



WWF

GUÍA

2012

# Adaptación al cambio climático en proyectos de conservación

Con la colaboración de:



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



Fundación Biodiversidad

Texto: Jorge Bartolomé y Gema Rodríguez  
Edición y coordinación: Amaya Asiaín  
Maquetación: Amalia Maroto Franco  
Impresión: Artes Gráficas Palermo, S.L.

Impreso en papel 100% reciclado.



Publicado en septiembre de 2012 por WWF/Adena (Madrid, España). WWF/Adena agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación (a excepción de las fotografías, propiedad de los autores) en cualquier tipo de medio, siempre y cuando se cite expresamente la fuente (título y propietario del copyright).

© Texto: 2012, WWF/Adena. Todos los derechos reservados.

Depósito Legal: M-33068-2012

Más información: [bit.ly/USmZcw](http://bit.ly/USmZcw)

WWF es una de las mayores y más eficaces organizaciones internacionales independientes dedicadas a la conservación de la naturaleza. WWF opera en más de 100 países, con el apoyo de cerca de cinco millones de personas en todo el mundo.

WWF trabaja por un planeta vivo y su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza: conservando la diversidad biológica mundial, asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible y promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido.

# ÍNDICE

---

<b>IMPORTANCIA DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>2</b>
---	----------

---

<b>CÓMO INFLUYE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b>	<b>3</b>
--	----------

---

<b>CÓMO ELABORAR PROYECTOS DE CONSERVACIÓN “CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTES”</b>	<b>5</b>
--	----------

I. Reúne y revisa la información previa y los grupos de interés	8
---	---

II. Evalúa la vulnerabilidad al cambio climático	10
--	----

III. Identifica las medidas de adaptación al cambio climático	15
---	----

IV. Pon en marcha las medidas de adaptación y de seguimiento	16
--	----

---

<b>ASPECTOS CLAVE EN TODO EL PROCESO</b>	<b>17</b>
--	-----------

Enfoque integrado de la adaptación al cambio climático	17
--	----

Participación de los actores principales	18
--	----

---

<b>CASOS DE ESTUDIO</b>	<b>19</b>
-------------------------	-----------

---

<b>GLOSARIO</b>	<b>24</b>
-----------------	-----------

---

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>24</b>
---------------------	-----------

# IMPORTANCIA DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

WWF trabaja desde hace años intentando influir en la agenda global para reducir las emisiones que producen el efecto invernadero y agravan el cambio climático. Incluso si los esfuerzos tienen éxito, la necesidad de adaptación al cambio climático (ACC) es inevitable, aunque la magnitud del cambio a la que será necesario adaptarse dependerá del éxito en la reducción de emisiones.

Los cambios ambientales previstos en el futuro inmediato afectarán de forma importante a la biodiversidad mundial, tanto a las diferentes especies de manera individual como a las poblaciones y a la composición y función de los ecosistemas. Este nuevo escenario **pone en cuestión el enfoque habitual para diseñar proyectos de conservación.**

Incluso con niveles menores de cambios en el clima, las estrategias de conservación podrían fracasar y, en el peor de los casos, podrían contribuir a incrementar la vulnerabilidad al cambio climático o a reducir la capacidad para adaptarse a los cambios de la especie, ecosistema o zona a la que se refiere el proyecto (en adelante objeto de conservación).

En este escenario futuro, el cambio climático representa un difícil reto que los proyectos de conservación deben afrontar de la mano de las nuevas evidencias científicas. **Este manual pretende servir de guía para que todos los proyectos y actividades de conservación sean “climáticamente inteligentes”.** Esto quiere decir que en su diseño se han dado los pasos necesarios para valorar la vulnerabilidad al cambio climático, se ha reflexionado sobre las medidas de adaptación a los cambios en el clima teniendo en cuenta las posibles respuestas de lo que queremos conservar y de las comunidades locales y, por último, se ha establecido un buen sistema de seguimiento para evaluar si los impactos climáticos se producen y si nuestras medidas funcionan.



**OBJETIVO:  
PROYECTOS  
CLIMÁTICAMENTE  
INTELIGENTES**

**Los estándares para la gestión de proyectos y programas de WWF se basan en tres principios: aprendizaje continuo, implicación de los principales grupos de interés e identificación de los impactos y la adaptación al cambio climático. Este tercer principio se ha añadido recientemente, tras ver cómo muchos proyectos fracasaban por no hacerlo.**

# CÓMO INFLUYE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

---

Los cambios en el clima son inevitables en el futuro inmediato. Según las últimas previsiones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) el aumento medio de la temperatura de la superficie de la Tierra podría situarse probablemente entre 1 y 6 °C a finales del siglo XXI.

