sustentan el estatus de patrimonio mundial (ver Ejemplo 4).

Ejemplo 4. Extractos de las Declaraciones del Valor Universal Excepcional para Isla Nublada y el Sistema Montañoso Nevado.

	<p>Isla Nublada es una de las pocas islas en el mundo cuyos ecosistemas son virtualmente vírgenes. Su ubicación aislada ofrece una oportunidad ideal para estudiar la dinámica de la evolución insular y la selección natural. La isla es particularmente importante por las diez especies de plantas y cuatro de aves terrestres endémicas; entre ellas, el petrel de Isla Nublada, que está en grave peligro de extinción.</p>
	<p>El Sistema Montañoso Nevado es la principal cadena montañosa en esta región biogeográfica, ya que allí nacen los ríos más grandes. El Sistema consta de tres áreas separadas que suman, en total, 1 612 000 ha. Se han creado cinco áreas protegidas. El bien representa la secuencia de zonas de vegetación altitudinal más completa, desde la estepa, estepa boscosa, bosque mixto, vegetación subalpina hasta vegetación alpina. El sitio es también un hábitat importante para especies animales en peligro, como el leopardo de las nieves. En la parte oriental del sistema -en la zona de amortiguamiento- se ubica un sitio Ramsar en el segundo lago más grande y el más prístino de la región. El área está compuesta por la taiga de tierras altas, una zona glacial, praderas de montaña y tundra y estepas de altura. El sistema alberga más de 1400 plantas vasculares, de las cuales, el 16% son endémicas. La fauna de la zona incluye 40 especies de mamíferos y 300 de aves.</p>

Recién en el 2008, la DVUE se estableció como un requisito para la postulación de sitios candidatos a Patrimonio Mundial; por ello, en la actualidad se hacen esfuerzos para desarrollar, en forma retroactiva, DVUE para los sitios que no la tienen. Si su sitio no tiene DVUE, le sugerimos consultar el expediente de postulación del sitio y la decisión de inscripción expedida por el Comité de Patrimonio Mundial, para identificar los rasgos que contribuyen al VUE del sitio.

Además de la definición de su VUE, todos los bienes naturales del patrimonio mundial deben contar con una descripción de la biodiversidad y rasgos del paisaje, así como de los atributos desarrollados en el momento de la postulación. Estas son las bases que fundamentan el VUE.

A la disposición de los interesados hay muchos recursos para documentar las condiciones naturales. Entre las herramientas propuestas por Hockings et al. (2009), la Herramienta 1 "Identificación de los valores del sitio y objetivos de manejo",

es especialmente útil para entender este paso. Asimismo, las *Directrices prácticas* (UNESCO Centro del Patrimonio Mundial 2013) y los manuales de UICN (2008) y Badman (2008) definen en detalle los atributos que contribuyen con el VUE.

Para los bienes naturales, los componentes biofísicos del VUE por lo general tienen que ver con los rasgos, e incluyen características como importancia visual o estética, escala de los rasgos físicos o hábitats, integridad de los procesos ecológicos, naturalidad del sistema, viabilidad de las poblaciones de especies raras y/o rareza de las condiciones físicas o ecológicas.

Ejemplos ilustrativos de criterios e integridad se pueden encontrar en las descripciones de los siguientes sitios del Patrimonio Mundial: Parque nacional de Sagarmatha, Nepal (<http://whc.unesco.org/en/list/120>), la Gran Barrera de Coral en Australia (<http://whc.unesco.org/en/list/154>) y el Parque nacional de Ichkeul, Túnez (<http://whc.unesco.org/en/list/8>).

3.2 Evalúe el sitio para entender sus rasgos y atributos y definir objetivos



Si bien el VUE ofrece un marco de trabajo, en sí mismo no ofrece el nivel de detalle suficiente para el monitoreo, ni evidencia sobre el cambio climático o sus efectos. Con el fin de definir los objetivos para el manejo del sitio, es necesario:

- ▶ Identificar los rasgos del sitio que contribuyen con el VUE.
- ▶ Analizar cuidadosamente los atributos de cada rasgo.
- ▶ Valorar las condiciones de cada rasgo, a partir de sus atributos medibles.

Es importante reconocer que la **designación de Patrimonio Mundial se otorga sobre la base del VUE, únicamente**, y que no todos los rasgos del sitio contribuyen con el VUE. Quienes manejan el sitio deben entender, por lo tanto, el VUE del sitio y la condición de las variables (rasgos y atributos) que lo sustentan (ver Ejemplos 5 y 6).

Un enfoque consistente para documentar, registrar e informar sobre los atributos de los rasgos clave de su sitio puede ser la base para la evaluación de los impactos en el futuro y para el diseño e implementación de estrategias de adaptación.

Esta sección ofrece un enfoque sistemático para el monitoreo y análisis de los efectos del cambio climático; este es un enfoque estándar para la gestión y monitoreo de la condición de hábitats y especies.

Este pudiera ser un concepto difícil de comprender, pero es básico para el manejo eficiente del sitio. Lo que cuenta como un rasgo depende de la escala espacial del sitio. Algunas áreas de gran tamaño pueden tener pocos rasgos, mientras que otras pueden tener muchos. La mejor forma de definir los rasgos es, simplemente, hacer una lista de aquellas cosas consideradas como las más importantes. La declaración del VUE le ayudará a identificar esos rasgos.

Los rasgos de un sitio natural pueden ser componentes físicos, geológicos o ecológicos importantes, tales como hábitats, especies, poblaciones, procesos o formaciones.

Los atributos son características de un rasgo que pueden monitorearse para recabar evidencia acerca de la condición de un rasgo.

Directrices prácticas (UNESCO Centro del Patrimonio Mundial 2008)



Ejemplo 5. Rasgos de Isla Nublada.

- 1) Arrecife de fósiles
- 2) Acantilados cársticos, cavernas y pináculos
- 3) Especies de peces de arrecife
- 4) Matorrales naturales
- 5) Diez especies de plantas vasculares endémicas (listadas de 1-10)
- 6) Especies de invertebrados
- 7) Reptiles y tortugas
- 8) Aves marinas
- 9) Cuatro especies de aves terrestres, incluyendo el petrel de Isla Nublada (listadas de 1-4)

Esta lista es bastante general y, en el caso de Isla Nublada, solo una de las especies se consideró como un rasgo –el petrel de Isla Nublada–. El buen manejo dicta que, en la medida de lo posible, todas las especies que sean rasgos clave deben aparecer en la lista; esto depende, sin embargo, de la capacidad del personal que maneja el sitio.

Para el monitoreo de estos rasgos, debe entenderse con claridad cada uno de los **atributos** (ver Ejemplo 6). Los atributos son lo que cualquier rasgo necesita para funcionar; los atributos son observables. Entre ellos están alimentación, albergue, cría, predación, patrones migratorios y otros factores como reducción debido a la

caza, contaminación, etc. Para los bosques, también pueden considerarse extensión, variedad, edad y tasas de extracción y recrecimiento; para cuerpos de agua, extracción y recarga, composición biológica y química del agua. Todos estos atributos pueden **medirse y observarse directamente** y ofrecen evidencia para manejar y responder al cambio.



Ejemplo 6. Atributos para algunos rasgos de Isla Nublada.

Rasgo de sitio 4	Atributos
Matorrales naturales	Extensión y distribución
	Cubierta del dosel (porcentaje de dosel abierto/cerrado)
	Composición de especies (relación entre diferentes especies nativas/especies introducidas-nativas)
	Regeneración (tasa de regeneración/crecimiento/muerte de cada especie)
	Madera muerta (abundancia de madera muerta en pie y caída)
	Flora del sotobosque y del suelo (abundancia y composición de especies en diferentes niveles)
Precipitación, frecuencia de tormentas, condiciones ventosas	

Rasgo de sitio 5		Atributos
(Para cada planta vascular endémica) Planta 1, 2, 3, etc.	Extensión y distribución de cada especie	
	Tasas y procesos de reproducción	
	Pastoreo/ramoneo (especies y distribución)	
	Presencia de especies vasculares competidoras (tasas de invasión y pérdida)	
	Precipitación/temperatura	
Rasgo de sitio 9		Atributos
(Para cada ave terrestre endémica) petrel de Isla Nublada	Tamaño de la población (número de parejas, dispersión)	
	Sitios de anidamiento (ubicación, número)	
	Tasas de anidamiento (cuántos, con qué frecuencia)	
	Tasas de predación (predadores nativos y no nativos)	
	Especies competidoras (competidores nativos y no nativos)	
	Tasas de deceso (por edad, accidente, exposición a enfermedades)	
	Frecuencia de tormentas y condiciones ventosas	
	Precipitación/temperatura	
	Alimentación (ubicación de sitios, especies usadas, hábitats)	

Los atributos mencionados deben ser monitoreados porque brindan evidencia de cualquier cambio que pudiera relacionarse con factores climáticos y, por lo tanto, con los impactos negativos en el VUE. Lo que el equipo de manejo debe tener en cuenta es **cómo medir de manera consistente estos atributos y cómo presentar los resultados**, para valorar la condición de cada rasgo y determinar si retrocede, permanece estable o mejora. Las Directrices prácticas recomiendan a quienes manejan los sitios, identificar *“los indicadores clave para medir el estado de conservación”*.

A la vez que sirve de base para el monitoreo de presiones y tendencias, este enfoque sistemático permite a quienes manejan el sitio **definir objetivos** claros y monitoreables. El propósito del manejo de cualquier sitio natural del patrimonio mundial es mantener y mejorar su VUE, pero esto no tiene sentido a menos que se definan objetivos y metas de manejo claras (ver Ejemplo 7 y Formulario 3).

Hay varias maneras para formular los objetivos; básicamente, hay que identificar metas **específicas y medibles** que se cumplan en un plazo definido en el plan y que reflejen los atributos previamente identificados. A la vez, deben ser **alcanzables y realistas** según el plazo definido o los recursos disponibles.

En el caso de sitios naturales remotos y extensos, expuestos a pocas amenazas antrópicas, los objetivos pueden ser bastante simples -quizás, no más que el monitoreo de los atributos e informe de resultados-. Sitios más pequeños y sensibles podrían requerir más intervención para mantener su integridad, y los objetivos debieran reflejar esta condición. Algunos sitios podrían requerir objetivos culturales y económicos, además de los naturales; hay que asegurarse de que tales objetivos no entren en conflicto. Los objetivos también deben ser limitados en el tiempo y con plazos definidos.



Ejemplo 7. El caso del Sistema Montañoso Nevado muestra los nexos entre meta, rasgos, atributos y objetivos de manejo.

Meta

“Mantener y mejorar la diversidad, abundancia e integridad ecológica de todos los recursos físicos y biológicos en el área del parque, de manera que puedan ser disfrutados y usados en forma productiva por las generaciones presentes y futuras.”

Rasgo

Leopardo de las nieves

Atributos

- ▶ Tamaño y dispersión de la población
- ▶ Razón nacimiento/muerte
- ▶ Especies depredadoras (tamaño y dispersión de poblaciones)
- ▶ Factores climáticos (frecuencia de tormentas, aumento de la luz solar)
- ▶ Hábitat (respuesta a condiciones glaciares/cambios estacionales)
- ▶ Causas antrópicas de daño o muerte

Objetivos relacionados con el VUE

- 1) Aumentar la población de leopardos de las nieves en un 10%.
- 2) Reducir los eventos de caza furtiva en un 20%.
- 3) Eliminar el 30% de especies vegetales invasoras en las praderas de montaña para proteger la pica, un mamífero depredado por el leopardo de las nieves.
- 4) Completar doce programas de extensión con las comunidades para crear consciencia.
- 5) Asegurarse de que todo el personal reciba capacitación en taxonomía en un plazo no mayor de tres años.
- 6) Apoyar las visitas de campo de personal de universidades (15 al año).

Formulario 3: Rasgos, atributos y objetivos

Rasgos	Atributos	Objetivos
RASGO	A	
	B	
	C	
	D	
RASGO	A	
	B	
	C	
	D	
RASGO	A	
	B	
	C	
	D	

3.3 Evalúe el sitio para entender su sensibilidad y vulnerabilidad



Es importante recordar que **el sitio puede ayudar a mitigar significativamente los efectos del cambio climático**; los bosques tropicales, marismas y manglares, pasturas marinas y turberas de altura almacenan grandes cantidades de carbono. La mayoría de ellos también sirven como refugio y focos de biodiversidad que mantienen metapoblaciones y, en algunos casos, actúan como barreras protectoras naturales contra impactos físicos relacionados con el clima y contra otros efectos, como las enfermedades. Además, como los sitios del patrimonio mundial son, por lo general, los más grandes y mejor conservados en las redes locales y regionales de áreas protegidas, también pueden funcionar como centros de dispersión de especies hacia áreas protegidas más pequeñas, lo que contribuye a la conservación de la biodiversidad a lo largo y ancho de un paisaje mayor. De esta forma, su sitio puede jugar un importante papel en la adaptación al cambio climático dentro de la red de áreas protegidas.

Los sitios del patrimonio mundial también pueden contribuir a la salud y bienestar de la gente mediante la provisión de servicios ecosistémicos, como agua para el consumo humano, la agricultura y la industria, absorción de la contaminación atmosférica y acuática, captura del carbono, mejoramiento de la calidad del aire y provisión de alimento fresco.

Por estas razones, todos tenemos interés en proteger y mejorar tales sitios. En esta guía, la sensibilidad y la vulnerabilidad se analizan como dos conceptos separados

Valor de las áreas protegidas para la mitigación y adaptación al cambio climático

Las áreas protegidas juegan un papel importante en la reducción de emisiones de dióxido de carbono que inciden en el cambio climático. De la cantidad de carbono almacenado en ecosistemas terrestres en el mundo, el 15% (312 gigatoneladas) se encuentra en las áreas protegidas. En Canadá, más de 4 billones de toneladas de dióxido de carbono son secuestradas en 39 parques nacionales; esa cantidad equivale a US\$39-87 billones en créditos de carbono. En la Amazonia Brasileña, para el 2050, las áreas protegidas podrían evitar la deforestación de 670 000 km², lo que representa 8 billones de toneladas de emisiones de carbono evitadas.

Las áreas protegidas también sirven como amortiguamiento natural contra los impactos climáticos y otros desastres, ya que dejan espacio para que se dispersen las aguas de avenidas, estabilizan los suelos ante deslizamientos y bloquean el impacto de las tormentas. Se calcula que los humedales costeros de los Estados Unidos de América ofrecen protección por un valor de US\$23,2 billones al año, contra inundaciones causadas por huracanes.

Las áreas protegidas mantienen la salud y productividad de los recursos naturales, de manera que puedan encajar los impactos del cambio climático y continuar proveyendo alimentos, agua limpia, refugio e ingresos de los que las comunidades dependen para su sobrevivencia. Treinta y tres de las ciudades más grandes del mundo obtienen el agua potable de tomas ubicadas en bosques protegidos.

Fuente: Dudley et al. (2010)



Lago Esmeralda, Parques de las Montañas Rocosas Canadienses (Canadá).
© Maureen Flynn

pero interrelacionados. Un sitio puede ser sensible por muchas razones: puede que sea muy pequeño como para resistir las presiones, puede ser que las poblaciones de especies clave se encuentren en niveles críticos y con poco margen de maniobra, o que los límites son muy porosos y no logran mantener la integridad ante procesos invasores de varios tipos -extracción, contaminación, asentamiento, uso ilegal-. Un sitio puede ser particularmente sensible si se trata de un hábitat raro o único, o si se encuentra lejos de sitios similares. En la sección siguiente nos preguntamos *¿Qué tan resiliente es el sitio?* Un sitio sensible puede ser lo opuesto a un sitio resiliente, tal como lo demuestran los ejemplos dados.

Para los efectos de esta guía, la **vulnerabilidad** se entiende como el nivel de riesgo ante una amenaza específica o un grupo de amenazas. Algunos sitios son, por lo general, robustos pero pueden ser vulnerables a amenazas específicas como inundaciones o incendios; algunas especies, por su parte, pueden ser vulnerables a la predación, enfermedad o caza. Nuestra preocupación se relaciona con la **vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, ya que un sitio sensible puede ser particularmente vulnerable a esta amenaza en particular.**

Los impactos del cambio climático pocas veces ocurren de manera aislada. No siempre es fácil establecer relaciones

claras de causa y efecto entre el cambio climático y los cambios evidentes en un sitio del patrimonio mundial. Una nueva especie exótica que aparece en el sitio podría ser el resultado del aumento de temperaturas que facilita la dispersión de tal especie; o el fracaso en la reproducción de una especie clave podría relacionarse con una enfermedad que prospera en condiciones más húmedas.

Es posible que algunos impactos del cambio climático sean **acumulativos**; en forma aislada, los efectos parecen mínimos, pero al juntarlos, son significativos. Otros efectos son de tipo umbral -un hábitat soporta los impactos hasta un cierto punto antes de colapsar-. Los efectos aguas arriba se originan en regiones distantes; por ejemplo, especies migratorias que se alimentan o anidan en el sitio podrían sufrir de un severo estrés hídrico en otro país, lo que provoca cambios en la interacción de especies en el sitio y, potencialmente, podría reducirse el VUE.

En el Cuadro 2 se muestran ejemplos generales de posibles amenazas que el cambio climático representa (por supuesto, hay muchas más). Muchas de estas amenazas son el resultado de presiones indirectas que afectan durante largos períodos de tiempo, o se originan en lugares lejanos. Tales presiones pueden ser el resultado de cambios demográficos, o en políticas, o en patrones de uso de la tierra, u otras influencias.



Rana mono gigante, Parque nacional Amazonas. Muchos anfibios tienen exigencias climáticas muy específicas y sus poblaciones cambian rápidamente a medida que cambian las condiciones climáticas. Por eso, los anfibios son, con frecuencia, indicadores sensibles del cambio climático.
© Dawn Tanner and Jim Perry

Cuadro 2. Posibles amenazas del cambio climático en diferentes tipos de hábitats y paisajes

Tipo de hábitat/paisaje	Posibles amenazas
Cordilleras	<ul style="list-style-type: none"> ▶ El derretimiento de glaciares causa inundaciones en hábitats y comunidades establecidas en los valles. ▶ La pérdida de suelos fuera del sitio de patrimonio mundial reduce las opciones de vida de las poblaciones rurales y aumenta la invasión y uso ilegal de especies clave. ▶ El aumento de temperaturas extremas, precipitación o extracción hace que se pierdan especies de la flora frágiles o raras.
Humedales	<ul style="list-style-type: none"> ▶ La pérdida de cultivos debido al clima hace que se intensifique el uso de suelos agrícolas, lo que a su vez hace que aumente la erosión, la contaminación con fertilizantes y la presión por secar humedales para uso agrícola. ▶ Los cambios en la estacionalidad de las lluvias, el desvío de corrientes de agua, la extracción de agua para irrigación o reserva hacen que aumente la sequía y las inundaciones periódicas. ▶ Los cambios en las prácticas agrícolas hacen que aumente la salinización de los suelos. ▶ La migración humana en respuesta a sequías o inundaciones causa contaminación con desechos.
Lagos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ La contaminación causada por desarrollos urbanísticos, industriales o agrícolas aguas arriba causa eutrofización, pérdida de especies y cambios en los hábitats.
Bosque tropical	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Los cambios de políticas para responder a la necesidad de recursos debido a problemas climáticos hacen que aumente la extracción o se den cambios en el uso del suelo, con la consecuente pérdida de importantes especies arbóreas y hábitats. ▶ La pérdida de flora y fauna a manos de refugiados que emigraron debido al cambio climático. ▶ Cambios en la estructura del bosque como resultado directo de patrones climáticos extremos. ▶ Pérdida de suelos como resultado de procesos erosivos aguas arriba.
Arrecifes	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Calentamiento/enfriamiento causado por el cambio climático o cambios químicos provocan cambios en número/variedad de especies de peces y en la estructura y poblaciones de los arrecifes. ▶ Muerte de corales como resultado de cambios en la temperatura, incremento de carbono o acidez.
Manglares	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cambios en el nivel del agua provoca efectos de las mareas, aumenta la erosión y pérdida de manglares. ▶ El aumento de la precipitación hace que se incrementen los depósitos de sedimentos o se laven los suelos del manglar y aumente la cantidad de agua dulce. ▶ La aparición de especies invasoras como respuesta a los cambios en las condiciones climáticas.
Costa	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inundaciones costeras o erosión como consecuencia de un aumento en el nivel del mar. ▶ Cambios en los patrones de corrientes costeras como consecuencia del aumento en el flujo de agua en la desembocadura de ríos y estuarios, o debido al desarrollo de infraestructura costera en otras áreas.

El lector interesado podrá referirse a ejemplos específicos de los efectos del cambio climático en sitios del patrimonio mundial en UNESCO (2007).

Una serie de factores pueden socavar la integridad de un sitio y volverlo vulnerable a amenazas relacionadas con el cambio climático (consultar las preguntas clave para evaluar la integridad, formuladas por las *Directrices prácticas* (UNESCO Centro del Patrimonio Mundial 2013), que se detallan en la sección 3.1). Entre esos factores están:

- ▶ Cualquier fragmentación y/o modificación del paisaje, que **afecte la integridad**.
- ▶ Cualquier amenaza a las poblaciones o la hidrología puede causar pérdida o erosión ecológica o aumentar las enfermedades transmitidas por plagas, por lo que se podrían perder algunos de los elementos del VUE.
- ▶ Cualquier pérdida de hábitat o reducción de su tamaño puede causar una **falta de capacidad para sostener comunidades o procesos representativos**.

- ▶ Cualquier pérdida de atributos, como especies depredadoras, rutas de migración o lugares de anidamiento, **reduce la condición de los rasgos y propicia pérdidas**.
- ▶ Cualquier amenaza a las funciones o interrelaciones del ecosistema socava la **viabilidad de los rasgos para funcionar adecuadamente**.
- ▶ Las invasiones, conversión de uso, migración humana, intensificación del uso del agua, desvíos o represas y erosión pueden causar **efectos adversos y procesos de degradación**.
- ▶ La falta de control sobre cualquiera de los anteriores puede causar cambios en los patrones de vegetación, aumentar la incidencia de incendios, sequía o caza furtiva y provocar la **pérdida de rasgos y el colapso del ecosistema**.
- ▶ La falta de corredores y de zonas de amortiguamiento hace que las especies no puedan trasladarse y encontrar nuevas áreas de anidamiento y alimentación, puede causar la **pérdida de especies clave** y, en última instancia, el **colapso del hábitat**.



Ejemplo 8. Monitoreo de atributos del petrel de Isla Nublada (especie endémica)

Las observaciones dejan en evidencia la mala condición de este rasgo clave y su vulnerabilidad ante varias amenazas. Una combinación de tormentas frecuentes y vientos fuertes, junto con la invasión de ratas, podrían afectar seriamente a la especie y dañar el VUE del sitio. Además, la presencia cada vez más frecuente de barcos pesqueros es una fuerte amenaza a la integridad del ecosistema marino adyacente.

Es necesario monitorear y registrar los rasgos y sus atributos, y **describir en detalle su condición**. Además, es esencial aportar **evidencias** que sustenten la evaluación.

Rasgo del sitio 9	Atributos	Comentarios
Petrel de Isla Nublada	Tamaño de la población (número de parejas, dispersión)	<i>Cerca de 26 000 en toda la isla. Base mundial de esta especie en peligro.</i>
	Sítios de anidamiento (ubicación, número)	<i>Principalmente en la meseta isleña. Vegetación arbustiva subtropical húmeda –hábitat raro a nivel mundial.</i>
	Tasas de anidamiento (cuántos, con qué frecuencia)	<i>5–20%. Baja tasa de anidamiento, malas perspectivas para poblaciones inmigrantes.</i>
	Tasas de predación (predadores nativos y no nativos)	<i>Las ratas invasoras depredan huevos y polluelos (promedio estimado de 25 000 por año). Menor predación por mamíferos marinos y skuas.</i>
	Especies competidoras (competidores nativos y no nativos)	<i>Incremento del número de barcos pesqueros de arrastre que capturan cantidades apreciables de especies de presa.</i>
	Tasas de deceso (por edad, accidente, exposición a enfermedades)	<i>Posibles pérdidas por el enganche accidental en los equipos de pesca.</i>
	Frecuencia de tormentas y condiciones ventosas	<i>No hay patrones discernibles, aunque se percibe un aumento en la frecuencia de tormentas de categoría 4/5 reportadas desde la década de 1990.</i>
	Precipitación/exposición a la luz del sol	<i>Precipitación de 1300–1500 mm. Temperatura promedio 1,5°C por encima del promedio de la década anterior.</i>
	Alimentación (ubicación de sitios, especies usadas, hábitats)	<i>Calamar/krill/carroña. Información limitada. El aumento de la temperatura del mar podría causar cambios de hábitat.</i>



Mientras tanto, el equipo en el Sistema Montañoso Nevado ha identificado caza furtiva, invasiones y extracción de plantas. Los incendios provocados han causado impactos serios en la flora. En dos de los lagos se sembraron peces no nativos hace unos 70 años, los cuales significan una amenaza para las especies nativas, aunque todavía no se conocen las tendencias.

En conclusión, la vulnerabilidad al cambio climático denota la medida en que los cambios en las condiciones climatológicas causarán, posiblemente, impactos negativos en el VUE de un sitio. Esto es determinado por:

- ▶ Tensiones externas al sitio (p.e., proyecciones del clima a futuro, influencias de la escala del paisaje circundante)
- ▶ Condiciones del sitio (p.e., estado actual de la conservación de especies raras)
- ▶ Capacidad adaptativa (p.e., capacidad del manejo para prevenir resultados negativos).



Especies exóticas invasoras: caso de estudio del patrimonio mundial en Galápagos

Hay consenso general en cuanto a que las especies exóticas invasoras son una gran amenaza para el ecosistema del Parque nacional Galápagos. Se han encontrado más de 1300 especies no nativas, entre las que están cerdos, cabras, ratas y palomas salvajes. El personal del parque y de la Fundación Charles Darwin ha logrado erradicar varias de esas especies (cerdos, cabras, burros, tilapia) de algunas islas. Un proyecto de este calibre exige una planificación cuidadosa, formación de capacidades, financiamiento y apoyo político. Sin embargo, también hay riesgos y altos costos asociados con la manipulación de ecosistemas en gran escala. En un caso, por ejemplo, todos los individuos de una especie rapaz en peligro de extinción fueron capturados y mantenidos en cautiverio mientras se exterminaban las ratas invasoras. Como consecuencia de los esfuerzos para eliminar especies exóticas, los ecosistemas originales de las islas son ahora más resilientes a los impactos del cambio climático.

Estudios de casos del Patrimonio Mundial: Galápagos

<http://whc.unesco.org/en/activities/615/>



Islas Galápagos, Ecuador.

Arriba: © UNESCO/Marc Patry; abajo: © Evergreen

3.4 ¿Qué tan resiliente es su sitio?

Un sitio natural puede compararse con un cuerpo humano. Entre más fuerte y saludable esté, mejor será su capacidad para recuperarse de las enfermedades -es decir, más resiliente será-.

Es probable que el VUE de un sitio más resiliente sufra menos impactos negativos. Las áreas protegidas son ecológicamente resilientes si

- ▶ Están relativamente poco disturbadas, lo que significa que están bajo poco estrés y mejor equipadas para resistir nuevas amenazas.
- ▶ Son de tamaño relativamente grande, lo que les da la capacidad de recuperarse si partes pequeñas del área sufren daños por enfermedad, fuego u otros factores.
- ▶ Están ecológicamente bien conectadas con el paisaje mayor. Los pozos genéticos permanecen saludables si no se obstruye el movimiento de las especies, tanto hacia adentro como hacia afuera; la desaparición temporal de especies raras puede superarse con la inmigración; los cambios graduales en la composición de las comunidades pueden darse a medida que cambian los gradientes de temperatura y humedad.
- ▶ Son relativamente estables y no están sujetas a cambios antrópicos rápidos y dramáticos.

Las poblaciones humanas influyen fuertemente en todos los ecosistemas; por ello, la **resiliencia es, en buena medida, socioecológica y no puramente ecológica**, aun en el contexto de los bienes naturales del patrimonio

mundial (Newton 2011). La relación entre el paisaje mayor y la actividad humana es la que determina el grado de resiliencia en el área en donde se encuentra el sitio. A escala ecorregional, la resiliencia tiende a ser particularmente fuerte cuando hay variabilidad suficiente como para albergar una amplia variedad de organismos que compensen los cambios.

La **resiliencia** puede ser sinónimo de **elasticidad**: se refiere a la capacidad de un sistema para sobrevivir impactos y recuperar su funcionamiento al nivel original o, por lo menos, al nivel deseable después de un disturbio. Un sistema resiliente puede absorber impactos como inundaciones, sequías o incendios grandes, sin que queden disturbios significativos a largo plazo.

(Andrade Pérez et al. 2010)

Dos procesos tienen que ver con la resiliencia:

- **Resistencia** –la capacidad de un ecosistema de absorber disturbios sin sufrir cambios estructurales.
- **Recuperación** –la velocidad del ecosistema para volver a la estructura previa al disturbio.

Côté y Darling (2010)

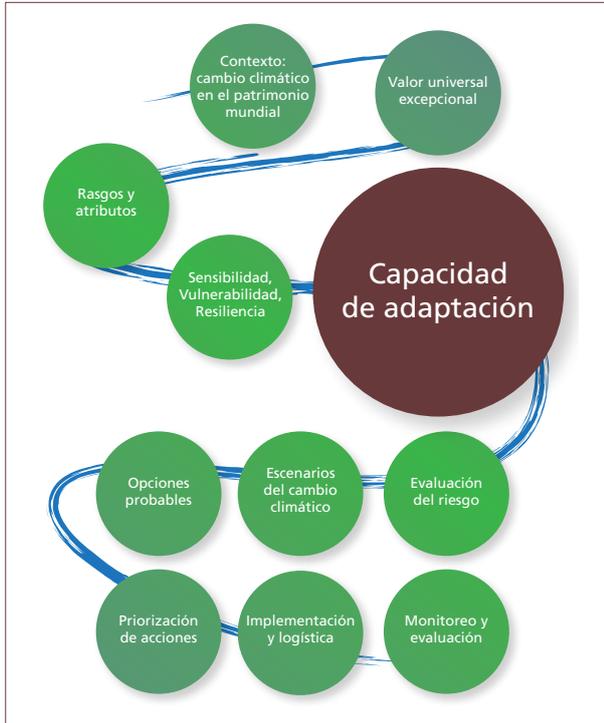
Resiliencia: estudios de casos del patrimonio mundial

Los sitios muy grandes contienen una mayor diversidad de condiciones ecológicas y actividades humanas que los de menor tamaño. En consecuencia, tales sitios son, probablemente, más resilientes. Por otra parte, algunos sitios pueden ser menos resilientes debido a su tamaño, necesidades específicas de sus comunidades y conectividad pobre. Por ejemplo,

el **Parque nacional de Manú (Perú)** (<http://whc.unesco.org/en/list/402>) cubre 1,5 millones ha en un rango altitudinal que va de 150 m a 4200 msnm y contiene la mayor diversidad biológica del planeta, con 850 especies de aves, 200 especies de mamíferos, miles de plantas vasculares y cientos de especies arbóreas. El tamaño y rango altitudinal permite una amplia posibilidad de movimiento en respuesta al cambio climático, así como una gran capacidad para enfrentar eventos extremos, como tormentas. El Manú está rodeado por otras áreas protegidas de gran tamaño, lo que contribuye a mejorar la resiliencia.

la **Reserva natural del Valle de Mai (Seychelles)** (<http://whc.unesco.org/en/list/261>) es un área de bosque de palmas en la isla de Praslin, la cual está densamente poblada. Esta reserva es un excelente ejemplo de evolución biológica, moldeada por procesos geológicos que se dieron hace millones de años. Aunque está rodeada por las 300 ha del Parque nacional Praslin, la reserva solo abarca 19,5 ha y es extremadamente vulnerable al fuego y la extracción ilegal de coco de mar (*Lodoicea maldivica*), así como a las especies invasoras y actividades en las zonas altas de la isla. Su tamaño tan pequeño no le permite mantener sus valores por lo que se requiere de intervenciones, como la replantación, para mantener los componentes de este ecosistema único. El área está en riesgo debido a cambios en los patrones estacionales de lluvia; las lluvias torrenciales afectan los patrones de propagación y alimentación y causan fuerte erosión. Los períodos de sequía han aumentado el riesgo de incendios.

3.5 Evalúe su capacidad de adaptación



Hay un número de factores que influyen en la capacidad de un sistema de manejo para adaptarse al cambio climático. **Si su capacidad de adaptación es limitada, la gama de opciones disponibles para enfrentar el cambio climático también será limitada y el sitio será más vulnerable.**

Al considerar sus opciones, usted **debe** tomar en cuenta los factores siguientes. En Hockings et al. (2009) podrá encontrar una guía detallada, por lo que dicha información no se incluye en este texto.



Parque nacional Taylko (Cordillera del Pamir) (Tayikistán). © Expediente de inscripción

Sistemas de manejo

Las preguntas del Formulario 4, adaptadas del manual “Preparing World Heritage Nominations” (UNESCO World Heritage Centre 2011b), tienen que ver con los sistemas de manejo y pudieran ser de utilidad para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático, en relación con el sistema de manejo.

Es esencial ir más allá de los atributos biofísicos para documentar el **capital humano** (grupo profesional,

capacidades) del equipo que maneja el sitio, e incluir los **recursos externos** con los que pudiera contarse. En buena medida, los recursos humanos influyen en el grado en el cual quienes manejan el sitio podrán desarrollar y ejecutar un plan de adaptación. Las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y las universidades cuentan con personal capaz que pudiera colaborar y complementar las capacidades del personal del Centro del Patrimonio Mundial.

Formulario 4: Sistemas de manejo

Problema	Por ejemplo...
¿Se detalla en el sistema de manejo cómo se va a mantener el VUE?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Permite su sistema de manejo predecir algunos escenarios para las condiciones climáticas futuras? ▶ ¿Incluye un proceso de monitoreo y presentación de informes sobre la condición de los rasgos? ▶ ¿Incluye un proceso de monitoreo y presentación de informes por parte de las comunidades locales? ▶ ¿Incluye indicadores que pudieran servir como activadores de acción? ▶ ¿Ofrece guías de acción cuando se encuentra un activador?
¿Es el sistema de manejo abiertamente práctico?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Define opciones claras y específicas que responden a los escenarios planteados, o es de final abierto? ▶ ¿Define con quién hay que comunicarse, cuándo y cómo?
¿Incluye el sistema de manejo ciclos de pensamiento y revisión?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Se han definido los ciclos (p.e., para diferentes opciones/acciones)? ▶ ¿Quién ejecuta la revisión y cómo se hace? ▶ ¿Se llevan a cabo, regularmente, sesiones de discusión y consulta?
¿Reconoce el sistema de manejo las necesidades de capacitación en el personal?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Cuenta el personal con la capacidad para medir, analizar e interpretar variables? ▶ ¿Son conscientes de los requisitos del sistema de manejo? ▶ ¿Cuentan con los recursos necesarios? ▶ ¿Tienen el tiempo necesario para el monitoreo y elaboración de informes?
¿Incluye el sistema de manejo la evaluación del riesgo y cómo responder?	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ¿Define el sistema cómo responder a eventos extremos, tales como inundaciones más frecuentes/intensas, sequías, periodos fríos o de calor? ▶ ¿Define quién toma las decisiones acerca de las acciones a seguir? ▶ En caso de eventos críticos, ¿se cuenta con un protocolo de apoyo gubernamental, si hiciera falta?

Actores

La capacidad adaptativa abarca las **relaciones con las comunidades circundantes**, sin cuyo apoyo las respuestas efectivas a las amenazas del cambio climático no serían posibles. También es necesario conocer bien a los **socios y otros actores** -qué los motiva, cómo se relacionan con el sitio y su posición de negociación-. Los diferentes grupos e individuos requieren enfoques diferentes: algunos no

se sienten bien en reuniones multitudinarias, o no tienen facilidad para expresar sus preocupaciones; otros podrían no estar de acuerdo con el manejo del sitio del patrimonio mundial por razones complejas que es necesario dilucidar. Un formulario complementario sobre la participación de los actores se ofrece en la caja de herramientas "Mejorando nuestra Herencia" (Hockings et al. 2009).

Formulario 5: Descripción de los actores

Nombre del actor/grupo comunitario/ socio/individuo											
¿Cómo se relaciona el sitio del patrimonio con ellos y viceversa?	<i>Por ejemplo, física, económica, social, espiritual o legalmente; niveles de uso, nexos históricos, cultura, necesidad económica, derechos, etc.</i>										
Nivel y tipo de poder	<i>Apoyo político o económico, liderazgo/status social; amenazas, educación, conocimiento, religión, etc. ¿De dónde viene el poder? ¿Cómo se usa? ¿Qué tan importante para el sitio es el actor? Muy>>>>>>no muy</i>										
Nivel general de conocimiento acerca del sitio	<i>Extenso</i>		<i>Bueno</i>			<i>Algo</i>			<i>Limitado</i>		<i>Nulo</i>
Nivel general de apoyo al sitio y sus objetivos	<i>Negativo</i>						<i>Positivo</i>				
	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Áreas particulares de preocupación (si las hubiera)	<i>¿Falta de confianza? ¿Problemas en el pasado? ¿Antagonismo abierto? ¿Falta de canales de comunicación? ¿Desacuerdo en cuanto a los derechos? Etc.</i>										

Contexto legal y político

La capacidad para manejar un sitio del patrimonio mundial (y que se adapte a los impactos del cambio climático) depende del **apoyo político y legal** ofrecido por el gobierno, especialmente en cuanto a aspectos políticos y legales que pudieran afectar la integridad del sitio, así como la documentación que establece su estatus legal. Por otra parte, muchos países cuentan con estrategias nacionales, políticas y legislación relacionadas con el cambio climático, las cuales debieran ser del conocimiento de quienes manejan el sitio.

Por lo tanto, es importante conocer cómo influye el gobierno en el manejo del sitio; para ello, se debe analizar el compromiso gubernamental, expresado por medio de las leyes, las políticas que impulsa y las leyes internacionales, tratados y convenciones que apoya activamente (ver Formulario 6). Este podría ser un arduo proceso, pero hay que considerarlo con toda honestidad si se quiere hacer una evaluación realista.

Formulario 6: Contexto legal y político

Legislación internacional	Relevancia para el VUE
Convención del Patrimonio Mundial	
Convenio sobre la Diversidad Biológica	
Tratado x Sección clave 1 Sección clave 2 Etc.	
Título y Sección clave 1 Etc.	
Legislación nacional	Relevancia para el VUE
Título Sección clave 1 Sección clave 2 Sección clave 3 Etc.	
Título	
Políticas	Relevancia para el VUE
Título Declaración/referencia	

Diseño del sitio

Los límites del sitio se definen bajo los términos de la inscripción como patrimonio mundial. Sin embargo, puede que no reflejen los patrones y sistemas ecológicos que sustentan las funciones del ecosistema, tales como los patrones prevalecientes de lluvia, migración, sistemas hidrológicos, variaciones en tipos de hábitat, entre otras. La documentación de la conectividad ecológica del sitio debiera ser un eje central de la evaluación, especialmente el movimiento de especies residentes cuyo hábitat puede extenderse hacia otras áreas, especies migratorias que se desplazan dentro del sitio, o el movimiento de contaminantes, especies invasoras o gente a través de los límites del sitio.

Muchos sitios naturales del patrimonio mundial están rodeados por una zona de amortiguamiento que, en alguna medida, es controlada por el organismo encargado del manejo del sitio. También, es común que haya políticas específicas de uso de la tierra para la zona de amortiguamiento, con las que se busca garantizar la integridad del sitio. La existencia,

tamaño y diseño, y las implicaciones del manejo real de las zonas de amortiguamiento varían fuertemente entre sitios. La conectividad ecológica en la zona de amortiguamiento y fuera de ella es un factor crucial para la resiliencia del sitio -particularmente en sitios de tamaño pequeño (menos de 10 000 ha).

Por lo tanto, la **forma, tamaño y ubicación del sitio, la continuidad de los límites y las interrelaciones entre ecosistemas**, son factores clave para determinar la capacidad adaptativa; los **usos del suelo en áreas circunvecinas** (asentamientos) y el uso de los recursos naturales son otros factores importantes (ver Formulario 7). La dependencia que las especies clave desarrollen con lugares fuera de los límites del sitio para la alimentación, crianza y descanso es otro factor crucial. La capacidad de manejar sequías, inundaciones, incendios, migraciones y cambios en el hábitat tiene que ver con el diseño del sitio y su relación con el entorno.

Formulario 7: Diseño del sitio

Tamaño total	¿Es el sitio lo bastante grande como para permitir... poblaciones núcleo y metapoblaciones viables?, ¿...relaciones presa/predador?, ¿...sitios de alimentación/cría?, etc.
Proporción de los principales tipos de hábitat	¿En qué medida influye la extensión de cada tipo de hábitat en la integridad del sitio y en su susceptibilidad a factores climáticos?
Forma y topografía Descripción breve + plano	¿Cómo puede influir la forma del sitio en su integridad, manejo, patrones migratorios, vulnerabilidad, etc.?
Límites	¿Está el sitio limitado por caminos, línea férrea, ríos, cumbres montañosas, valles, áreas de bosque , etc.? ¿Tendrán influencia en el futuro manejo? ¿Cómo?
Zona de amortiguamiento	¿Existe una zona de amortiguamiento? ¿Tiene usted alguna autoridad sobre ella? ¿Quién tiene la autoridad? ¿Podrían colaborar? ¿Es un área de amortiguamiento viable? ¿En qué medida podría ayudar/obstaculizar la remodelación del sitio, si fuese necesario? ¿Permite las migraciones?
Desarrollo significativo	¿En qué medida afectará a los rasgos naturales, como agua, atmósfera, desechos, especies invasoras, erosión, invasión de terrenos, etc.?
Posibilidades de ampliación	Fuera de la zona de amortiguamiento, ¿se tiene un paisaje que pudiera permitir la remodelación/reubicación del sitio, si fuese necesario? ¿Hay posibilidad de establecer corredores?

3.6 Opciones de adaptación

No hay salidas rápidas o soluciones fáciles para el problema. Sin embargo, las siguientes opciones generales pueden ayudarle a lograr la mayor resiliencia posible en su sitio y mitigar los efectos del cambio climático tanto como sea posible. Cada administrador, junto con su equipo, tendrá que decidir qué tan factibles son estas opciones para su sitio y, además, debiera desarrollar un inventario de opciones estratégicas y acciones necesarias para cada opción.

Hay opciones disponibles tanto a nivel específico de sitios en particular, como a nivel de paisaje y de contexto político y social. Algunas de estas opciones requieren la **construcción de infraestructura**, tales como desviación de caminos o ríos, reforzamiento de bancos o líneas costeras, construcción de túneles o puentes; el **manejo de hábitats**, como quemas, manejo de refugios costeros, plantación o eliminación de especies; la **protección y mejora de especies**, como mayor acceso al agua, refugio o alimento.

Otras opciones pueden ser el establecimiento de **zonas de amortiguamiento, corredores y diferentes tipos de áreas protegidas**.

Por sí mismas, tales intervenciones no necesariamente son exitosas y podrían requerir de otras iniciativas complementarias. Entre ellas, el **pago de compensaciones a las comunidades circundantes** para que hagan (o dejen de hacer) acciones que pueden influir en la resiliencia del sitio; la **optimización de los intereses de las poblaciones** para que apoyen la protección de la vida silvestre y los ecosistemas mediante la **creación de conciencia** en cuanto a sus valores y dándoles participación en la protección; el convencimiento a políticos y sector privado de la importancia y conveniencia de proteger el VUE de los sitios patrimonio mundial; la **consecución de apoyo de la comunidad mundial** para la protección de tales sitios.

En general, las prácticas de adaptación deben conservar el entorno geofísico, proteger refugios y promover la conectividad con el paisaje a mayor escala. Algunas intervenciones exigen obras de ingeniería, como arrecifes artificiales, defensas costeras o rompeolas, caminos, canales, eliminación de especies invasoras, revegetación, manejo de dunas, restauración de humedales o quemas. Otras se enfocan en cambios de la conducta humana, como educación, zonificación, impuestos, legislación o programas sociales (Travers et al. 2012). Un serio compromiso de parte de quienes habitan en el entorno hará que mejore la comprensión y protección del VUE. Muchos equipos trabajan junto con gobiernos locales o regionales y ONG, lo que significa una oportunidad para desarrollar un plan de conservación dinámico para el diseño de tales prácticas.

En cualquier caso, es esencial que haya un monitoreo regular y preciso. A continuación se ofrecen algunas opciones posibles:

- ▶ **Reducir los factores de tensión existentes**, tales como la caza, invasión o extracción ilegal. Si el control del cumplimiento de leyes y normas es una estrategia, trate de enfocarse en las causas fundamentales y decida si usted también pudiera contribuir al manejo. Note que algunos de esos factores de tensión pudieran estar relacionados con problemas climáticos, tales como la presión por agua por parte de refugiados de conflictos civiles, o sequías, inundaciones o tormentas.
- ▶ **Eliminar/controlar especies invasoras**, si es física y financieramente posible. Los costos podrían ser considerables, ya que pudieran incluir recursos humanos, equipo de captura, vehículos y transporte; equipo de detección y monitoreo; capacitación en taxonomía y veterinaria; rastreo; habilidades para tender trampas y capturar individuos; equipo de corta; uso de químicos y control de sus efectos; seguridad y mantenimiento; habilidades de monitoreo; conocimiento de los métodos de eliminación. Aun si fuera posible, en términos logísticos pudiera ser que no se logre el apoyo político o público necesario para la ejecución de un programa de este tipo.



Especies exóticas invasoras: el caso de *Mikania micrantha*

Mikania micrantha es una enredadera de crecimiento rápido, comúnmente conocida como 'milla por minuto'. Es nativa de las zonas tropical y subtropical de América Central y del Sur, donde su impacto es relativamente insignificante. Sin embargo, es capaz de extenderse rápidamente y cubrir grandes árboles, lo que causa fuertes impactos en los bosques naturales, praderas, plantaciones y sistemas agrícolas. Es la principal planta invasora en el Parque nacional de Chitwan, Nepal, en donde significa una seria amenaza para el rinoceronte de un cuerno (una especie rara), ya que tiene el potencial para destruir especies de plantas de las cuales depende el rinoceronte, así como hábitats y especies raras de la zona (<http://whc.unesco.org/en/list/284>; <http://www.forestrynepal.org/publications/biblio/4029>)

- ▶ **Crear conciencia entre las comunidades socias, visitantes y colegas.** Entre más consciente esté la gente, más preparada estará para el cambio y más resistente a los problemas que pudieran presentarse. Es necesario alentar a los pobladores locales para que revisen el uso que hacen de los recursos, así como sus prácticas, a la luz del cambio climático. Reformule la interpretación que hacen los visitantes para que se incluyan aspectos relacionados con el cambio climático. Mantenga a la gente informada.
- ▶ **Formar alianzas con ONG, empresas y propietarios.** Trabaje junto con ellos para crear conciencia en cuanto al cambio climático. Trabaje con los finqueros limítrofes para propiciar un manejo positivo y minimizar los impactos negativos; fomente el control de pesticidas, herbicidas y fertilizantes, especialmente si su sitio se encuentra por debajo de esas fincas; fomente la naturalización de los cuerpos de agua y sus riberas.

Participación de las comunidades locales: el caso de Sundarbans

Sundarbans es uno de los bosques de mangle más grandes del mundo (140 000 ha) y se ubica en el delta conformado por las desembocaduras de los ríos Ganges, Brahmaputra y Meghna, en la bahía de Bengala, Bangladesh. Este sitio patrimonio mundial es cruzado por una compleja red de corrientes costeras, llanuras intermareales y pequeñas islas cubiertas de mangles tolerantes a la alta salinidad, y es un excelente ejemplo de procesos ecológicos en curso. Varias ONG trabajan con comunidades campesinas alrededor del Parque nacional de Sundarbans para reducir la cantidad de fertilizantes y pesticidas que escurren hacia los cuerpos de agua y para desarrollar sistemas orgánicos y manejar el agua de lluvia de la manera más eficiente. Se espera que tales prácticas ayuden a sostener los suelos, promuevan el crecimiento del mangle y ayuden a reducir el impacto potencial de las tormentas y huracanes.

(<http://www.indiawaterportal.org/node/398>; <http://whc.unesco.org/en/list/798>)

- ▶ **Expandir el tamaño efectivo del sitio** mediante el establecimiento de una zona de amortiguamiento, si fuese posible, que permita el movimiento y crecimiento de las poblaciones. Promover el uso sostenible y medios de vida alternativos en las comunidades que rodean el sitio, con el fin de minimizar los impactos en los ecosistemas cercanos. Donde sea posible, establecer acuerdos formales para el co-manejo de los recursos.
- ▶ **Promover, liderar/participar en el diseño y creación de nuevas áreas protegidas** en la misma ecorregión y

con funciones similares a las que cumple el sitio original, para permitir a las especies la posibilidad de aprovechar las nuevas condiciones climáticas.

- ▶ **Trabajar con agencias nacionales y de desarrollo** para incluir la conservación y valoración del VUE en todas las políticas y planes, incluyendo las estrategias de desarrollo sostenible, los planes espaciales, las solicitudes de financiamiento, los planes de acción, los planes de desarrollo distritales y regionales, las estrategias de reducción de la pobreza, etc.

Protección integral de los sitios del patrimonio mundial

El gobierno canadiense ha integrado la protección a los bienes del patrimonio mundial en los programas globales de planeamiento. En los sitios del patrimonio administrados por Parks Canada, las autoridades del sitio participan en los procesos de planificación de la tierra y los recursos en las áreas aledañas al sitio para asegurarse de que las estrategias espaciales reconozcan los valores del patrimonio mundial. En los sitios que son propiedad de las provincias, las actividades de planeamiento municipal deben tomar en cuenta los valores de los sitios. La legislación para la evaluación ambiental se usa ampliamente para asegurar que se apliquen medidas de mitigación de las amenazas y que las propuestas consideren alternativas válidas.

(<http://www.pc.gc.ca/eng/docs/pm-wh/rspm-whsr/sec1/sec1c.aspx>)

El sitio del patrimonio mundial Costa Jurásica en el Reino Unido es particularmente complejo pues se trata de una zona muy poblada y la mayor parte de la tierra está en manos privadas; si bien el territorio alberga algunas áreas de administración pública. Dado que el sitio sufre una fuerte erosión costera, es de suma importancia que se armonicen las políticas locales y nacionales y se apliquen rigurosamente para proteger el VUE en el contexto del paisaje en general. Para regular las actividades y establecer y/o reforzar políticas de protección se usan varias estrategias de planeamiento, protección costera, agricultura, inundaciones y de acceso.

(http://www.jurassiccoast.com/downloads/spatial_planning_research_project_-_luc.pdf)

Sudáfrica cuenta con una estrategia nacional de respuesta al cambio climático (2014), la cual incluye 22 acciones clave. Una de ellas es el desarrollo de planes de protección de la biodiversidad marina, animal y vegetal.

(http://unfccc.int/files/meetings/seminar/application/pdf/sem_sup3_south_africa.pdf)

- ▶ **Establecer alianzas con administradores de otros sitios del patrimonio mundial y de áreas protegidas** dentro del área de influencia de su sitio para asegurar una comunicación eficiente acerca de especies migratorias, como pájaros, mariposas o mamíferos grandes.



Más allá de los límites: el caso de Península Valdés

La ballena franca austral, una especie en peligro, es prioritaria para el VUE del sitio patrimonio mundial de Península Valdés, Argentina. Esta ballena se reproduce en el sitio pero pasa la mayor parte del año en otros lugares. Quienes manejan el sitio debieran evaluar los riesgos del cambio climático para las ballenas, no solo en el sitio sino en toda su área de movimiento para determinar si hay algo que se pudiera hacer para reducir los riesgos.

(<http://whc.unesco.org/en/list/937>)

- ▶ **Ejecutar intervenciones, como plantación, raleos y manejo con fuego** para guardar el balance de hábitats, optimizar la colonización y reducir el riesgo de calamidades relacionadas con el clima. Tales intervenciones pueden diferir en escala y su mantenimiento puede ser bastante alto. Por ejemplo, se podría aumentar el área de hábitat crítico para refugio, cría o alimentación, o los parches de una variedad de hábitats en el paisaje, con lo cual se mejorarían las oportunidades de anidamiento y alimentación. También se podrían crear corredores o pasadizos que favorezcan la migración dentro del sitio. Esto podría ser particularmente apropiado si se tienen especies críticas que contribuyen al VUE, ya que los corredores podrían facilitar sus movimientos o el movimiento de las especies de las cuales se alimentan.



Manejo con fuego

Las comunidades de plantas y animales de muchos paisajes áridos y semiáridos han evolucionado y ahora dependen del fuego. En estos paisajes, el fuego elimina o controla especies invasoras, libera nutrientes y abre algunas clases de semillas. Durante millones de años, el fuego ha sido parte de las funciones naturales de los ecosistemas, y parte del manejo humano por miles de años. Entre los paisajes adaptados al fuego en Sudáfrica están los sitios del patrimonio mundial región de **Cape Floral** (<http://whc.unesco.org/en/list/1007>) y el domo de **Vredfort** (<http://whc.unesco.org/en/list/1162>). Las quemaduras controladas ayudan a proteger el VUE en ambos sitios dependientes del fuego.

- ▶ Usar el **fuego como una técnica en lugares aledaños al sitio** para prevenir incendios descontrolados causados por el clima, que pudieran afectar su sitio. Trabaje junto con los finqueros en la ejecución de programas apropiados de quemaduras controladas.

- ▶ **Las grandes obras de ingeniería, como desvío de caminos o de cursos de agua, casi nunca son apropiadas.** Tales proyectos son caros y, aunque pudieran beneficiar al sitio del patrimonio mundial, pueden ser controversiales en muchas formas. Por ejemplo, las comunidades podrían no estar de acuerdo con un desvío que va a afectar su territorio; los transportistas protestarían por el aumento en la distancia y consecuente aumento de los costos; los políticos locales podrían estar en desacuerdo con un desvío que dificulta el acceso a las comunidades.



Obras de ingeniería: el caso del Parque nacional de Keoladeo

El Parque nacional de Keoladeo, India es un sitio de 29 km² en el borde de la llanura del Ganges. El parque fue construido entre mediados de 1700 y fines del 1800, cuando se bloqueó el drenaje natural del río para formar una serie de hábitats pantanosos. Construido originalmente como reserva de caza para el maharaja local, el sitio se ha convertido en un importante refugio de invierno, a donde llegan más de 350 especies de aves. Debido a la hidrología local y las demandas cada vez mayores de agua para la agricultura, los humedales necesitan más agua de la que recibe en forma natural. En años recientes se han construido obras para el desvío de aguas hacia el parque y garantizar el abastecimiento constante, especialmente en los años sin monzones, y así mantener los hábitats críticos y la sostenibilidad del VUE del sitio.

(<http://whc.unesco.org/en/list/340>)

- ▶ Si hubiera alteraciones externas que afectan la integridad de su sitio, pudiera ser necesario desarrollar **obras de ingeniería para restaurar la integridad**. Por ejemplo, puentes sobre carreteras para promover la migración, infraestructura costera para proteger sitios sensibles y prevenir los depósitos de sedimentos debido a corrientes costeras; desvío de cursos de agua para salvaguardar la integridad de humedales. Siempre que sea posible, participe (o aliente a sus socios estratégicos para que lo hagan) en los foros en donde se toman decisiones en cuanto a infraestructura. Haga que los planificadores piensen en los impactos de caminos, reservorios y defensas costeras, en la integridad del sitio. Llame la atención en cuanto a la necesidad real de obras de infraestructura, en comparación con otras opciones; si la respuesta fuese afirmativa, haga que se analice la ubicación y escala, los materiales a usar y las fuentes de abastecimiento, la posibilidad de instalar corredores/

túneles/puentes para la fauna silvestre, escaleras para peces, regulaciones estacionales para optimizar la cría, alimentación y movimiento, etc. Enfóquese en el mantenimiento y fortalecimiento de los corredores biológicos ya existentes.

Obras de ingeniería: el caso de Monte Kenia

El Parque nacional del Monte Kenia alberga una cantidad importante de elefantes, pero buena parte de los terrenos circundantes son agrícolas. El Servicio de Vida Silvestre de Kenia, con el apoyo de varios socios -entre ellos, la finca Kisima, el fondo Bill Woodley para el Monte Kenia, el fondo para el bosque Ngare Ndare y la organización Lewa para la conservación de la vida silvestre-, busca mejorar las opciones de movimiento de los elefantes como respuesta a las condiciones cambiantes. El proyecto más ambicioso ha sido un pasaje subterráneo para la fauna silvestre que permite cruzar la autopista con seguridad. Este paso se abrió en enero 2011 y ya ha probado ser de gran utilidad para mejorar la conectividad que permita mejorar la resiliencia de los ecosistemas.

(<http://whc.unesco.org/en/list/800http://lewawildlifeconservancy.createsend.com/T/ViewEmail/r/58CF27AC0B66826B>)

- **Identificar sitios apropiados que deban ser protegidos y mejorados** para que sirvan como puntos de descanso o corredores que permitan a la fauna moverse entre sitios. Consiga financiamiento y apoyo para mantener o convertir sitios con usos inapropiados, por medio de convenios de manejo. Establezca reservas comunitarias. Considere la opción de pago por servicios ecosistémicos, incluyendo iniciativas REDD+ (información

al respecto en Anexo 1), como una forma de asegurar el financiamiento y apoyo local a actividades que necesitan participación concertada a nivel de paisaje.

Comité coordinador del Gran Yellowstone

El Comité coordinador del Gran Yellowstone (GYCC, <http://fedgycc.org/>) está formado por tres organismos federales responsables del manejo y protección de casi 53 000 km², que incluyen el Parque nacional Yellowstone. El GYCC ha desarrollado una serie de estrategias y prácticas para la mitigación del cambio climático, las cuales son ejecutadas por organismos estatales y federales, así como una amplia gama de estrategias de adaptación enfocadas en la fauna silvestre y funcionamiento de los ecosistemas. Mediante acuerdos cooperativos se han implementado acciones de co-manejo en territorios de gran tamaño para asegurar la sostenibilidad de especies de gran tamaño, migratorias y carismáticas, como el bison americano y el alce. En algunos estados, ya se tienen instrumentos legales que permiten a los propietarios de tierras ceder voluntariamente el derecho a usar sus tierras para propósitos específicos; a cambio, se benefician con reducciones de impuestos a la propiedad y otros reconocimientos. La cesión voluntaria para la conservación puede ser temporal o permanente.

- En donde haya especies importantes en grave riesgo de extinción, y siempre que sea posible, podría ser necesaria la reubicación de especies a nuevas zonas o ambientes controlados, en donde las poblaciones estén protegidas y prosperen antes de que se encuentre una solución a largo plazo.

3.7 Aspectos clave en el planeamiento de la adaptación

1. **Asegurarse de tomar en cuenta la dinámica del cambio climático en el desarrollo de planes de manejo.** Es necesario considerar los posibles efectos de la elevación del nivel del mar, la mayor incidencia de tormentas, inundaciones, sequías, retroceso de glaciares, etc. Entre estos efectos podrían estar el cambio en la cobertura del suelo, hábitats y especies, la erosión y sedimentación, o cambios en los patrones migratorios. Por lo tanto, pudiera ser necesario planear el reacomodo de las costas, el desvío o bloqueo de cursos de agua, la expansión o remodelación del sitio, o la reubicación de asentamientos lejos de costas o valles amenazados. Su plan debiera demostrar que se ha pensado en esos problemas y se han considerado varias opciones. No elabore planes si no se vislumbran cambios en las próximas décadas.

Rezonificación de la Gran Barrera de Coral

En el 2004, el gobierno australiano rezonificó la Gran Barrera para mejorar la protección a una serie de especies y recursos. Por ejemplo, las áreas del parque dedicadas a 'uso restringido' pasaron del 5% al 33%, y las áreas en donde no se permite la pesca de arrastre pasaron de 15% a 28%. Una de las principales razones fue la protección de las tortugas marinas, que venían siendo afectadas por diferentes impactos, incluyendo la pesca. En promedio, el área de protección contra la pesca de arrastre, para las tres especies de tortugas marinas, subió de 30% al 70%. (http://www.environment.gov.au/soe/2006/publications/drs/pubs/431/co/co_34_great_barrier_reef_rezoning.pdf)

2. **Revisar el sistema de zonificación de su sitio.** Podrían ser necesarias algunas intervenciones y permitir nuevos patrones de movimiento y colonización, tanto de seres humanos como de la vida silvestre, en y alrededor del sitio. Si fuera del caso, revise la capacidad de visitantes para reducir problemas de erosión, desechos, disturbios, basura y otros impactos.

Pueblos indígenas: el caso del Parque nacional de Manú⁶

El Parque nacional de Manú, en Perú, al igual que muchos otros sitios boscosos del patrimonio mundial, sostiene una amplia gama de actividades de subsistencia, incluyendo la caza. Con las nuevas tecnologías, aparecen nuevas prácticas; en este caso, el arco y la flecha se cambiaron por el rifle, que ha cobrado cantidades ingentes de víctimas entre las poblaciones de animales. En Manú, se ha tratado de controlar el problema por medio de una prohibición al uso de armas de fuego dentro del sitio, junto con actividades de desarrollo que alientan a los pobladores a apoyar las acciones de conservación. Sin embargo, son evidentes los intereses externos que amenazan a las comunidades indígenas y la continuidad de sus formas de vida tradicionales. http://www.utm.utoronto.ca/~w3bio/bio464/lectures/lectures_assets/sustainability_of_indigenous_hunting.pdf; <http://www.culturalsurvival.org/publications/cultural-survival-quarterly/peru/peru-people-parks-and-petroleum>

3. **Revisar las leyes y regulaciones que pudieran tener impacto en la eficiencia del manejo y la capacidad de adaptación.** Tome en cuenta en qué medida influyen los programas sociales y económicos en las decisiones acerca del uso del suelo, el agua y la energía en el paisaje dentro del cual se encuentra su sitio.

Finalmente, usted debiera tener en cuenta que:

- ▶ **Al tratar de resolver un problema para un rasgo del VUE del sitio se pudieran generar nuevos problemas con otros rasgos.** Por ello, pudiera ser útil pensar en términos del llamado "límite de cambio aceptable" (Stankey et al. 1985). Un cierto grado de cambio es siempre positivo, por lo que los esfuerzos de manejo debieran enfocarse en donde se logre el mayor impacto para la sostenibilidad del VUE, a la vez que se mitiguen los cambios no deseados. Por lo tanto, debemos calcular cuánta pérdida es aceptable dentro de ciertos límites. Algunos cambios (p.e., una reducción del 10% en las poblaciones de una especie sombrilla) podrían ser aceptables porque al enfrentar las causas

de tal reducción aumentaría la probabilidad de cambios más dramáticos en otras poblaciones. En contraste, el administrador podría decidir que una reducción del 20% en la misma población es una amenaza para el VUE y exige atención.

- ▶ **Los riesgos que enfrenta un sitio del patrimonio mundial pueden venir de diversas fuentes;** por ejemplo, los usos del suelo tierras arriba o en el interior pueden degradar la calidad del agua o causar sedimentación en sitios marinos o costeros. Estas situaciones podrían estar fuera del alcance de quienes manejan el sitio natural y, por eso, debieran tratar de involucrar a los organismos gubernamentales comprometidos con el tema del cambio climático.

Piense más allá de los límites: el caso de la Reserva de biosfera de la mariposa monarca

El VUE de la Reserva de biosfera de la mariposa monarca, en México, tiene que ver con el fenómeno migratorio, por lo que las intervenciones de manejo se dan no solo en el sitio sino a lo largo y ancho de la ruta de migración que incluye Canadá y los Estados Unidos. Si bien quienes manejan el sitio no pueden establecer compromisos con entes gubernamentales de los otros países, sí pueden transmitir la información pertinente a los organismos gubernamentales de su país para que se establezcan las coordinaciones internacionales necesarias. (<http://whc.unesco.org/en/list/1290>)



Mariposas monarca en la Reserva de biosfera de la mariposa monarca (México) © Jim Perry

⁶ Ohl-Schacherer, J. et al. 2007. The sustainability of subsistence hunting by Matsigenka native communities in Manu National Park, Peru. *Conservation Biology* 21(5): 1174–1185.

3.8 Analice diferentes escenarios de cambio climático



El trabajo de quien maneja un sitio del patrimonio mundial no es predecir el cambio climático a futuro. Al respecto, los servicios meteorológicos y la academia pueden ofrecer el conocimiento experto. Sin embargo, es importante conocer cómo predicen el clima los climatólogos y otros científicos.

La proyección del cambio climático es un trabajo muy complejo, que ha evolucionado rápidamente en los últimos veinte años. Los climatólogos han adoptado nuevas herramientas, como el monitoreo satelital, la modelación con supercomputadores y las redes de estaciones de monitoreo remoto en tierra y mar, para reunir información de todo el planeta por medio de indicadores climáticos en tiempo real. Esta información sirve para desarrollar modelos de predicción del clima.

En el planeta, hay por lo menos 25 esfuerzos de modelación global paralelos, cada uno con su propio equipo de climatólogos, físicos y modeladores. Cada equipo ha desarrollado su propio modelo de predicción del clima (comúnmente llamados **modelos de circulación general** –MCG). Estos modelos son las principales herramientas para entender, en gran escala y baja resolución (p.e., global, continental o subcontinental), los patrones climáticos y predecir las condiciones del clima a futuro. Los MCG usan unidades básicas de varios miles de kilómetros cuadrados (con un orden de magnitud una o dos veces más grande que los sitios del patrimonio mundial, aunque varios sitios se encuentran en esta clase de tamaño).

Los MCG usan el conocimiento de la física atmosférica y datos históricos del clima para modelar la temperatura y precipitación. Cada MCG opera con diferentes supuestos y relaciones internas. Puesto que ningún MCG es universalmente correcto, la mayoría de los climatólogos y otros científicos consideran que es conveniente usar varios modelos y expresar las condiciones a futuro como una media de todas las predicciones. Sin embargo, es esencial incorporar la varianza entre los modelos, como medida de incertidumbre (Perry 2011a).

Los MCG son útiles para entender los patrones climáticos generales y describir, a nivel muy general, las condiciones futuras a las cuales un sitio pudiera estar expuesto. Sin embargo, no son útiles para predecir las condiciones específicas que pudieran experimentar las comunidades de plantas, animales o humanas en o alrededor del sitio del patrimonio mundial. Nuestra capacidad para predecir con precisión el clima a futuro se limita a unas pocas décadas, y funciona mejor con la temperatura que con la precipitación. La falta de precisión acerca de la precipitación y predicciones a largo plazo es una limitación significativa en las estrategias de planificación del manejo de un sitio.

Un MCG puede ser ‘afinado’ para la modelación del clima a una resolución espacial más pequeña. El afinamiento se basa en la agregación de factores que influyen en el clima local, tales como la presencia de cadenas montañosas, grandes cuerpos de agua (p.e., líneas costeras, lagos) y gradientes altitudinales. Los **modelos de circulación regional** (MCR) de menor escala pueden ofrecer predicciones más precisas para las condiciones futuras. Por ejemplo, una celda de un MCG puede medir 100 km de lado, mientras que la de un MCR puede tener entre 10-15 m de lado. Sin embargo, la afinación exige muchos datos y recursos. En la actualidad, hay MCR disponibles para áreas limitadas de las que existe mucha información (p.e., Norteamérica y Europa); en un futuro próximo, será posible contar con este tipo de modelos para muchas otras partes del mundo.

En donde hay disponibles, los MCR ofrecen a quienes manejan los sitios un mejor entendimiento de las condiciones futuras probables; sin embargo, no ofrecen predicciones con un buen nivel de detalle que permita un planeamiento preciso. Como resultado, independientemente del nivel de detalle disponible con los MCG y MCR existentes, los administradores tendrán que trabajar en un ambiente de incertidumbres, que siempre requerirá del monitoreo y de la capacidad para adaptar respuestas a las condiciones cambiantes. Esto no significa que MCG y MCR no sean de utilidad. Los modelos pueden brindar una gama útil de posibles escenarios climáticos por al menos algunas décadas. Tales escenarios climáticos a futuro pueden actualizarse cada cierto tiempo, a medida que mejoran los datos para los modelos y que los modelos se vuelven más poderosos.

Las predicciones climáticas para un sitio específico deben verse como una forma de desarrollar un contexto, o de entender qué tan significativo puede ser un problema. Aunque no tengamos la capacidad de cambiar las condiciones climáticas a futuro, el estar avisados brinda el contexto para la construcción de escenarios que permitan planear posibles respuestas.

Si bien las condiciones climáticas a futuro no son fáciles de predecir con precisión, aun una predicción aproximada ayudará al administrador del sitio a pensar en las formas en que los atributos del VUE posiblemente responderán a las condiciones climáticas futuras. Esto permite hacer algún análisis del riesgo, como base para diseñar un plan de adaptación. Tal plan debiera contar con una serie de acciones prioritarias, tanto dentro del sitio como en los alrededores.

Antes de considerar el riesgo, debemos evaluar algunos escenarios a nivel de sitio y pensar en sus posibles efectos. Si bien el futuro climático es impredecible, sí es posible decidir entre escenarios más o menos probables y eliminar los menos probables. El proceso debiera concentrarse, entonces, en:

- ▶ Los escenarios que, aparentemente, tendrán un impacto directo en su sitio.
- ▶ Los escenarios que pudieran impactar en la región en general y, en consecuencia, pudieran tener un efecto en cadena en su sitio.

Una forma apropiada para analizar esto es pensar "Y si...". Por ejemplo, "¿Y si mi sitio empezara a verse afectado por tormentas regularmente? ¿Y si mi sitio se viera afectado por veranos más secos?"

El cuarto informe de evaluación del IPCC (http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html) mostraba una serie de escenarios globales a futuro, con altos grados de certidumbre. Algunos de ellos son particularmente relevantes para nuestros dos sitios hipotéticos, como se ve a continuación. Cualquiera de estos efectos climáticos podría causar una serie de impactos que socaven el VUE del sitio.



En muchos lugares del mundo los glaciares se están descongelando; en consecuencia, la apariencia de algunos sitios de montaña, inscritos por su valor estético excepcional, pudiera cambiar drásticamente. Parque nacional Tongariro (Nueva Zelanda) © OUR PLACE

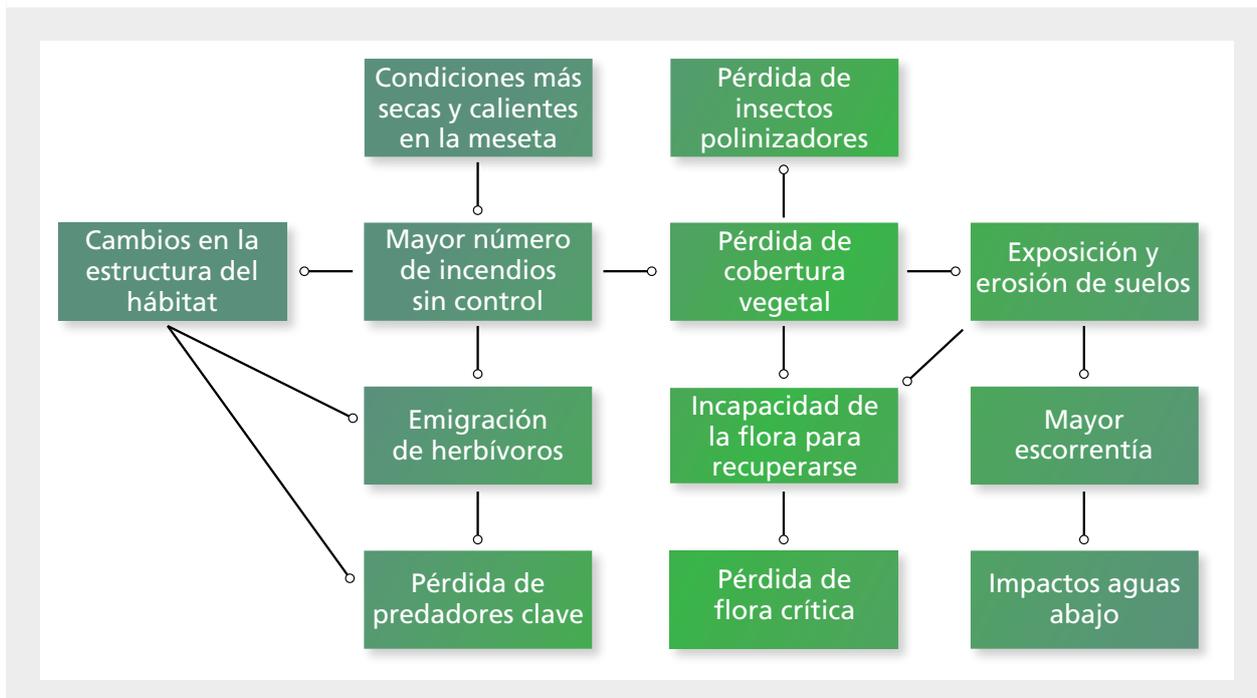
Ejemplo 9. Posibles impactos del cambio climático en los sitios Isla Nublada y Sistema Montañoso Nevado

	IPCC dice...	Esto podría significar que...	Y como resultado...
	<p>‘Las costas estarán expuestas a mayores riesgos, como la erosión costera, debido al cambio climático y el aumento del nivel del mar’.</p> <p>‘La temperatura superficial del mar aumentará en 1-3°C; como resultado, aumentará el blanqueamiento y muerte de corales, a menos que se adapten o aclimaten’.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aumente la exposición a mayores turbulencias en el mar. ▶ Cambie la biología marina. ▶ Aumente la exposición de los matorrales de meseta a la niebla salina. ▶ Cambie el patrón de arrecifes. ▶ Aumente la exposición de las playas a la elevación del nivel del mar y turbulencias. ▶ Aumente la incidencia de tormentas y huracanes tropicales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Se aceleraría el socavamiento de riscos y cavernas. ▶ Se perderían especies de presa. ▶ Se perderían invertebrados endémicos. ▶ Aumentaría el blanqueamiento de corales. ▶ Se interrumpiría el anidamiento de tortugas en las playas. ▶ Se perderían hábitats y especies asociadas.
	<p>‘Mayor cantidad de lagos glaciares y de mayor tamaño’</p> <p>‘Frecuentes avalanchas de rocas...’</p> <p>‘Aumento de la escorrentía y de caudales pico antes de la primavera en muchos glaciares y ríos alimentados por nieves’</p> <p>‘Aumento de la temperatura del agua y cambios en la cubierta de hielo, salinidad, niveles de oxígeno y circulación del agua, afectan a las algas, plancton, peces y zooplancton’</p> <p>‘Las regiones secas se volverán más secas y las húmedas se volverán más húmedas’</p> <p>‘Eventos de primavera, como el despliegue de las hojas, la postura de huevos y la migración ocurren cada vez más temprano’</p> <p>‘La distribución de especies de plantas y animales se está moviendo hacia los polos y hacia mayores altitudes’</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Los períodos de congelamiento sean cada vez más cortos. ▶ Aumente la ocurrencia de avalanchas. ▶ Algunas áreas se vuelvan más húmedas. ▶ Cambie la biología de lagos, como resultado del aumento de la eutrofización. ▶ Se den condiciones más secas y calientes en mesetas altas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Se darían cambios en hábitats → pérdida o migración de comunidades de plantas. ▶ Aumentaría la sedimentación aguas abajo. ▶ Habría inundaciones catastróficas como resultado del rompimiento de diques glaciales. ▶ Se formarían nuevos lagos con los restos de avalanchas ▶ Proliferarían las algas. ▶ Se modificarían los hábitos de alimentación y cría de mamíferos clave. ▶ Se perderían campos de alimentación y refugio para aves migratorias. ▶ Especies presa migrarían. ▶ Aumentaría la incidencia de incendios sin control.



Ejemplo 10. Análisis de árbol de problemas

Una forma útil de analizar los efectos del cambio climático en su sitio es el “árbol de problemas” para considerar los efectos probables de un problema. En el Sistema Montañoso Nevado, el equipo determinó que la estructura de las praderas de meseta cambiará de la forma en que se muestra en el diagrama siguiente:



Las predicciones aproximadas, como las mencionadas, podrían ayudar al administrador a imaginar las formas en que los atributos del VUE pudieran responder a las condiciones climáticas del futuro (i.e. un análisis del riesgo). El análisis del riesgo es la base del diseño del plan de adaptación, el cual se relaciona con la estructura jerárquica de acciones, tanto dentro como en los alrededores del sitio (ver sección 3.10 sobre acciones adaptativas).

Actualmente, se encuentra mucha información en línea, la cual sirve de sustento para futuros escenarios climáticos a nivel regional. Se recomiendan los siguientes:

Cuarto informe de evaluación del IPCC: síntesis sobre el cambio climático al 2007

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html

El quinto informe de evaluación con información actualizada saldrá a la luz pública en el 2014.

Manejo del riesgo de desastres y eventos extremos para la adaptación al cambio climático

http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-All_FINAL.pdf

Futuros del clima en el Pacífico

<http://www.pacificclimatefutures.net/>

Futuros del clima en USA

<http://epa.gov/climatechange/science/future.html>

Visualización del clima a futuro en América Latina: resultados de la aplicación del simulador Earth

http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/SDWP_Future_Climate.pdf

Precis (Evaluación de climas regionales mediante estudios de impacto) Sistema Regional de Modelación del Clima

Precis, desarrollado y mantenido por el Centro Hadley, del Reino Unido, es el sistema de modelaje del clima más ampliamente usado, de escala fina, y enfocado en el usuario, con el que se cuenta en la actualidad. Es también apropiado para el uso local a nivel de sitios naturales del patrimonio mundial. Precis es gratuito, pero para que se autorice su uso, el usuario debe asistir a un taller de capacitación, el cual se imparte en todo el mundo.

<http://www.metoffice.gov.uk/precis/>

3.9 Respuestas probables del VUE: análisis del riesgo



Obviamente, entre menos resiliente sea un sitio –y, por lo tanto, más vulnerable al cambio climático- mayor será el riesgo de sufrir impactos negativos del cambio climático. Para el administrador, la primera tarea es identificar las fuentes del riesgo y, luego, determinar:

- ¿Qué probabilidad hay de que el riesgo se concrete?
- ¿Qué tan significativos serán los impactos?

Algunos eventos son altamente probables, pero no significativos para el VUE del sitio. Otros podrían ser muy poco probables, pero desastrosos si ocurrieran. El análisis del riesgo debe ayudar a identificar los resultados que sean **relativamente probables y relativamente significativos**, por lo que exigirían atención prioritaria.

Una forma útil para analizar el riesgo del VUE de un sitio es examinar los rasgos clave y sus atributos y determinar la probabilidad y significancia de las amenazas. Por ejemplo:

Rasgo del VUE	Descripción del impacto
La comunidad de reptiles del sitio está entre las más diversas del mundo, con más de 35 especies, 90% de las cuales son endémicas.	Predadores invasores dañan las poblaciones
	La mayor frecuencia de incendios cambia la vegetación y se reduce el hábitat
	La menor precipitación hace que se pierda hábitat de humedal
	La mayor frecuencia e intensidad de tormentas incrementa la erosión y sedimentación
	La fenología del pasto de primavera altera la disponibilidad de alimento para presas grandes durante la época de cría

Rasgo del VUE	Descripción del impacto	Probabilidad	Significancia
Comunidad de reptiles	Los reptiles son atacados por predadores invasores		
	La frecuencia de incendios degrada el hábitat		
	La frecuencia de las lluvias causa pérdida de humedales		
	La frecuencia e intensidad de tormentas daña el hábitat		
	La fenología de pastos de primavera altera la disponibilidad de alimento para presas grandes durante la época de cría		

Improbable (bajo)		Insignificante (bajo)
Posible (medio)		Significativo (medio)
Probable (alto)		Muy significativo (alto)



En este ejemplo, quien maneja el sitio podrá enfocar sus esfuerzos en mejorar la capacidad para controlar el fuego en áreas específicas, en donde es más probable que el hábitat de los reptiles sufra daños y, a la vez, establecer un monitoreo riguroso de la presencia de especies invasoras.

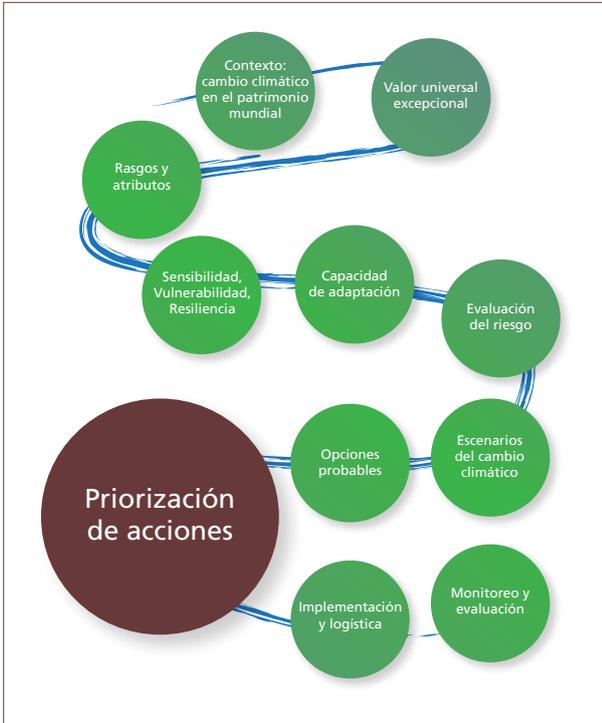
Un análisis de este tipo permite al administrador identificar acciones clave para mantener el VUE. La

evaluación del riesgo no es una ciencia perfecta; se trata, más bien, de especulaciones informadas con base en la intuición, percepción y experiencia del equipo de manejo y colegas; a la vez, da una base para enfocarse en temas que, de otra forma, podrían pasarse por alto. Este tipo de evaluación es casi siempre más efectivo cuando el equipo de manejo incluye gente con formación socioeconómica y ecológica.

Formulario 8: Rasgos y atributos: análisis del riesgo del cambio climático

Rasgos	Atributos	Descripción del impacto(s) en los rasgos y atributos	Riesgo de impacto – probabilidad (alto/medio/bajo)			Riesgo de impacto – significancia (alto/medio/bajo)		
			A	M	B	A	M	B
Rasgo			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
Rasgo			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
Rasgo			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B
			A	M	B	A	M	B

3.10 Seleccione y priorice sus acciones



Si bien la mayoría de respuestas de acción debieran ser obvias, se muestra en el Ejemplo 10, siempre es conveniente tomar en cuenta los puntos siguientes:

- ▶ Con frecuencia es necesario tener un número de respuestas de acción, no solo para una serie de riesgos identificados sino para un solo riesgo.
- ▶ Es posible que algunas acciones, en el caso de un rasgo en particular, inadvertidamente (o inevitablemente) dañen otros rasgos o algunos de sus atributos y amenacen el VUE.
- ▶ Las posibles respuestas podrían no ser obvias ni inmediatamente aceptables para los políticos, decisores de alto nivel o comunidades con intereses en el sitio.
- ▶ Algunas acciones podrían no ser viables, ya sea inmediatamente o a mediano plazo.
- ▶ A menudo es necesario priorizar acciones.
- ▶ Por estas razones, la adopción de respuestas espontáneas simples casi nunca es el mejor enfoque.



Ejemplo 11. Priorización de acciones de manejo en Isla Nublada

El equipo que maneja Isla Nublada ha evaluado el riesgo en dos rasgos que forman parte de su VUE y luego consideraron las posibles respuestas contra una serie de criterios. También evaluaron la posibilidad de conflictos entre sus respuestas y otros rasgos y atributos que contribuyen al VUE.

Rasgo clave	Impacto	Probabilidad	Significancia
(1) Matorrales naturales	La mayor incidencia de tormentas lava los suelos	Alto	Alto
	El aumento de niebla salina incrementa la salinidad del suelo	Alto	Alto
	Invasiones de desplazados por problemas climáticos que buscan tierras	Alto	Alto
	Invasores transportados por el viento o el mar afectan la vegetación	Medio	Alto
(2) Aves terrestres endémicas	La mayor incidencia de tormentas afecta los ciclos de propagación	Alto	Alto
	Predación por invasores	Alto	Alto
	Pérdida de vegetación por aumento de la exposición/salinidad	Alto	Alto
	Pérdida de agua por aumento de la salinidad	Alto	Alto

Posibles respuestas de acción	Criterios						ACCIONES PRIORITARIAS
	Impacto en otros rasgos del VUE	Experiencia técnica	Logística	Recursos humanos	Tiempo	Finanzas	
No hacer nada	An	-	-	-	-	-	-
Monitoreo de la cantidad y condición del suelo	-	A	M	M	A	B	C
Protección de suelos contra vientos constantes	?	A	A	A	A	A	-
Monitoreo de la salinidad del suelo	-	A	M	M	A	B	C
Manejo de colonización de áreas menos expuestas	M	-	M	B	A	B	-
Trabajo con socios para minimizar el riesgo de invasión	-	A	A	A	A	A	D
Patrullaje y cumplimiento de regulaciones	M	M	A	A	A	A	D
Monitoreo de invasores transportados por el viento o el mar	-	A	A	A	A	M	C
Eliminación/control de predadores invasores	Hp	A	A	A	A	A	A
Creación de sitios artificiales para anidación en áreas poco expuestas	?	A	A	M	M	A	D
Monitoreo de cambios en la vegetación	-	A	M	M	A	A	C
Instalación de bebederos alimentados por lluvia	?	M	M	M	B	M	B
Monitoreo de número de aves, dispersión, nidos, etc.	Ap	A	A	A	A	M	A

Nota: en la primera columna algunos impactos en rasgos del VUE pueden ser tanto positivos (**Ap**) como negativos (**An**).

Es importante justificar la calificación por medio de tanta información/evidencias como sea posible recolectar. En este ejemplo, el equipo ha decidido que 'no hacer nada' no es una opción, ya que, eventualmente, causará la pérdida del VUE. Será necesario intervenir de alguna manera.

Aunque los costos generales son altos, la eliminación o control de predadores invasores es prioritaria, ya que son una fuerte amenaza para las poblaciones de aves terrestres; además, esta acción beneficiará a otros rasgos, como las aves marinas y pequeños mamíferos y reptiles.

La instalación de bebederos abastecidos con agua de lluvia para los pájaros es otra opción útil, ya que hay poca agua fresca disponible en este ecosistema cárstico y muy amenazado por la salinidad. Por eso, la provisión de una fuente confiable de agua es una manera de ayudar a la sostenibilidad de las poblaciones de aves terrestres. Las condiciones del sitio no permiten que los matorrales de meseta colonicen nuevas áreas y, en todo caso, podrían causar impactos en otros hábitats importantes; por ello, la colonización no es considerada una prioridad. La protección de los suelos contra vientos constantes no ha sido probada y pudiera no ser factible en esta escala.

Sin embargo, la colocación de nidos artificiales podrían ser una buena opción, si las poblaciones de aves terrestres no muestran signos de recuperación de la predación por invasores, ya que las condiciones climáticas pudieran ser un factor que complique su recuperación.

El riesgo que los refugiados por condiciones climáticas significan, no es una amenaza inmediata pero sí una posibilidad; por eso, hay que trabajar para minimizar este riesgo.



Ejemplo 12: Plan de acción y tareas relacionadas para Isla Nublada.

A**Monitoreo y eliminación de predadores invasores**

- 1 Revisión de literatura y estudios de casos
- 2 Base de datos para registrar la información y elaborar informes
- 3 Programa de capacitación: taxonomía, técnicas para tender trampas y capturar individuos, monitoreo y registro
- 4 Reclutamiento de especialistas??
- 5 Compra de equipo
- 6 Ensayo de campo
- 7 Revisión
- 8 Ejecución del programa de eliminación
- 9 Monitoreo y registro de presencia/ausencia u ubicación

Monitoreo de cantidad de aves, dispersión, nidos, etc.

- 10 Capacitación en monitoreo y registro
- 11 Base de datos para registrar la información y elaborar informes
- 12 Equipo de monitoreo
- 13 Ejecución del programa de monitoreo y registro

B**Instalación de bebederos abastecidos con agua de lluvia**

- 1 Revisión de literatura y estudios de casos
- 2 Identificación y producción o compra de los materiales necesarios
- 3 Equipo de monitoreo
- 4 Monitoreo y registro

C**Monitoreo de cantidad y condición del suelo****Monitoreo de la salinidad del suelo****Monitoreo de invasores transportados por mar o viento****Monitoreo de cambios en la vegetación**

- 1 Capacitación sobre habilidades necesarias
- 2 Equipo necesario
- 3 Base de datos para registrar la información y elaborar informes
- 4 Ejecución del programa de monitoreo y registro

D**Creación de sitios artificiales de anidación en áreas poco expuestas**

- 1 Revisión de literatura y estudios de casos

- 2 Identificación de lugares apropiados
- 3 Ejecución de un programa piloto
- 4 Evaluación
- 5 Ejecución del programa completo según valoración de necesidades
- 6 Ejecución del programa de monitoreo y registro

Patrullaje y cumplimiento de regulaciones

- 7 Capacitación en conocimiento de la ley, habilidades interpersonales
- 8 Registro e informe de incidentes

Trabaje con socios para minimizar el riesgo de invasiones

- 9 Revisión de literatura, ejemplos, incidencia de eventos
- 10 Desarrolle una lista de contactos
- 11 Participe en mesas redondas de discusión y análisis
- 12 Forme consciencia acerca de los problemas
- 13 Mantenga buenas relaciones

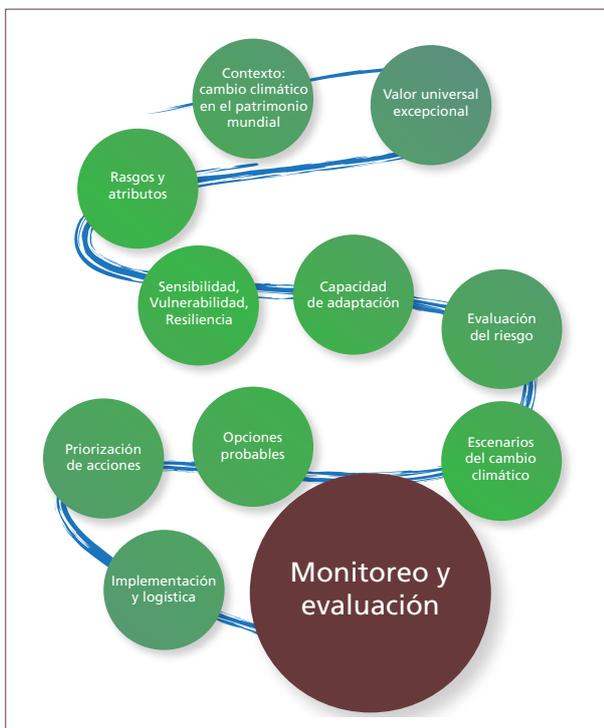
El equipo que maneja el sitio reconoce la necesidad de estar bien informados; por eso, la revisión de literatura, búsquedas en internet, consultas con otros administradores, UNESCO, UICN y otras organizaciones claves, así como la revisión de políticas y leyes, son tareas muy valiosas. Las alianzas estratégicas con universidades u ONG son necesarias para compartir conocimiento e información.

El equipo ha reconocido, además, la necesidad de organizar y probar formas de almacenamiento y uso de datos, antes de iniciar con el programa. Para ello se debe adquirir equipos y programas de cómputo apropiados, definir una base de datos práctica y capacitar al personal.

Una vez que se han definido las tareas para cada opción, el equipo administrador debe aclarar la logística para la ejecución de las tareas. Se reconoce la necesidad de iniciar un programa de capacitación y poner en marcha el sistema lo más rápidamente posible, de manera que las actividades coincidan con factores estacionales apropiados, como reproducción y cría, diferentes eventos climáticos y momentos óptimos para atrapar individuos. Es conveniente minimizar la presencia humana en la isla; por ello, en la medida de lo posible, las actividades de monitoreo deben hacerse coincidir con otras actividades para optimizar la logística y minimizar el impacto. Se reconoce que algunas actividades van más allá del horizonte de 24 meses de este programa inicial.

		Meses																							
Acciones		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	1	█																							
	2	█																							
	3	█	█																						
	4	█																							
	5		█																						
	6			█	█																				
	7				█																				
	8						█	█	█	█	█														
	9																	█						█	
	10			█	█																				
	11			█	█																				
	12			█	█																				
	B	1										█													
2												█	█												
3		█																							
4																		█						█	
C	1	█																							
	2	█																							
	3	█																							
	4			█					█			█			█			█			█			█	
D	1													█	█										
	2																█								
	3																	█							
	4																							█	
	5																								
	6																								
	7																								
	8																								
	9										█														
	10	█	█	█																					
	11	<i>Mesas redondas de discusión, cuando sean necesarias</i>																							
	12		█											█											█
	13	<i>Mantener buenas relaciones de manera continua</i>																							

3.12 Monitoreo y evaluación



Muchas investigaciones han demostrado que un monitoreo bien diseñado de los hábitats y especies del patrimonio mundial, tanto en el sitio como durante las migraciones, puede servir como alerta temprana y permitir a quienes manejan los sitios ser más proactivos en la reducción de impactos negativos, donde sea posible.

El monitoreo de ecosistemas pequeños y aislados, como lagunas, humedales, áreas boscosas y monte bajo, puede ayudar a evaluar los impactos a nivel de ecosistema. Los sistemas pequeños contribuyen, en forma desproporcionada, a la diversidad del paisaje regional; en sus cercanías hay comunidades y estructura física de fácil acceso, y sirven como pasadizos en el paisaje, que facilitan el movimiento de plantas y animales (de Meester et al. 2005).

A escala de comunidad y ecosistema, el monitoreo del clima también ha demostrado cambios rápidos y recientes en el paisaje. Por ejemplo, los torrentes alpinos en Suiza se han calentado y, en consecuencia, se ha reducido la concentración de nitrógeno, la riqueza de taxones y la densidad de zooplancton en tan solo unas pocas décadas (Robinson y Oerliti 2009).

El monitoreo de comunidades de plantas y animales en sitios del patrimonio mundial brinda evidencia de cambios y permite a quienes manejan los sitios ejecutar acciones adaptativas proactivamente. La fisiología y conducta de

muchos grupos de plantas y animales son modificadas por los cambios climáticos. Estas modificaciones pueden ser útiles para guiar la selección de variables que pudieran ser monitoreadas en el sitio. En décadas recientes, una gran variedad de taxones (p.e., plantas, pájaros, mariposas) han empezado a alterar la distribución de comunidades al moverse hacia los polos (Hickling et al. 2006).

Se ha demostrado que las comunidades de plantas se mueven hacia el norte en un promedio de 29 m por década a través de un amplio gradiente altitudinal en Francia (Lenoir et al. 2008). Muchas especies de aves migratorias tienden a llegar cada vez más temprano en la primavera, aunque la evidencia varía ampliamente entre especies y todavía no se tienen explicaciones claras del fenómeno.

La ocurrencia repetida de eventos biológicos en el tiempo es lo que se conoce como **fenología**. La fenología de rasgos de plantas y animales, como migración, floración o reproducción, se relaciona estrechamente con las condiciones biofísicas y, por lo tanto, se ve afectada seriamente por el cambio climático; por ello, la observación fenológica es un valioso sistema de monitoreo del clima.

La organización de actividades voluntarias de monitoreo fenológico podría ser una forma eficaz de comprometer la participación de quienes contribuyen con el sitio del patrimonio mundial.

La Red Nacional Fenológica de los Estados Unidos de América (<http://www.usanpn.org/>) es un ejemplo de cómo se puede usar la fenología (Haggerty y Mazer 2008).

La recolección de datos mediante un análisis fenológico se puede representar en forma gráfica (Figura 7), para hacer presentaciones simples a los actores.

Las especies migratorias ofrecen información estadística útil sobre respuestas a factores climáticos. Sin embargo, nuestra información sobre las fechas en que las especies abandonan sus refugios de invierno es limitada, especialmente para las especies que pasan el invierno en África (Knudsen et al. 2011). Organismos como el Fondo Británico para Ornitología (<http://www.bto.org/science/international/out-africa>) y Birdlife International (<http://www.birdlife.org/regional/africa/index.html>) ofrecen datos valiosos sobre la migración de aves (al igual que muchas ONG locales), pero la falta general de información y de difusión es un problema.

De ser posible, quienes administran sitios del patrimonio en África debieran enfocarse en las migraciones como indicadores del cambio climático. Tales observaciones contribuirían, en parte, con la investigación global pero,

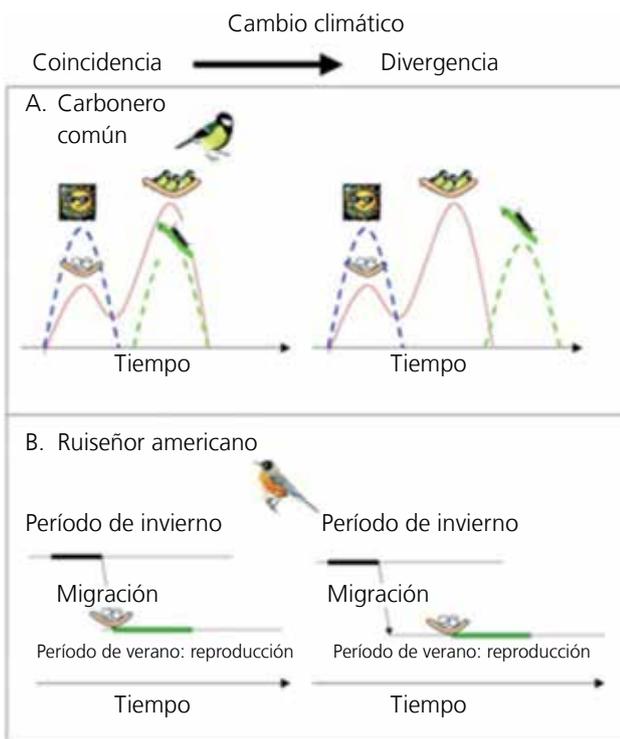


Figura 3. Impactos del cambio climático en la fenología
Fuente: National Academy of Sciences (2002)

además, puesto que dicha información no es bien conocida, la recopilación cuidadosa de datos pudiera ser especialmente informativa. De igual manera, los animales migratorios grandes brindan información esencial sobre cambios en los patrones de vegetación estacional. Los científicos han logrado asociar con éxito las migraciones animales y la aparición de insectos con patrones climáticos a escala fina (Senepathi et al. 2011).

Las comunidades de anfibios, en particular, han mostrado las respuestas más dramáticas al cambio climático hasta la fecha (Chadwick et al. 2006). Un estudio de Todd et al. (2011) encontró que las poblaciones de anfibios que se reproducen en otoño, lo estaban haciendo más tardíamente y las que se reproducen en invierno lo estaban haciendo más temprano, con cambios que oscilaban entre 5,9 a 37,2 días por década.

Se ha encontrado que las mariposas son muy sensibles al cambio climático en cortos períodos de tiempo (unas pocas décadas), y que sus respuestas están altamente correlacionadas con datos sobre grados/días en el paisaje (Hodgson et al. 2011). Estos cambios son importantes para los sitios del patrimonio con gran biodiversidad, ya que la Lista Roja del UICN no representa en forma adecuada el riesgo que el cambio climático significa para los anfibios, comunidades de libélulas u otros animales pequeños.

Para alcanzar sus objetivos de adaptación

¿Cómo saber si su plan de adaptación al cambio climático es capaz de alcanzar los objetivos planteados?

Según la Herramienta 11 de Hockings et al. (2009), el monitoreo y evaluación pueden ayudar al equipo administrador del sitio a aclarar sus percepciones en cuanto a los riesgos del cambio climático, su estrategia adaptativa y la eficacia de las acciones de adaptación que han decidido implementar. Como parte del diseño de una evaluación eficaz, el equipo deberá desarrollar una serie de indicadores para medir los productos clave del plan de adaptación. Estos debieran relacionarse directamente con los atributos del VUE del sitio. El monitoreo depende del uso de **indicadores** -medidas que reflejan la condición de los atributos que contribuyen al VUE y que responden proporcionalmente a medida que cambia la calidad de los atributos-.

Por ejemplo, el movimiento ascendente en el terreno de una comunidad de plantas podría indicar una respuesta al cambio climático, mientras que el conteo anual de un herbívoro importante puede servir como indicador de la salud y diversidad de un ecosistema de pradera. En la Herramienta 11 de la "Caja de herramientas de Mejorando nuestra Herencia" se ofrece una guía para desarrollar indicadores:

"Para el desarrollo de un sistema de monitoreo, se deben seleccionar unos cuantos indicadores que capturen tanta información como sea posible acerca de diferentes aspectos de la biodiversidad y funcionamiento del ecosistema, sin un costo excesivo en términos monetarios y de tiempo. Los indicadores deben brindar información acerca de la biodiversidad (p.e., especies, riqueza genética, dinámica de las poblaciones y estructura trófica) y del funcionamiento del ecosistema (p.e., sucesión, distribución de clases etarias de la vegetación, productividad y descomposición). También es importante medir el progreso en el logro de objetivos culturales, sociales y económicos, para los cuales también se deben definir indicadores".

(Hockings et al. 2009)

El monitoreo se limita a los recursos disponibles; por eso, los resultados e interpretaciones de un programa de monitoreo deben enmarcarse apropiadamente. Por ejemplo, el diseño experimental (clases y número de muestras colectadas en varios lugares y momentos diferentes) determina qué tan bien entiende el equipo la varianza natural y los efectos de una intervención, como una práctica de adaptación. Los resultados del monitoreo deben ser expresados como diferencias estadísticamente significativas o diferencias observadas y registradas de manera anecdótica. Siempre es conveniente consultar con un estadístico, quizás, por medio de una universidad local u oficina ministerial, para que ayude con el diseño e interpretación de los resultados del monitoreo.

- ▶ ¿Cuándo es el mejor momento para ejecutar el monitoreo?
- ▶ ¿Cuántas veces? ¿Con qué frecuencia?
- ▶ ¿Cuáles son los lugares más apropiados?
- ▶ ¿Se ha escogido un número y variedad representativos?
- ▶ ¿Son apropiados los métodos y equipos?
- ▶ ¿Se cuenta con los recursos adecuados?
- ▶ ¿Se tienen métodos eficaces y con un costo razonable?
- ▶ ¿La forma de registro es consistente?
- ▶ ¿Cómo se pueden evitar los sesgos y sub/sobreestimaciones?

El monitoreo sigue una senda lógica (no siempre lineal) para la recolección, análisis e interpretación de datos.

Hay muchos tipos de preguntas que deben considerarse en el diseño de una estrategia de monitoreo; entre ellas:



Figura 8. Elaboración de un plan de monitoreo Adaptado de Hockings et al. (2008).



Ejemplo 13. Monitoreo de poblaciones del leopardo de las nieves en el Sistema Montañoso Nevado.

Antes de ejecutar el programa de monitoreo, el equipo administrador determinó la cantidad y ubicación de hábitats apropiados e identificó un número representativo de sitios para monitoreo. Se decidió ejecutar el trabajo a mediados de marzo, para permitir la acumulación de excrementos y rasguños al final de la temporada de apareamiento y, tener, a la vez, huellas en la nieve acumulada entre el fondo de acantilados y laderas y a lo largo de las quebradas, los cuales son los sitios preferidos por el leopardo de las nieves. Esto significa que ni los humanos ni el ganado están activos en el área todavía. Por otra parte, algunas áreas son inaccesibles debido a que el derretimiento de glaciares hace que aumente el caudal en los ríos.

Atributo	Indicador
Populación y dispersión	<p>Presencia/ausencia</p> <p>Excrementos y rasguños, olor, marcas de garras, rastros (ubicación, descripción/SIG)</p> <p>Avistamientos (ubicación, descripción)</p> <p>Avistamientos reportados (descripción)</p> <p>Cadáveres (causas de muerte, ubicación)</p>
Especies de presas clave	<p>Presencia/ausencia</p> <p>Abundancia de cada variedad (ubicación, conteo)</p> <p>Excrementos (ubicación, descripción)</p> <p>Huellas (ubicación, descripción)</p> <p>Avistamientos reportados</p> <p>Avistamientos</p>
Factores climáticos	<p>Precipitación (frecuencia, cantidad)</p> <p>Derretimiento estacional de nieves (evidencia por fechas)</p> <p>Glaciación (área/SIG, evidencia de retroceso)</p> <p>Tormentas (reportes de comunidades, fechas de ocurrencia, severidad y tipo)</p> <p>Temperatura (mediciones diarias durante trabajo de campo)</p> <p>Avalanchas, desprendimiento de rocas (incidentes reportados, observaciones de campo)</p>
Factores de hábitat	<p>Migración ascendente de la flora (sí/no, tasa definida por presencia/SIG)</p> <p>Hábitat de especies presa (abundancia por tipos, mapeo de estimaciones/SIG)</p> <p>Agua (disponibilidad, abundancia, ubicación/SIG)</p>
Factores humanos	<p>Conflictos (incidentes reportados por comunidades)</p> <p>Caza furtiva del leopardo blanco (reportes de comunidades, incautaciones)</p> <p>Caza furtiva de especies presa (reportes de comunidades, incautaciones)</p> <p>Presencia de ganado (tipo, cantidad, ubicación)</p>

Siempre es conveniente tener presente que mientras que una alta incidencia de algunos indicadores pudiera indicar la presencia obvia, la falta de signos no necesariamente es indicador de ausencia de la especie.

El SIG es una herramienta particularmente útil para la identificación y monitoreo de patrones de distribución y migración, cambio de hábitat, metapoblaciones, comunidades, precipitación, temperaturas medias, hidrología y otros factores.

En esta sección se ha analizado el monitoreo en términos de opciones y acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático, aunque, por supuesto, el monitoreo es una actividad continua en el manejo de áreas protegidas en general y de los sitios del patrimonio mundial en particular. Teniendo en mente la dinámica del cambio climático y la necesidad de ajustes constantes, es evidente que el monitoreo no termina nunca.

Sin embargo, durante y al final de un programa, el equipo gestor debe hacer un alto para evaluar qué

tan eficazmente se está manejando el sitio y qué tan claramente entiende el equipo los efectos de ese manejo. Esto conlleva una evaluación del estado del sitio, el programa de monitoreo y el **sistema de manejo**. Con el fin de mantener el VUE de un sitio a pesar del cambio climático, el administrador debe evaluar tanto los procesos de manejo como los atributos específicos que contribuyen al VUE. Las lecciones aprendidas ayudarán al equipo a refinar la estrategia adaptativa y aumentar la probabilidad de que el VUE se mantenga.

El propósito de esta evaluación es obtener retroalimentación e información para ajustar las actividades futuras, como redireccionamiento, reducción o intensificación, asignación de más o menos recursos, medición de nuevos indicadores o técnicas de ajuste. Esta es una oportunidad para analizar impactos inesperados, tanto positivos como negativos, ocurridos durante el periodo y proceso en cuestión.

El formulario 10 ofrece una forma útil de evaluar el estado de los rasgos de un sitio como resultado de un programa de adaptación.

Formulario 10: Condición de los rasgos

Rasgos (listado)	Atributos (listado)	Condición (comentario)	Evaluación general del rasgo: condición y tendencia (símbolo)	Fuente de información

- Preocupación significativa
- Preocupación leve
- Buen estado en este momento

Los símbolos clave brindan una idea general de la condición. Si se superponen el símbolo relevante y la flecha respectiva, es posible determinar si la condición está estable, en proceso de mejoramiento o de deterioro. Por ejemplo, “preocupación seria pero con tendencia a mejorar”  se representa con el primer símbolo, en tanto que “preocupación leve pero estable”  sería el segundo.

La producción y mantenimiento de registros de monitoreo y evaluación va más allá del alcance de esta guía. Sin embargo, es importante asegurarse de que sean consistentes, accesibles, entendibles para una variedad de públicos y que inviten a dar respuestas.

La evaluación debiera, al menos, contestar las preguntas que se plantearon al principio acerca de la integridad del sitio:

- ▶ ¿Los rasgos y atributos clave que se relacionan con el VUE están completos e intactos?
- ▶ ¿El sitio incluye todos los elementos necesarios para expresar su VUE?
- ▶ ¿Tiene el sitio un tamaño adecuado que asegure la representatividad de los rasgos/procesos que expresan su significancia?

- ▶ ¿En qué condición están los rasgos clave y sus atributos?
- ▶ ¿Se mantienen los procesos, relaciones y funciones dinámicas en buenas condiciones y en escala apropiada?
- ▶ ¿Sufre el sitio efectos adversos por el desarrollo, negligencia u otros procesos de degradación?
- ▶ ¿Se tiene control sobre los procesos que provocan deterioro? ¿Quién controla? ¿Se han identificado e implementado estrategias de adaptación?
- ▶ ¿Tiene el sitio una zona de amortiguamiento? Si así fuera, ¿se encuentra bajo alguna amenaza?

Se espera que las respuestas sean positivas pero, a medida que cambia la dinámica del clima, quienes manejan un sitio del patrimonio mundial deberán mantener un enfoque proactivo y adaptativo.

Además de evaluar los efectos de la estrategia de adaptación al cambio climático, es importante reconocer la necesidad de **evaluar el programa de monitoreo mismo**. Los administradores deben asegurar que el monitoreo sea sistemático, verificable objetivamente, programado apropiadamente, con los recursos adecuados, ejecutado de manera eficiente y con indicadores medibles y relevantes.

3.13 Monitoreo de patrones climáticos y sus efectos

Uno de los pasos más difíciles es recuperar evidencia sobre las tendencias del clima y sus efectos. Debido a la preocupación cada vez mayor acerca del cambio e incertidumbres climáticas, cualquier monitoreo debiera incluir un registro sistemático de las condiciones prevalecientes y tendencias del tiempo a nivel local. Con el fin de mantener un registro de mediano a largo plazo, quienes manejan el sitio deben comenzar por recabar tanta información local y regional como sea posible.

El formulario siguiente resume una serie de factores climáticos y formas de registrarlos. Este formulario es genérico, no comprehensivo, por lo que es necesario adaptarlo a las circunstancias locales; sin embargo, puede servir como punto de partida para registrar patrones y efectos del clima en las décadas venideras.



Bahía de Bengala, en donde desembocan los ríos Ganges, Brahmaputra y Meghna, también conocida como Sundarbans. Si el nivel del mar aumentara en 45 cm a nivel mundial como consecuencia del cambio climático, el 75% de los manglares de Sundarbans serían destruidos; asimismo, muchas especies y millones de personas se verían afectadas. © Imagen de la NASA creada por Jesse Allen, Earth Observatory, con datos de Global Land Cover Facility, Universidad de Maryland.

Formulario 11: Monitoreo de patrones y efectos del clima

Unidad de medida/comentario		Evidencia/fuente
Factores climáticos		
Precipitación	Días Cantidad	
Días de sol	Días de lluvia / días despejados	
Temperatura	Días con temperaturas medias más altas/más bajas	
Tormentas/tempestades (lluvia/ nieve y vientos fuertes)	Fechas Comentario	
Eventos		
Incendios	Fechas Comentario	
Inundaciones	Fechas Comentario	
Sequías	Días en que la demanda excede la provisión de agua	
Presencia de hielo en el mar	Extensión Volumen	
Pérdida de márgenes de ríos	Longitud Cantidad Tasa	
Derrumbes, caída de rocas	Fechas Severidad Comentario	
Sedimentación	Aumento del volumen de sedimentación	
Avalanchas	Fechas Severidad Comentario (sitios conocidos y nuevos, etc.)	
Derretimiento	Fechas Tasa	
Hábitats		
Cambios en los patrones de vegetación	Dispersión (nuevas especies presentes) Dominancia	
Patrones de floración y semilla	Fechas	
Cosechas	Aumento/disminución por tipos de cultivos Pérdidas por condiciones climáticas Pérdidas por plagas	
Especies		
Plagas	Aumento/disminución de especies dañinas Nuevas especies presentes Nuevos patrones de predación/alimentación	
Especies invasoras	Aumento/disminución en número de especies Nuevas especies presentes	
Insectos	Aumento/disminución Patrones de eclosión (fechas)	
Aves	Aumento/disminución Patrones de eclosión (fechas) Patrones de anidación y alimentación (aumento/ disminución, nuevos sitios) Fechas de migración	
Mamíferos	Patrones de migración (nuevos sitios, calendario) Patrones de alimentación Tasas de nacimiento Patrones de predación	
Peces	Especies no nativas Muerte causada por florecimiento de algas Patrones de migración y reproducción Disponibilidad de alimento	

Conclusiones

*Los Sundarbans (Bangladesh).
© UNESCO/Marc Patry*



El cambio climático es un tema que ha cobrado gran relevancia en el manejo de los recursos naturales. Cada vez más, quienes administran áreas protegidas, así como otras autoridades, reconocen que “no hacer nada” no es más una opción viable. Esperamos que esta guía le ofrezca las herramientas necesarias para diseñar su propia estrategia de adaptación al cambio climático, la cual debiera formar parte del plan general de manejo.

Si bien pensamos que el enfoque escogido para esta guía es sólido, es importante adaptar los contenidos para que respondan a sus propias necesidades y propósitos, una vez que ya se tengan claras las ideas y principios.

Tenga cuidado de no subestimar las necesidades de tiempo y recursos para el desarrollo de la estrategia de adaptación. Este trabajo bien pudiera ser parte de la revisión y producción de su plan de manejo, aunque también podría elaborarse junto con las estrategias y planes de manejo en mayor escala.

Es probable que se deban hacer algunos talleres para que todos los que tengan intereses en el sitio tomen conciencia y entiendan los problemas que se enfrentan y, a la vez, logren apropiarse del proceso. Cualquier estrategia de este tipo necesita el conocimiento, consejo y apoyo de una amplia gama de actores interesados.

Para que la estrategia funcione, debe ser relevante -y, sobre todo, práctica- para todos sus usuarios. Muchas estrategias

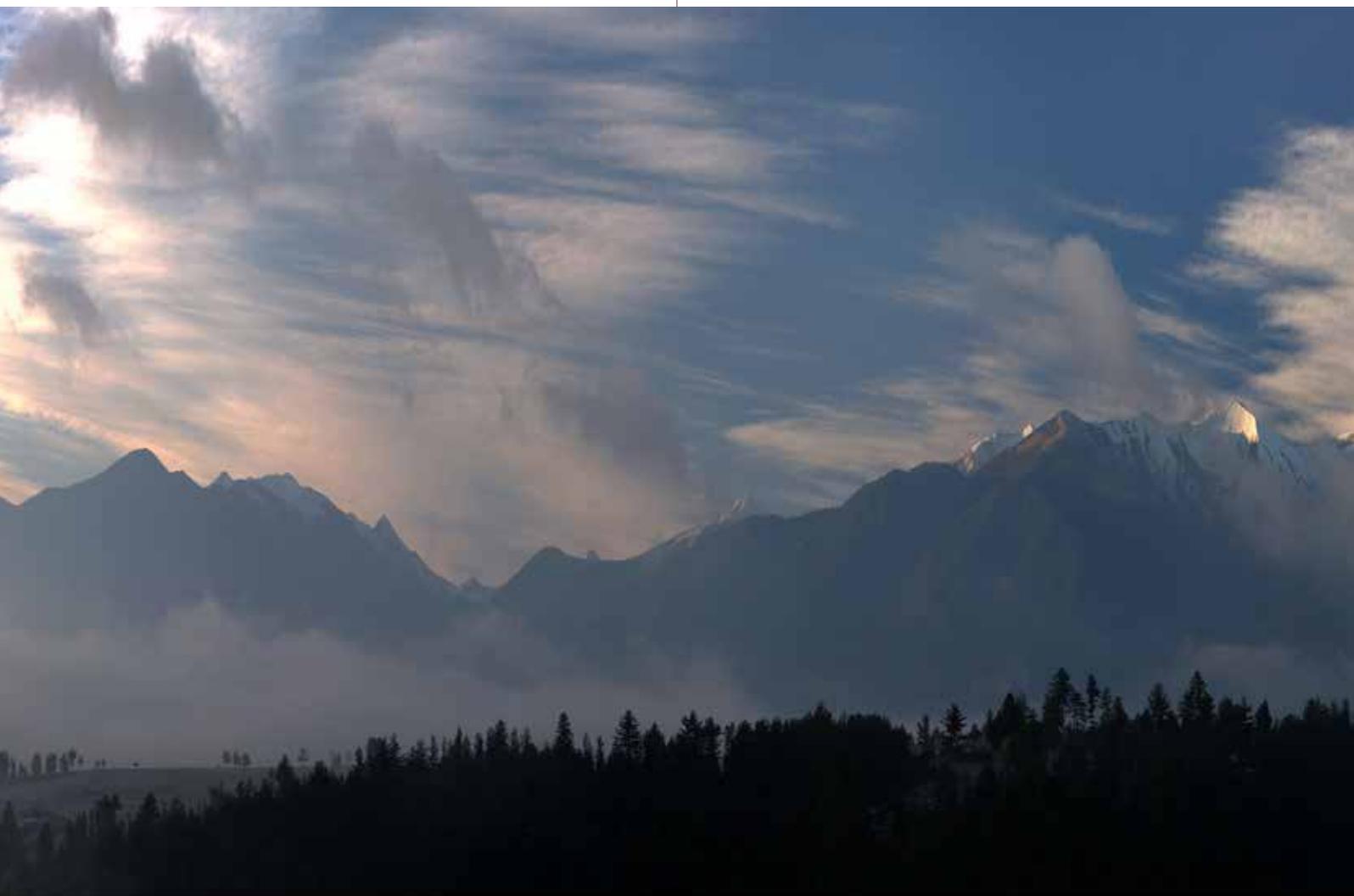
muy bien escritas fallan, simplemente, porque no son de utilidad práctica.

En toda la comunidad de manejo de áreas protegidas van en aumento las experiencias de adaptación al cambio climático, y es importante mantenerse al día con la información que ofrecen los sitios en internet del Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO y de UICN, así como de ONG nacionales e internacionales. Un número cada vez mayor de estudios de casos y ejemplos de estrategias están disponibles en internet, incluyendo los que ya hemos mencionado aquí, y podría ser valiosas fuentes de información.

En particular, recomendamos la “Caja de herramientas de Mejorando nuestra Herencia” (Hockings et al. 2009), producida por el Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO, la cual ofrece el enfoque de manejo que sirvió de base para esta guía.

En conclusión, queremos destacar los aspectos siguientes:

- El cambio climático es un proceso muy complejo y no es posible predecir con detalle las condiciones climáticas del futuro. Sin embargo, podemos crear consenso en cuanto a los escenarios probables a partir de la observación, conocimiento y experiencia, y de la intuición profesional. Lo que sí es absolutamente claro es que el cambio está en proceso.



- ▶ El enfoque del manejo de los sitios del patrimonio natural es la protección de su valor universal excepcional (VUE). Es necesario que cada cual entienda qué es y qué significa. El propósito es proteger y aumentar el VUE de su sitio.
- ▶ Un enfoque útil para entender el VUE de su sitio es tomar en cuenta sus rasgos (los rasgos de calificación son aquellos que permitieron la inscripción del sitio). La protección de dichos rasgos y sus atributos (como reproducción, alimentación, patrones migratorios, ciclos de vida, extensión, escala, interacciones, entre otros) hará que se proteja efectivamente el VUE del sitio. Por ello, es importante analizar los rasgos y atributos de su sitio.
- ▶ Es posible que usted tenga a su disposición varias formas de mediciones, algunas más costosas en términos de tiempo y dinero y más demandantes en cuanto a logística. Si bien es necesario mantenerse realistas en cuanto a lo que se puede alcanzar, las soluciones rápidas y baratas no necesariamente son la mejor opción. Aun si fuera posible justificar medidas concretas sobre la base de la mejor evidencia disponible, no se debieran ignorar las opciones más difíciles cuando sea necesario. En cualquier caso, es necesario trabajar con una gama de medidas en diferentes niveles. El monitoreo y la evaluación son esenciales, ya que pudiera ser necesario ajustar sus actividades en respuesta a las condiciones cambiantes.

Asegúrese de que el monitoreo tenga objetivos bien definidos y le ofrezca las respuestas necesarias -no invierta tiempo y dinero en el monitoreo de aspectos irrelevantes-. De tiempo en tiempo, evalúe sus acciones para asegurarse de que responden de manera apropiada a las condiciones climáticas cambiantes.

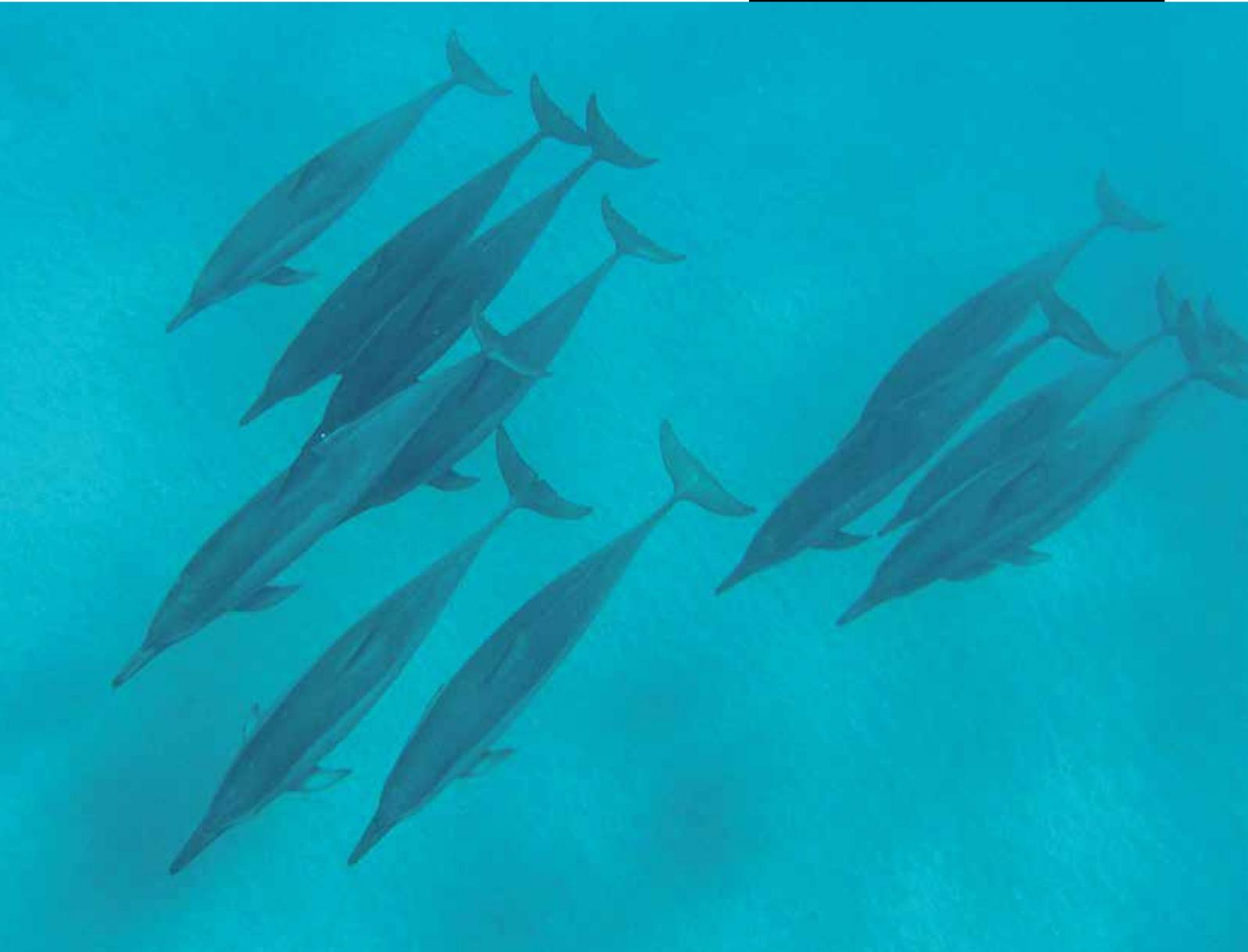
El cambio climático es un tema que adquiere cada vez más relevancia en el manejo de los recursos naturales. Para los administradores de áreas protegidas y otras autoridades es evidente que la opción de “no hacer nada” no es viable. Esperamos que esta guía le proporcione las herramientas que usted necesita para el desarrollo de su propia estrategia de adaptación al cambio climático, como parte del plan general de manejo.

Parque nacional Pirin (Bulgaria). © Ivo Hadjimishev



5

Bibliografía



Delfines giradores – estos acrobáticos y carismáticos animales son característicos de las aguas marinas poco profundas, en las cuales interactúan las fuerzas del cambio climático y del uso agresivo de la tierra. © Dawn Tanner y Jim Perry

- Andrade Pérez, A; Herrera Fernández, B; Cazzolla Gatti, R. (eds.). 2010. Building resilience to climate change: ecosystem-based adaptation and lessons from the field. Gland, Switzerland, IUCN. <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2010-050.pdf>
- Badman, T; Bomhard, B; Fincke, A; Langley, J; Rosabal, P; Sheppard, D. 2008. Outstanding Universal Value: Standards for Natural World Heritage. Gland, Switzerland, IUCN. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2008-036.pdf>
- Boer, H. 2010. Policy options for, and constraints on, effective adaptation for rivers and wetlands in northeast Queensland. Australian Journal of Environmental Management 17:154–164.
- Chadwick, EA; Slater, FM; Omerod, SJ. 2006. Inter- and intraspecific differences in climatically mediate phenological changes in coexisting *Triturus* species. Global Change Biology 12:1069–1078.
- Conklin, J. 2005. Wicked problems and social complexity. In: Conklin, J. (ed.). Of shared understanding of wicked problems. Wiley. <http://cognexus.org/wpf/wickedproblems.pdf>
- Côté, IM ; Darling, ES. 2010. Rethinking ecosystem resilience in the face of climate change. PLoS Biol. 8(7) : e1000438. doi:10.1371/journal.pbio.1000438.
- De Meester, L ; Declerck, S ; Stokes, R ; Louette, G ; van de Meutter, F ; de Bie, T ; Michels, E ; Brendonck, L. 2005. Ponds and pools and model systems in conservation biology, ecology and end evolutionary biology. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 15: 715–725.
- Dudley, N; Stolton, S; Belokurov, A; Krueger, L; Lopoukhine, N; MacKinnon, K; Sandwith, T; Sekhran, N. (eds). 2010. Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change. IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, World Bank, WWF. http://cmsdata.iucn.org/downloads/natural_solutions.pdf
- Falzon, C. 2004. Protected landscape management. Thesis M.Sc. Module 6. Wales, UK, University of Aberystwyth.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2002. Community-based forest resource conflict management; training package. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y4301e/y4301e03.pdf>
- Gender Climate Change platform for information, knowledge, and networking on gender and climate change. <http://www.gendercc.net/>
- Global Gender and Climate Alliance – Incorporating a gender perspective in all climate change policies and initiatives. <http://www.gender-climate.org/>
- González, AM; Martin, AS. 2007. Gender in the conservation of protected areas: Parks in peril. Arlington, Va., The Nature Conservancy. Innovations in Conservation Series. <http://www.cbd.int/doc/pa/tools/Genderintheconservationofprotectedareas.pdf>
- Government of Australia. 2011. Pacific Climate Change Science Program. Climate futures. <http://www.pacificclimatefutures.net/>
- Government of South Africa. 2004. A national climate change response strategy for South Africa. Pretoria, Department of Environmental Affairs and Tourism. http://unfccc.int/files/meetings/seminar/application/pdf/sem_sup3_south_africa.pdf
- Great Barrier Reef Marine Park Management Committee. 2004. Rezoning the Great Barrier Reef Marine Park. http://www.environment.gov.au/soe/2006/publications/drs/pubs/431/co/co_34_great_barrier_reef_rezoning.pdf
- Greater Yellowstone Coordinating Committee. <http://fedgycc.org/>
- Haggerty, BP; Mazer, SJ. 2008. The Phenology Handbook: A guide to phenological monitoring for teachers, students, families, and nature enthusiasts. University of California, Santa Barbara http://www.usanpn.org/files/shared/files/Haggerty&Mazer_ThePhenologyHandbook_v3Aug2009.pdf
- Hickling, R; Roy, DB; Hill, JK; Fox, R; Thomas, CD. 2006. The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. Global Change Biology 12: 450–455.
- Hockings, M., James, R., Stolton, S., Dudley, N., Mathur, V., Makombo, J., Courrau, J. and Parrish, J. 2008. *Enhancing our Heritage Toolkit: Assessing management effectiveness of natural World Heritage sites*. Paris, UNESCO World Heritage Centre. (World Heritage Papers 23.) <http://whc.unesco.org/en/series/23/>
- Hockings, M; James, R; Stolton, S; Dudley, N; Mathur, V; Makombo, J; Courrau, J; Parrish, J. 2009. Caja de herramientas de Mejorando nuestra Herencia: Evaluación de la efectividad del manejo de sitios naturales de Patrimonio Mundial. París, UNESCO World Heritage Centre. (Cuadernos del Patrimonio Mundial 23.) <http://whc.unesco.org/en/series/23/>
- Hodgson, JA; Thomas, CD; Oliver, TH; Anderson, BJ; Brereton, TM; Crone, EE. 2011. Predicting insect phenology across space and time. Global Change Biology 17: 1289–1300.
- India Water Portal home website. <http://www.indiawaterportal.org/>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. Fourth Assessment – Climate Change Synthesis Report. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A Special Report of Working Groups I and II. Cambridge, UK, Cambridge University Press. 582 p. http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-All_FINAL.pdf

- IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2008. Management planning for natural world heritage properties. A resource manual for practitioners. <http://cmsdata.iucn.org/downloads/whmanagement.pdf>
- IUCN, UNDP, GWA, ENERGIA, UNESCO, FAO, WEDO as part of the Global Gender and Climate Alliance (GGCA). 2009. Training manual on gender and climate change. San José, Costa Rica. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2009-012.pdf>
- Knudsen, E; Lindén, A; Both, C; Jonzén, N; Pulido, F; Saino, N. 2011. Challenging claims in the study of migratory birds and climate change. *Biological Reviews* 86: 928–946.
- Land Use Consultants/Dorset County Council. 2011. Jurassic Coast Pathfinder Spatial Research Project. http://www.jurassiccoast.com/downloads/spatial_planning_research_project_-_luc.pdf
- Lenoir, J ; Gégout, JC ; Marquet, PA ; de Ruffray, P ; Brisse, H. 2008. A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century. *Science* 320: 1768–1771.
- McLeod, E; Moffitt, R; Timmermann, A; Salm, R; Menviel, L; Palmer, MJ; Selig, ER; Casey, KS; Bruno, JF. 2010. Warming seas in the coral triangle: Coral reef vulnerability and management implications. *Coastal Management* 38: 518–539.
- McLeod, E; Poulter, B; Hinkel, J; Reyes, E; Salm, R. 2010. Sea-level rise impact models and environmental conservation: A review of models and their applications. *Ocean & Coastal Management* 53: 507–517.
- Moore, T. 2010. Peru. People, parks and petroleum. *Cultural Survival*. <http://www.culturalsurvival.org/publications/cultural-survival-quarterly/peru/peru-people-parks-and-petroleum>
- Nakashima, DJ; Galloway McLean, K; Thulstrup, HD; Ramos Castillo, A; Rubis, JT. 2012. Weathering uncertainty: Traditional knowledge for climate change assessment and adaptation. Paris, UNESCO and Darwin, UNU. 100 p. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002166/216613e.pdf>
- Newton, AC. 2011. Socio-ecological resilience and biodiversity conservation in a 900-year-old protected area. *Ecology and Society* 16(4): Article 13.
- Ohl-Schacherer, J; Shepard Jr, GH; Kaplan, H; Aplan, CA; Peres, CA; Levi, T; Yu, DW. 2007. The sustainability of subsistence hunting by Matsigenka native communities in Manu National Park, Peru. *Conservation Biology* 21(5): 1174–1185. C#2007 Society for Conservation Biology. http://www.utm.utoronto.ca/~w3bio/bio464/lectures/lectures_assets/sustainability_of_indigenous_hunting.pdf
- Parks Canada. 2006. Periodic report on the application of the World Heritage Convention. <http://www.pc.gc.ca/eng/docs/pm-wh/rspm-whsr/sec1/sec1c.aspx>
- Perry, JA. 2011a. Literature review on climate change adaptation and natural World Heritage sites. Prepared for UNESCO World Heritage Center.
- Perry, JA. 2011b. World Heritage hot spots: A global model identifies the 16 natural heritage properties on the World Heritage list most at risk from climate change. *International Journal of Heritage Studies* 17(5): 426–441.
- Robinson, CT; Oerlitz, B. 2009. Long-term biomonitoring of alpine waters in the Swiss national parks. *Eco. Mont.* 1(1):23–34.
- Sapkota, L; Banko Janakari. 2007. Ecology and management issues of *Mikania micrantha* in Chitwan National Park, Nepal. *Forestry Nepal* 17(2): 27–39. <http://www.forestrynepal.org/biblio/author/1784>



Parque nacional de Plitvice (Croacia). © OUR PLACE

- Senepathi, D; Nicoll, MAC; Teplitsky, C; Jones, CG; Norris, K. 2011. Climate change and the risks associated with delayed breeding in a tropical wild bird population. (Proceedings of the Royal Society Part B). *Biological Sciences* 278: 3184–3190.
- Stankey, GH; Cole, DN; Lucas, RC; Petersen, ME; Frissell, SS. 1985. The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning. US Department of Agriculture, Ogden Forest Service. (General Technical Report – USDA, No. INT-176).
- Todd, BD; Scott, DE; Pechmann, JHK; Gibbons, JW. 2011. Climate change correlates with rapid delays and advancements in reproductive timing in an amphibian community population. (Proceedings of the Royal Society Part B). *Biological Sciences* 278: 2191–2197.
- Travers, A; Elrick, C; Kay, R; Vestergaard, O. 2012. Ecosystem-based adaptation guidance – moving from principles to practice. Nairobi, Kenya, UNEP.
- UK Joint Nature Conservation Committee/Defra Common Standards Monitoring Guidance. <http://jncc.defra.gov.uk/page-2199>
- UNDP (United Nations Development Programme). 2013. Africa adaptation programme experiences: gender and climate change. New York. http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/climate-change/africa-adaptation-programme-experiences-gender-and-climate-change/AAP_Discussion_Paper1_English.pdf
- UNESCO Centro del Patrimonio Mundial. 2008. Directrices prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial. <http://whc.unesco.org/GuiaUnescoPatrimonioMundial.pdf>
- UNESCO World Heritage Centre. 2013. Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. <http://whc.unesco.org/en/guidelines>
- UNESCO World Heritage Centre. 2011a. Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. <http://whc.unesco.org/en/guidelines>
- UNESCO World Heritage Centre. 2011b. Preparing World Heritage Nominations. Resource Manual.
- UNESCO World Heritage Centre. 2008. Policy document on the impacts of climate change on World Heritage properties. <http://whc.unesco.org/en/CC-policy-document/>
- UNESCO World Heritage Centre. 2007a. Case studies on climate change and world heritage. <http://whc.unesco.org/en/activities/473>
- UNESCO World Heritage Centre. 2007b. Climate Change and World Heritage – Report on predicting and managing the impacts of climate change on World Heritage and Strategy to assist States Parties to implement appropriate management responses. <http://whc.unesco.org/en/activities/474>
- Lista de sitios UNESCO del patrimonio mundial:
- Cape Floral Region Protected Areas (South Africa) <http://whc.unesco.org/en/list/1007>
 - Chitwan National Park (Nepal) <http://whc.unesco.org/en/list/284>
 - Galápagos Islands (Ecuador) <http://whc.unesco.org/en/activities/615/>
 - Great Barrier Reef (Australia) <http://whc.unesco.org/en/list/154>
 - Ichkeul National Park (Tunisia) <http://whc.unesco.org/en/list/8>
 - Keoladeo National Park (India) <http://whc.unesco.org/en/list/340>
 - Mount Kenya National Park/Natural Forest (Kenya) <http://whc.unesco.org/en/list/800>
 - Península Valdés (Argentina) <http://whc.unesco.org/en/list/937>
 - Sagarmatha National Park (Nepal) <http://whc.unesco.org/en/list/120>
 - The Sundarbans (Bangladesh) <http://whc.unesco.org/en/list/798>
 - Vallée de Mai Nature Reserve (Seychelles) <http://whc.unesco.org/en/list/261>
 - Vrededorf Dome (South Africa) <http://whc.unesco.org/en/list/1162>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. Feeling the heat: Climate science and the basis of the Convention. http://unfccc.int/essential_background/the_science/items/6064.php
- United States Environmental Protection Agency. 2013. Climate change futures. <http://epa.gov/climatechange/science/future.html>
- World Bank. Visualizing future climate in Latin America: Results from the application of the Earth Simulator. http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/SDWP_Future_Climate.pdf

6

Anexos



Una amplia gama de culturas indígenas han existido a lo largo de miles de años en los Andes occidentales del Perú, las cuales han desarrollado prácticas específicas adaptadas a las condiciones climáticas y de elevación. A medida que cambia el clima, muchas de esas prácticas ancestrales se ven en peligro. Tejedora tradicional del Valle Sagrado cerca de Ollantaytambo, Perú. © Dawn Tanner y Jim Perry

Anexo 1. Oportunidades de financiamiento

Hay una amplia gama de fuentes de financiamiento potencialmente disponibles para la adaptación al cambio climático; algunas de ellas son apropiadas para acciones en sitios naturales del patrimonio mundial. Las más convenientes para sitios del patrimonio son REDD+ (reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques), el fondo especial para el cambio climático y el fondo de adaptación.

REDD+ es un programa multilateral de financiamiento que busca reducir emisiones y secuestrar carbono en los países en vías de desarrollo. La base de datos voluntaria de REDD+ (<http://reddplusdatabase.org/>) es un mecanismo de articulación que coordina acuerdos entre fuentes de financiamiento y proyectos en el terreno.

El Fondo especial para el cambio climático y el Fondo de adaptación son mecanismos internacionales de financiamiento diseñados para apoyar la adaptación en países en vías de desarrollo. El acceso a los recursos de estas fuentes se logra por medio de 'programas de acción para la adaptación nacional' (NAPA, por sus siglas en inglés). A noviembre 2013, 50 países habían desarrollado y enviado sus NAPA. Quienes se interesen por esta forma de financiamiento deben tramitar su solicitud por medio del gobierno nacional –posiblemente a través del ministerio de hacienda, ambiente u otro equivalente– para asegurar que la adaptación al cambio climático en el sitio del patrimonio mundial responde a objetivos nacionales.

En el cuadro siguiente se detallan las fuentes de financiamiento más conocidas. El cuadro fue elaborado por Damaris Kyonki, UNEP Nairobi, y se reutiliza con permiso de la organización.

Oportunidades disponibles para el financiamiento ambiental

Fondos del Banco Mundial para la inversión en el clima

Fondo para tecnologías limpias (FTL)

Eligibilidad	Para ser elegible para un FTL, un país debe: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ser elegible para ayuda oficial para el desarrollo ▶ Contar con un banco multilateral de desarrollo activo <p>¿Qué tipo de programas financia el FTL?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sector energía: energía renovable y tecnologías de alta eficiencia para reducir la intensidad de carbono ▶ Sector transporte: eficiencia y cambios modales ▶ Eficiencia energética: construcción, industria y agricultura
--------------	---

Fecha límite de solicitud	Variable
Cantidad	Variable
Enlace URL	http://www.climateinvestmentfunds.org/cif/node/2 consultado el 20 diciembre, 2011

Fondo estratégico para el clima (SCF)

Eligibilidad	Entre los programas de financiamiento del SCF están: <ul style="list-style-type: none"> ▶ El programa de inversión en bosques, aprobado en mayo 2009, busca apoyar esfuerzos de países en desarrollo para reducir emisiones provocadas por la deforestación y degradación de los bosques mediante el financiamiento escalonado para reformas de preparación (<i>readiness</i>), e inversiones públicas y privadas. Se ofrece financiamiento a esfuerzos programáticos que busquen enfrentar las causas primarias de la deforestación y degradación de los bosques y superar barreras que obstaculizaron esfuerzos en el pasado. ▶ El programa piloto para la resiliencia climática, aprobado en noviembre 2008, fue el primero del SCF que se puso en práctica. Su objetivo es promover acciones piloto y formas demostrativas de integrar el riesgo climático y la resiliencia en la planificación básica para el desarrollo, a la vez que complementa otras actividades en ejecución. ▶ El programa para el escalonamiento de la energía renovable en países de bajos ingresos, aprobado en mayo 2009, tiene como meta demostrar la viabilidad social, económica y ambiental de las posibilidades de desarrollo de bajo carbono en el sector energía. Busca crear nuevas oportunidades y mejorar el acceso a la energía por medio de la producción y uso de energías renovables.
--------------	--

Fecha límite de solicitud	Variable
Cantidad	Variable
Enlace URL	http://www.climateinvestmentfunds.org/cif/node/3

Fondos del Banco Mundial para la inversión en el clima

Fondo para el medio ambiente mundial

Eligibilidad	<p>El GEF (siglas en inglés) financia una amplia variedad de proyectos, dependiendo de los recursos disponibles, las necesidades del proyecto y el problema enfrentado. Para ser aprobado, cada proyecto sigue un ciclo específico.</p> <p>Cada país miembro de GEF cuenta con un funcionario responsable de las actividades del GEF, el cual se conoce como "punto focal operativo", quien juega un papel clave para asegurar que los proyectos GEF satisfagan las necesidades y prioridades del país.</p> <p>Cualquier individuo o grupo elegible puede proponer proyectos. Sin embargo, para ser tomada en cuenta, la propuesta debe cumplir con los criterios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Se va a ejecutar en un país elegible. Es consistente con los programas y prioridades nacionales. ▶ Se enfoca en una o más de las áreas focales del GEF para mejorar el ambiente a nivel global o mejorar las posibilidades de reducción de riesgos ambientales. ▶ Es consistente con la estrategia operativa del GEF. ▶ Busca financiamiento GEF únicamente para los costos incrementales acordados para medidas que permitan alcanzar beneficios ambientales globales. ▶ Cuenta con participación pública para el diseño y ejecución del proyecto. ▶ Cuenta con la aprobación del gobierno del país/países en donde se va a ejecutar.
Fecha límite de solicitud	Variable
Cantidad	Variable
Enlace URL	http://www.thegef.org/gef/

El fondo de adaptación

Eligibilidad	<p>Son elegibles los países en vías de desarrollo, miembros del Protocolo de Kioto y especialmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo países insulares y de baja altitud, países con zonas costeras bajas, áreas áridas o semiáridas, o áreas susceptibles a inundación, sequía y desertificación, y países en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles.</p> <p>La Junta Directiva definirá un límite en la cantidad de recursos que cada país miembro, proyecto o programa elegible puede recibir. Tal definición se basa en evaluaciones periódicas del estado general de los recursos del Fondo, con el fin de asegurar una distribución equitativa.</p> <p>Entidades ejecutoras</p> <p>Las Partes elegibles que buscan recursos financieros del Fondo de adaptación deben presentar sus propuestas directamente, por medio de la entidad nacional para la implementación (EIN), aunque también pueden usar los servicios de entidades multilaterales (EIM). Las entidades de implementación deben haber sido refrendadas por el gobierno.</p> <p>Las EIN son entidades legales nacionales nombradas por las partes y cuya capacidad de cumplir con los estándares fiduciarios es reconocida por la Junta Directiva. Las EIN tienen la responsabilidad total por el manejo de los proyectos y programas financiados por el Fondo, y por las acciones de manejo financiero, monitoreo y elaboración de informes.</p> <p>Un grupo de partes pueden designar a organismos regionales o subregionales como entidades ejecutoras.</p> <p>Las EIM son organismos multilaterales y bancos regionales que cumplen con los estándares fiduciarios definidos por la Junta Directiva. Las EIM escogidas por partes elegibles para que presente propuestas ante la Junta Directiva tendrán la responsabilidad total por el manejo de los proyectos y programas financiados por el Fondo, y por las acciones de manejo financiero, monitoreo y elaboración de informes.</p> <p>En el caso de proyectos y programas regionales (entre varios países), la propuesta presentada a la Junta Directiva debe contar con el aval de la autoridad designada por cada parte participante.</p> <p>Las entidades ejecutoras son organizaciones que ejecutan proyectos y programas de adaptación apoyados por el Fondo y bajo el control de entidades de implementación.</p>
--------------	--

Fondos del Banco Mundial para la inversión en el clima

Fecha límite de solicitud La fecha límite para la presentación de proyectos a ser considerados durante la 14 reunión de junta directiva fue el 13 de julio, 2011. La próxima se anunciará próximamente.

Cantidad Variable

Enlace URL <http://www.adaptation-fund.org/>

Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)

Eligibilidad

- ▶ Ser aprobado por el país anfitrión (p.e., la autoridad nacional designada).
- ▶ Reducir emisiones de gases con efecto invernadero a partir de la línea base definida según modalidades y procedimientos MDL.
- ▶ Contribuir con los objetivos de desarrollo sostenible del país anfitrión (definidos por el país anfitrión).
- ▶ Definir límites físicos exactos para las actividades del proyecto y tomando en cuenta las fugas (p.e., emisiones fuera de los límites del proyecto pero relacionadas con la actividad del proyecto).
- ▶ Alentar la participación de los actores.
- ▶ Excluir tecnologías nucleares y proyectos hidrológicos grandes.
- ▶ Probar que no se desvían fondos de la ayuda oficial para el desarrollo.
- ▶ Ser ejecutado únicamente por países que han ratificado el Protocolo de Kioto.

Fecha límite de solicitud Variable

Cantidad Variable

Enlace URL <http://cdm.unfccc.int/index.html>

Energía limpia en el marco de inversión para el desarrollo

Eligibilidad Los mismos requisitos que el Fondo de adaptación.

Fecha límite de solicitud Variable

Cantidad Variable

Enlace URL <http://go.worldbank.org/7W3DZHKNFO>

Financiamiento de carbono

Eligibilidad

Fecha límite de solicitud

Cantidad

Enlace URL <http://carbonfinance.org/>

USAID Medio Ambiente: Fondo para el cambio climático

Eligibilidad

Fecha límite de solicitud

Cantidad

Enlace URL http://www.usaid.gov/our_work/environment/climate/funding.html

Fondo de la Naciones Unidas para el Programa REDD

Eligibilidad Los países participantes en la fase 1 (fase piloto) se escogieron con base en los criterios siguientes:

- 1) Solicitud de acción de inicio rápido
- 2) Colaboración existente con socios de la ONU en áreas relacionadas para lograr progresos rápidos
- 3) Reducción potencial de emisiones
- 4) Grado de potencial de preparación REDD
- 5) Representación socioeconómica, regional y a nivel de bioma
- 6) Coordinación con iniciativas internacionales de REDD
- 7) Potencial de liderazgo en intercambio de experiencias a nivel subregional
- 8) Capacidad para ofrecer experiencias para las negociaciones de UNFCCC y mecanismos de desarrollo de REDD

No hay información disponible acerca de cómo se juzgó cada criterio, ni de cómo se evaluó el potencial de preparación REDD.

Fondos del Banco Mundial para la inversión en el clima

Eligibilidad	Durante la sexta reunión del Comité Político, se propusieron los criterios siguientes para establecer prioridades en la asignación de recursos para los nuevos programas nacionales; hasta mayo 2011, los criterios no habían sido formalmente aprobados: <ol style="list-style-type: none"> 1) Ser país socio del Programa REDD de las Naciones Unidas. 2) Alentar el equilibrio regional. 3) Mantener buenas relaciones de coordinación con otras iniciativas. 4) Posibilidad de que las agencias de la ONU puedan apoyar al país. 5) Capacidad de mostrar avances a corto plazo, a partir de las acciones iniciales de REDD+. 6) Demostrar potencial para REDD+. 7) Comprometerse a aplicar los principios del Programa REDD de las Naciones Unidas.
Fecha límite de solicitud	Variable
Cantidad	Variable
Enlace URL	http://www.climatefundsupdate.org/listing/un-redd-programme

Agencia sueca de cooperación internacional para el desarrollo (SIDA)

Eligibilidad	<p>SIDA busca contribuir con proyectos de importancia para los países socios. Por intermedio de sus 1500 socios (suecos, la mayoría de ellos), SIDA ofrece financiamiento, capacitación y otros recursos para alcanzar ese objetivo. Las principales líneas de cooperación son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 1. ONG: la mayor parte de los recursos de SIDA se canalizan a través de ONG suecas; en la actualidad, SIDA trabaja en cooperación con más de 300 ONG. ▶ 2. Cooperación multilateral: aproximadamente un tercio de los fondos suecos para el desarrollo se entrega a organismos internacionales como la ONU, Banco Mundial y bancos regionales de desarrollo. Estos recursos son puestos a disposición de los países mediante acuerdos de cooperación, o por medio del organismo internacional. Parte de los recursos se donan a la Unión Europea. ▶ 3. Subvenciones y créditos: este tipo de financiamiento va directamente a los socios en el país en vías de desarrollo que ha solicitado los recursos. ▶ 4. Cooperación al desarrollo mediante contrato de financiamiento: SIDA promueve el establecimiento de relaciones de cooperación entre una organización sueca que posea la capacidad técnica y un país en vías de desarrollo, a solicitud del país en cuestión. SIDA financia y supervisa el proyecto. ▶ 5. Programas internacionales de capacitación: empresas, universidades y agencias del gobierno sueco organizan programas de capacitación junto con países socios para el intercambio de conocimientos, experiencias y habilidades. Estos programas se desarrollan en Suecia y se evalúan tres años después de concluidos. ▶ 6. Cooperación para la investigación: investigadores suecos reciben donaciones del SIDA para trabajar en acciones de desarrollo por intermedio de uno de estos programas: cooperación para la investigación bilateral con países en desarrollo (1/3 de los fondos), programas regionales (1/3 de los fondos), programas internacionales de investigación entre los que se incluyen los de la OMS y el CGIAR (1/4 de los fondos), investigación de problemas en países en desarrollo pero realizada en Suecia (1/10 de los fondos). ▶ 7. Programa de fondos fiduciarios para consultorías: diez fondos de inversión para consultores con operaciones regionales o mundiales reciben financiamiento a través de organismos y bancos de desarrollo internacional.
Fecha límite de solicitud	
Cantidad	
Enlace URL	http://web.mit.edu/urbanupgrading/upgrading/resources/organizations/Sida.html

Fondos del Banco Mundial para la inversión en el clima

Fondos de la Comisión Europea

Eligibilidad	<p>La Comisión Europea financia proyectos en las siguientes áreas claves. Más información acerca de la elegibilidad en cada área se encuentra en los vínculos respectivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Agricultura y desarrollo rural ▶ Medios audiovisuales y de comunicación ▶ Comunicación ▶ Consumidores ▶ Cultura ▶ Asuntos económicos y financieros ▶ Educación, capacitación y juventud ▶ Empleo y asuntos sociales ▶ Energía ▶ Ampliaciones ▶ Empresas ▶ Medio ambiente ▶ Cooperación exterior ▶ Relaciones exteriores ▶ Comercio exterior ▶ Pesca ▶ Libertad, seguridad y justicia ▶ Ayuda humanitaria ▶ Política regional ▶ Investigación e innovación ▶ Transporte
--------------	---

Fecha límite de solicitud	Variable
---------------------------	----------

Cantidad	Variable
----------	----------

Enlace URL	http://ec.europa.eu/grants/beneficiaries_en.htm
------------	---

Comisión Europea - LIFE+ del Programa de acción para el clima

Eligibilidad

LIFE es el instrumento de financiamiento de la Unión Europea para proyectos ambientales y de conservación de la naturaleza en los países de la UE, así como en países vecinos y adherentes. Desde 1992, LIFE ha cofinanciado alrededor de 3115 proyectos y ha aportado alrededor de €2 billones para la protección del medio ambiente.

En la cuarta etapa del programa LIFE+ (2007-2013), la Comisión Europea aprobó el financiamiento de 183 nuevos proyectos. Los proyectos cubren todo el ámbito de la UE y acciones como conservación de la naturaleza, política ambiental, información y comunicación. En general, representan una inversión total de €530 millones, de los cuales, la UE aportó €244 millones.

Los proyectos financiados por LIFE+ deben cumplir con los requisitos siguientes:

- ▶ Ser del interés de la UE y hacer una contribución significativa al logro del objetivo general de LIFE+.
- ▶ Tener coherencia y viabilidad técnica y financiera y dar valor al dinero.
- ▶ Donde sea posible, impulsar sinergias e integración entre diferentes prioridades, de acuerdo con el sexto Programa de acción ambiental.

Además, para asegurar valor agregado europeo y evitar el financiamiento repetido de actividades, los proyectos deben satisfacer al menos uno de los criterios siguientes:

- ▶ Ser proyectos demostrativos o de buenas prácticas para la ejecución de las Directrices Aves y Hábitats.
- ▶ Ser proyectos innovadores o demostrativos, relacionados con los objetivos ambientales de la UE y que incluyan técnicas de mejores prácticas, tecnologías o "know-how" para el desarrollo o la difusión.
- ▶ Impulsar campañas de formación de consciencia y capacitación especial a los responsables de la prevención de incendios forestales.
- ▶ Impulsar el desarrollo y ejecución de los objetivos de la UE relacionados con el monitoreo de los bosques y de las interacciones ambientales, el cual sea de amplia base, armónico, comprensivo y de largo plazo.

Fondos del Banco Mundial para la inversión en el clima	
Fecha límite de solicitud	Cerró en julio 2011. El próximo periodo se anunciará en el sitio web.
Cantidad	Variable
Enlace URL	http://ec.europa.eu/clima/funding/lifeplus/index_en.htm
Comisión Europea –llamado NER 300 del Programa de acción para el clima	
Eligibilidad	<p>Para que un proyecto sea elegible como receptor de financiamiento, debe cumplir con los criterios siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Responder a una de las categorías o subcategorías tecnológicas definidas en el Anexo 1 'Decisiones' y reproducidas en los Anexos 2 y 3 del llamado a participar. Un proyecto no puede ser sometido bajo más de una categoría o subcategoría. 2) Cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 5.1.3 (ver listado más abajo). 3) Cumplir con los requisitos de proyectos CCS definidos en la sección correspondiente. 4) Para el caso de los proyectos RES, ser de naturaleza innovadora. Tecnologías existentes y probadas no son elegibles. <p>Requisitos para proyectos CCS</p> <p>Los proyectos CCS deben cumplir las siguientes restricciones específicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Cada proyecto CCS debe ejecutar la cadena completa (captura, transporte y almacenamiento). 2) Cada proyecto CCS debe incluir la integración térmica en el componente de captura. <ol style="list-style-type: none"> a) Solicitudes para la generación de energía: el patrocinador del proyecto debe demostrar que el proyecto busca maximizar la integración térmica entre la central eléctrica y la instalación de captura, tomando en cuenta las restricciones operativas y económicas. No se tiene un umbral de integración mínimo. b) Para solicitudes industriales de CCS, incluyendo CCS en refinerías, fábricas de cemento, ruta primaria de producción de hierro y acero o aluminio, el patrocinador del proyecto debe demostrar que se ha considerado la integración térmica entre la fuente de CO₂ y las instalaciones de captura; asimismo, debe justificarse el enfoque usado. No se tiene un umbral de integración mínimo.
Fecha límite de solicitud	El último anuncio apareció en octubre 2010. El próximo periodo para presentar solicitudes se anunciará en la página de internet mencionada abajo.
Cantidad	Variable
Enlace URL	http://ec.europa.eu/clima/funding/ner300/index_en.htm

Anexo 2. Ejemplos de acciones de manejo para la adaptación al cambio climático

Marc Patry, Centro del Patrimonio Mundial

Fortalecimiento de la conectividad en el Parque nacional/Selva natural del Monte Kenia

En el 2010, el Servicio de Vida Silvestre de Kenia empezó a trabajar una propuesta para incluir el área de Lewa, un sitio protegido para la conservación de la vida silvestre, y el bosque protegido de Ngare Ndare, como parte del Parque nacional/Selva natural del Monte Kenia, el cual había sido inscrito en 1997.

Lewa y Ngare Ndare se conectan con Monte Kenia por medio de un corredor para elefantes, pionero en su estilo, el cual permite la conectividad entre paisajes desde Monte Kenia, pasando por Lewa y hacia el norte hasta las amplias extensiones de la Reserva nacional de Samburu. Este corredor innovador se hizo famoso hace dos años cuando un elefante macho fue el primero de su especie en cruzar una autopista a través de un paso subterráneo. En la actualidad, este paso es usado cada año por cientos de paquidermos, junto con otras muchas especies de la fauna silvestre, en su ruta de migración histórica.

El establecimiento de corredores para la fauna facilita el movimiento de los animales a través de un amplio paisaje y les asegura el acceso a agua y alimento en momentos de necesidad, a la vez que reduce los posibles conflictos con las comunidades circundantes. Por supuesto, los corredores deben conducir a hábitats apropiados como, en este caso, Lewa y Ngare Ndare.

El corredor para la fauna silvestre desde Monte Kenia (al fondo) hasta el sitio protegido para la vida silvestre de Lewa © Lewa Wildlife Conservancy



Los escenarios del cambio climático en la región hacen prever periodos de sequía más largos, que forzarían a muchos animales a recorrer mayores distancias en busca de alimento. El mejoramiento de la conectividad entre áreas protegidas es una estrategia recomendable para ayudarlos a adaptarse a tales eventualidades. Al respecto, tanto la ampliación del sitio del patrimonio mundial en el 2013, como la instalación de infraestructura para facilitar el movimiento han probado ser dos excelentes medidas para mejorar la resiliencia del sitio ante el cambio climático.

Eliminación de amenazas existentes en las islas de Galápagos (Ecuador)

Las islas de Galápagos son un sitio icónico del patrimonio mundial (inscrito en 1978 y prorrogado en el 2001). El sitio es conocido por la cantidad de especies endémicas que ilustran gráficamente los procesos evolutivos. Este ecosistema de islas en el océano evolucionó con muy poca influencia de las formas de vida continentales. Muy esporádicamente, algunas especies del continente lograron atravesar los mil kilómetros de océano para establecerse en las islas. Este aislamiento relativo hizo que se desarrollaran procesos de especialización que resultaron en comunidades únicas de plantas y animales.

Una de las fuerzas que han impulsado los procesos evolutivos en Galápagos es la aparición ocasional del fenómeno de El Niño, el último de los cuales se registró en 1997-1998. El impacto severo de El Niño en Galápagos trae condiciones

Un pingüino de Galápagos busca alimento © Rich Mendola



muy calientes y húmedas en la tierra y calentamiento de las aguas del mar. Esto trae consecuencias devastadoras para la vida marina, incluyendo todos los animales que dependen de ecosistemas marinos saludables, como el pingüino de Galápagos.

Aun en las mejores épocas, hay pocos pingüinos de Galápagos; reconocimientos recientes indican que la población total no llega a 2000 individuos, en tanto que en 1971 se contabilizaron 3400. Después de impactos severos de El Niño se han registrado reducciones de hasta 77% en las poblaciones de pingüinos, con recuperaciones graduales en los años siguientes.

El pingüino de Galápagos ha sobrevivido por miles de años en las condiciones típicas de las islas; sin duda, tales condiciones propiciaron la evolución de los primeros llegados hasta convertirse en la especie endémica de hoy. Se supone que el cambio climático en Galápagos se manifestará con eventos de El Niño más frecuentes y severos. Dada la magnitud de los efectos en las poblaciones de pingüinos, podría ser que, eventualmente, la especie desaparezca.

La dirección del Parque nacional Galápagos ha reconocido la precariedad de las poblaciones de pingüinos, debido a su vulnerabilidad ante el fenómeno de El Niño. Por ello, han decidido enfocarse en la reducción de otras amenazas que afectan a los pingüinos para así mejorar su resiliencia. Se ha venido trabajando en la eliminación de especies introducidas que se alimentan con polluelos de pingüino, como gatos

salvajes, ratas y comején, y en la construcción de sitios apropiados para anidamiento, lo cual es considerado un factor limitante para el éxito de la reproducción.

Participación de los actores circunvecinos: Parque nacional de Ichkeul (Túnez)

El Parque nacional de Ichkeul (inscrito en 1980) se encuentra en la zona norte de Túnez, en el corazón de la principal región agrícola del país. Este humedal es sitio de paso cientos de miles de aves migratorias como los patos porrón y silbón, fochas, ganso común, cigüeñas y flamencos, que vienen a alimentarse y/o a anidar aquí. Se considera que este es el último de los lagos remanentes que una vez se extendieron por todo el norte de África.

La cantidad y calidad del agua en Ichkeul es crucial para asegurar un ecosistema de humedal apropiado para las aves migratorias. El sitio se ubica en el fondo de una cuenca, y se conecta con el mar por un pequeño caño que comunica con una laguna salobre. Por esta razón, la salinidad del humedal es afectada por el volumen de agua que le llega. En el verano, la salinidad aumenta a medida que se reduce la entrada de agua dulce; en el invierno ocurre lo contrario. Así se logra un delicado balance que proporciona un hábitat apropiado para las aves migratorias. Sin embargo, cuando hay sequías

Parque nacional de Ichkeul ©UNESCO/Marc Patry



prolongadas, y a medida que sube el nivel del mar, más agua de mar invade el humedal, con lo que aumenta la salinidad hasta el punto de causar efectos dañinos en la calidad del hábitat. La captación de agua dulce en la parte alta de la cuenca agrava todavía más el problema. El agua se usa para cubrir las necesidades de la ciudad capital de Túnez.

En respuesta a estos desafíos, el gobierno de Túnez ha, a lo largo de los años, instalado estructuras para el control del flujo del agua en el punto de descarga del humedal. Las estructuras ayudan a controlar el ingreso de agua salobre durante las sequías y permiten el escurrimiento durante los períodos excesivamente húmedos. Aguas arriba, se han establecido acuerdos entre varios grupos de usuarios para asegurar que un mínimo de agua fluya hasta el parque en épocas críticas. Estas medidas han ayudado al Parque nacional de Ichkeul a mejorar la resiliencia ante la sequía y el aumento del nivel del mar.

Trabajos de infraestructura: el Parque nacional de Keoladeo (India)

El Parque nacional de Keoladeo es un humedal artificial creado en el siglo XVIII, cuando el maharajá local mandó construir un dique en la confluencia de los ríos Gambhir y Banganga, pues quería atraer patos a la zona para sus expediciones de caza. Este sitio natural del patrimonio mundial es muy pequeño (2873 ha, inscrito en 1985), pero en la actualidad es uno de las principales refugios de invierno para un gran número de aves acuáticas provenientes de Afganistán, Turkmenistán, China y Siberia. Unas 364 especies de aves, incluyendo la grulla siberiana (una especie rara), han sido registradas en el parque. Para mantener un nivel adecuado de humedad, el parque depende de las inundaciones causadas por las lluvias monzónicas.

Infraestructura para el manejo del agua en el Parque nacional de Keoladeo © UNESCO / Marc Patry



A través de los años, la producción agrícola se ha incrementado en las tierras que rodean Keoladeo, con lo que ha aumentado la competencia de los campesinos locales por el agua, particularmente en los años secos. A principios del 2000, hubo varios años sucesivos con monzones pobres y aumento de la demanda por agua de parte del sector agrícola; esto hizo que Keoladeo se secara casi completamente y perdiera muchos de los rasgos con los que fue inscrito en la lista del patrimonio mundial. El Comité del Patrimonio Mundial ha solicitado al gobierno de la India que se tomen las medidas necesarias para revertir la situación.

El gobierno ha iniciado un ambicioso programa de infraestructura que incluye una tubería de 18 km de extensión, obras para la retención y manejo del agua a nivel local y un esquema de desviación del río.

Junto con un nuevo esfuerzo para identificar y proteger otros humedales más pequeños en la región, que sirvan como zona de amortiguamiento para Keoladeo, la amenaza que la falta de agua significa para el parque se ha reducido significativamente –aun en años de sequía-. Si, como es de esperar, el cambio climático provocará períodos de sequía más frecuentes y severos, el Parque nacional de Keoladeo está ahora mejor preparado para enfrentar las amenazas del cambio climático en los años venideros.

Mejores zonas de amortiguamiento: Parque nacional de Mana Pools y áreas de safari de Sapi y de Chewore (Zimbabue)

El Parque nacional de Mana Pools y las áreas de safari de Sapi y de Chewore se ubican en la zona norte de Zimbabue, a lo largo del río Zambeze. El sitio fue inscrito en 1984

Mana Pools, en la ribera del río Zambese © UNESCO





Parque nacional Salonga (República Democrática del Congo).
© Kim S. Gjerstad

por la diversidad de vida silvestre que alberga. Si bien está relativamente bien conservado y no sufre de amenazas particulares por parte de las comunidades circundantes, la caza furtiva en el pasado hizo que desapareciera de la zona el rinoceronte negro –una de las especies importantes en el momento de la inscripción–.

El sitio está rodeado por comunidades de subsistencia que trabajan la tierra y recolectan productos del bosque para vivir. Las condiciones pueden ser difíciles, y pobre la seguridad alimentaria, particularmente durante la época seca. Estas condiciones hacen que los pobladores busquen formas alternativas para sus medios de vida; entre ellas, actividades que, eventualmente, podrían entrar en conflicto con el objetivo de conservación del valor universal excepcional del sitio patrimonio mundial vecino. La caza furtiva para la provisión de carne, o el comercio de productos silvestres, o la tala de árboles para hacer carbón para la venta, podrían convertirse en problemas serios si el cambio climático hace que las condiciones de vida de las poblaciones locales sean cada vez más duras.

Al respecto, un proyecto de mitigación del cambio climático en terrenos adyacentes al sitio, en el lado oeste, podría ayudar a evitar un escenario futuro en el que las comunidades invadan el sitio del patrimonio para satisfacer sus necesidades de subsistencia, lo que afectaría el valor universal excepcional. El proyecto REDD+ Kariba (un programa colaborativo de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones, la deforestación y la degradación de los bosques en países en vías de desarrollo), certificado mediante reconocidos estándares internacionales de verificación del carbono, está vendiendo créditos de carbono y las ganancias se emplean para ayudar a las comunidades a mejorar sus prácticas agrícolas, estabilizar el uso del suelo y restaurar bosques degradados. Con ello, el proyecto mejora la resiliencia del sitio del patrimonio mundial, al reducirse el riesgo de incursiones desde las comunidades circunvecinas en un momento en que, a causa del cambio climático, se esperan sequías más frecuentes y severas. El proyecto, además, ayudará a fortalecer la conectividad del sitio con el paisaje en gran escala, con lo que la resiliencia mejora aun más.

El estrecho nexo entre el sitio del patrimonio mundial y el proyecto sirvió para despertar el interés de compradores potenciales de créditos de carbono en el mercado voluntario. En el mundo hay más vendedores que compradores de créditos de carbono. En estas circunstancias, la existencia de un nexo con el sitio del patrimonio mundial y la evidencia de cómo el proyecto REDD+ lo apoya en su adaptación al cambio climático, podría ayudar a atraer clientes potenciales para créditos de carbono.

Diseño para la resiliencia: Área de conservación de Guanacaste (Costa Rica) y Parque nacional de Manú (Perú)

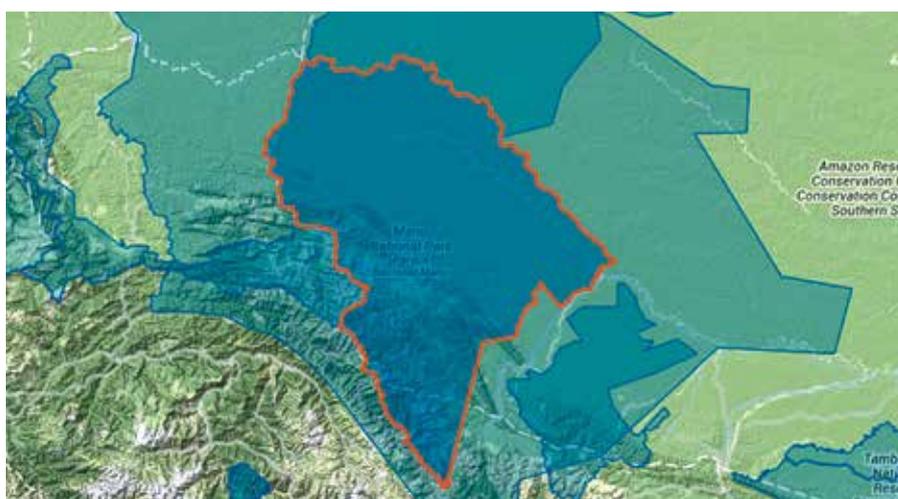
Quizás el mejor enfoque para asegurar la adaptación al cambio climático es crear áreas protegidas que, desde el diseño mismo, ofrezcan una mayor resiliencia a cualquier tipo de estrés. Algunos sitios del patrimonio mundial gozan de una resiliencia “construida” gracias a que, desde el principio, adoptaron un diseño global. Un sitio de gran tamaño cubre diversas gradientes climáticas y conecta tierras bajas y altas, zonas secas y húmedas. A medida que las gradientes de temperatura y humedad cambian a través de los años, los valores de estos sitios debieran ser más capaces de adaptarse a tales cambios. Una estrategia adicional de apoyo es que el sitio forme parte de un paisaje protegido mayor.

El Área de conservación de Guanacaste, en Costa Rica (inscrita en 1999 y prorrogada en 2004) se extiende desde el nivel del mar, en el Océano Pacífico, a lo largo de colinas costeras y valles del interior, hasta las cumbres montañosas a 1500 m de altitud.

En Perú, el Parque nacional de Manú (1 716 295 ha, inscrito el 1987, con pequeñas modificaciones en el 2004) es una vasta extensión de tierras que abarca desde cumbres andinas a más de 4000 m, hasta la cuenca amazónica. Su gran tamaño y gradientes altitudinales ofrecen a las especies residentes el espacio necesario para adaptarse a las variaciones climáticas. Además, por estar rodeado de otras áreas protegidas, mejora significativamente su capacidad de reacción ante los riesgos del cambio climático.



Área de conservación de Guanacaste: consolidación de conexiones a través de gradientes altitudinales y de humedad © Área de conservación de Guanacaste



El enorme Parque nacional de Manú (Perú) cubre 1,7 millones de hectáreas y está completamente rodeado por otras áreas protegidas, con lo que mejora aun más la resiliencia al cambio climático Fuente: www.protectedplanet.net

Títulos publicados en la Serie Patrimonio Mundial

-
- World Heritage **manuals** **1** **Managing Tourism at World Heritage Sites: a Practical Manual for World Heritage Site Managers**
Gestión del turismo en sitios del Patrimonio Mundial: Manual práctico para administradores de sitios del Patrimonio Mundial
(In English) November 2002; (In Spanish) May 2005
-
- World Heritage **papers** **2** **Investing in World Heritage: Past Achievements, Future Ambitions**
(In English) December 2002
-
- World Heritage **reports** **3** **Periodic Report Africa**
Rapport périodique pour l'Afrique
(In English and French) April 2003
-
- World Heritage **papers** **4** **Proceedings of the World Heritage Marine Biodiversity Workshop, Hanoi, Viet Nam. February 25–March 1, 2002**
(In English) May 2003
-
- World Heritage **papers** **5** **Identification and Documentation of Modern Heritage**
(In English with two papers in French) June 2003
-
- World Heritage **papers** **6** **World Heritage Cultural Landscapes 1992-2002**
(In English) July 2004
-
- World Heritage **papers** **7** **Cultural Landscapes: the Challenges of Conservation**
Proceedings from the Ferrara workshop, November 2002
(In English with conclusions and recommendations in French) August 2004
-
- World Heritage **papers** **8** **Mobilizing Young People for World Heritage**
Proceedings from the Treviso workshop, November 2002
Mobiliser les jeunes pour le patrimoine mondial
Rapport de l'atelier de Trévis, novembre 2002
(In English and French) September 2003
-
- World Heritage **papers** **9** **Partnerships for World Heritage Cities – Culture as a Vector for Sustainable Urban Development. Proceedings from the Urbino workshop, November 2002**
(In English and French) August 2004
-

World Heritage papers 10	Monitoring World Heritage Proceedings from the Vicenza workshop, November 2002 (In English) September 2004
World Heritage reports 11	Periodic Report and Regional Programme – Arab States 2000–2003 Rapports périodiques et programme régional – Etats arabes 2000–2003 (In English) September 2004
World Heritage reports 12	The State of World Heritage in the Asia-Pacific Region 2003 L'état du patrimoine mondial dans la région Asie-Pacifique 2003 (In English) October 2004; (In French) July 2005
World Heritage papers 13	Linking Universal and Local Values: Managing a Sustainable Future for World Heritage L'union des valeurs universelles et locales : La gestion d'un avenir durable pour le patrimoine mondial (In English with the introduction, four papers and the conclusions and recommendations in French) October 2004
World Heritage papers 14	Archéologie de la Caraïbe et Convention du patrimoine mondial Caribbean Archaeology and World Heritage Convention Arqueología del Caribe y Convención del Patrimonio Mundial (In French, English and Spanish) July 2005
World Heritage papers 15	Caribbean Wooden Treasures Proceedings of the Thematic Expert Meeting on Wooden Urban Heritage in the Caribbean Region 4–7 February 2003, Georgetown – Guyana (In English) October 2005
World Heritage reports 16	World Heritage at the Vth IUCN World Parks Congress Durban (South Africa), 8–17 September 2003 (In English) December 2005
World Heritage papers 17	Promouvoir et préserver le patrimoine congolais Lier diversité biologique et culturelle Promoting and Preserving Congolese Heritage Linking biological and cultural diversity (In French and English) December 2005
World Heritage papers 18	Periodic Report 2004 – Latin America and the Caribbean Rapport périodique 2004 – Amérique latine et les Caraïbes Informe Periodico 2004 – América Latina y el Caribe (In English, French and Spanish) March 2006
World Heritage papers 19	Fortificaciones Americanas y la Convención del Patrimonio Mundial American Fortifications and the World Heritage Convention (In Spanish with the foreword, editorial, programme, opening ceremony and seven papers in English) December 2006
World Heritage reports 20	Periodic Report and Action Plan – Europe 2005-2006 Rapport périodique et plan d'action – Europe 2005-2006 (In English and French) January 2007

World Heritage reports

21

**World Heritage Forests
Leveraging Conservation at the Landscape Level**

(In English) May 2007

World Heritage reports

22

**Climate Change and World Heritage
Report on predicting and managing the impacts of climate change on World
Heritage and Strategy to assist States Parties to implement appropriate
management responses**

Changement climatique et patrimoine mondial

Rapport sur la prévision et la gestion des effets du changement climatique sur le
patrimoine mondial et Stratégie pour aider les États parties à mettre en oeuvre
des réactions de gestion adaptées

(In English and French) May 2007

World Heritage papers

23

**Enhancing our Heritage Toolkit
Assessing management effectiveness of natural World Heritage sites**

(In English) May 2008

World Heritage papers

24

**L'art rupestre dans les Caraïbes
Vers une inscription transnationale en série sur la Liste du patrimoine mondial
de l'UNESCO**

Rock Art in the Caribbean

Towards a serial transnational nomination to the UNESCO World Heritage List

Arte Rupestre en el Caribe

Hacia una nominación transnacional seriada a la Lista del Patrimonio Mundial de
la UNESCO

(In French, English and Spanish) June 2008

World Heritage papers

25

**World Heritage and Buffer Zones
Patrimoine mondial et zones tampons**

(In English and French) April 2009

World Heritage papers

26

**World Heritage Cultural Landscapes
A Handbook for Conservation and Management**

(In English) December 2009

World Heritage papers

27

**Managing Historic Cities
Gérer les villes historiques**

(In English) December 2009

World Heritage papers

28

**Navigating the Future of Marine World Heritage
Results from the first World Heritage Marine Site Managers Meeting
Honolulu, Hawaii, 1–3 December 2010**

Navegando el Futuro del Patrimonio Mundial Marino

Resultados de la primera reunión de administradores de sitios marinos
del Patrimonio Mundial, Honolulu (Hawái), 1–3 de diciembre de 2010

Cap sur le futur du patrimoine mondial marin

Résultats de la première réunion des gestionnaires des sites marins
du patrimoine mondial, Honolulu (Hawái), 1^{er}–3 décembre 2010

(In English) May 2011; (In Spanish) December 2011; (In French) March 2012

World Heritage papers

29

**Human Evolution: Adaptations, Dispersals and Social Developments (HEADS)
World Heritage Thematic Programme
Evolución Humana: Adaptaciones, Migraciones y Desarrollos Sociales
Programa Temático de Patrimonio Mundial**

(In English and Spanish) June 2011

World Heritage papers **30**

Adapting to Change
The State of Conservation of World Heritage Forests in 2011
(In English) October 2011

World Heritage papers **31**

Community Development Through World Heritage
(In English) May 2012

World Heritage papers **32**

**Assessing Marine World Heritage from an Ecosystem Perspective:
the Western Indian Ocean**
(In English) June 2012

World Heritage papers **33**

Human Origin Sites and the World Heritage Convention in Africa
(In English) August 2012

World Heritage papers **34**

World Heritage in a Sea of Islands Pacific 2009 Programme
(In English) August 2012

World Heritage papers **35**

Understanding World Heritage in Asia and the Pacific
The Second Cycle of Periodic Reporting 2010-2012
(In English) November 2012

World Heritage papers **36**

Earthen Architecture in Today's World
**Proceedings of the UNESCO International Colloquium on the Conservation
of World Heritage Earthen Architecture / 17 – 18 December 2012**
(In English and French) January 2014

Serie Patrimonio Mundial



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Convención
del Patrimonio
Mundial

***Para mayor información contactar
Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO***

7, place Fontenoy
75352 Paris 07 SP France
Tel: 33 (0)1 42 68 24 96
Fax: 33 (0)1 45 68 55 70
E-mail: wh-info@unesco.org
Website: <http://whc.unesco.org>