Este aumento puede tener efectos importantes sobre el hombre y los ecosistemas. Según el IPCC, con una subida media de entre 2-3 °C de la temperatura mundial, aumentaría en gran medida el riesgo de extinción a nivel global de entre el 20-30% de las especies de plantas y animales. No obstante, las estadísticas globales sobre pérdida de biodiversidad muestran que los impactos del cambio climático se distribuirán desigualmente según las localizaciones y los ecosistemas implicados, siendo los más vulnerables las pequeñas islas, los arrecifes de coral, las zonas de manglares y marismas, o las zonas de alta montaña. Por otra parte, la zona mediterránea está considerada como una de las más vulnerables a los efectos del cambio climático.

A nivel general, el cambio climático agravará varias de las amenazas existentes para la biodiversidad, pero también será origen de otras nuevas como la aparición de nuevas plagas y enfermedades a consecuencia del aumento de temperatura.

**UNA SUBIDA MEDIA DE 2-3 °C AUMENTARÍA EL RIESGO DE EXTINCIÓN DE UN 20-30 % DE LAS ESPECIES**





**NO CONSIDERAR  
EL CAMBIO  
CLIMÁTICO EN EL  
DISEÑO Y GESTIÓN  
DE PROYECTOS  
EQUIVALE A  
VIAJAR HACIA  
UN TERRITORIO  
DESCONOCIDO SIN  
MAPA ALGUNO,  
CON EL RIESGO  
DE NO LLEGAR A  
LOS RESULTADOS  
ESPERADOS**

**Tipología de impactos físicos y biológicos del cambio climático sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de temperatura y cambios en el ciclo del agua, el aumento del nivel del mar, el incremento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> y eventos climáticos extremos.**

**Impactos físicos**

- Térmicos (alteración en la distribución de la especie, cambios en la etapa de crecimiento de la especie, etc.).
- Hidrológicos (volumen de agua disponible, época, duración, intensidad, etc.).
- De calidad (de los nutrientes en el suelo y atmósfera, nivel de oxígeno disuelto, salinidad, etc.).
- Hábitat (fragmentación, cambio en la viabilidad del hábitat para la especie).

**Impactos biológicos**

- Alteraciones (plagas, enfermedades, fuegos.)
- Funcionalidad (productividad, ciclo de nutrientes y carbono, etc.).
- Fisiológicos (estrés, tasa de crecimiento, blanqueamiento, mortalidad, cambios genéticos).
- Comportamiento (fenología, migración, dispersión, etc.).
- Estructurales (densidad, especies invasoras, extinciones, etc.).

*Fuente: Elaboración propia.*

Muchos impactos han comenzado ya a ser evidentes, como los cambios en los periodos de reproducción o rangos de distribución de algunas especies. Las evidencias científicas actuales existentes, así como las proyecciones futuras de posibles impactos sobre la biodiversidad, manifiestan la necesidad urgente de planificar de manera adecuada y tomar medidas en este sentido.

# CÓMO ELABORAR PROYECTOS DE CONSERVACIÓN “CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTES”

---

Para que un proyecto de conservación sea “climáticamente inteligente” es necesario añadir una serie de **elementos y consideraciones** a lo largo de las diferentes fases de su diseño y ejecución para tener en cuenta los posibles efectos del cambio climático sobre el objeto de conservación, entendido como determinadas especies, hábitats y/o procesos ecológicos que representan y comprenden todo el conjunto de la biodiversidad del ámbito del proyecto.

- Análisis de **vulnerabilidad al cambio climático**: identificación y valoración de los impactos presentes y potenciales del cambio climático, tanto actuales como futuros sobre el objeto de conservación.
- Desarrollo y puesta en práctica de **medidas de adaptación al cambio climático** entendidas como actuaciones para aumentar la resiliencia del objeto de conservación frente al cambio climático.
- **Implicación de los actores relevantes** desde las primeras fases del proceso como aspecto fundamental para el éxito en la integración del enfoque de adaptación en los proyectos de conservación.
- **Enfoque integrado**: la inclusión de la adaptación debe realizarse teniendo en cuenta la conservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible de las comunidades locales.
- Establecimiento de **sistemas de seguimiento** para evaluar las respuestas de los ecosistemas y las comunidades locales a los impactos directos e indirectos del cambio climático y a las medidas de adaptación diseñadas.

Lo más conveniente es incorporarlos en la primera fase de diseño de un proyecto de conservación. Para ello, la disponibilidad de un análisis de vulnerabilidad al cambio climático (VCC) será de gran ayuda para determinar los impactos previstos sobre el objeto de conservación y qué medidas de adaptación se llevarán a cabo. En el caso de proyectos ya en marcha, también pueden darse los pasos necesarios a posteriori para transformarlos en “climáticamente inteligentes”. Esto implica la reformulación del planteamiento para dar cabida a los efectos del cambio climático y añadir las medidas de adaptación pertinentes.



**INCLUYE  
EL FACTOR  
CLIMÁTICO EN TUS  
PROYECTOS**

---

A continuación se exponen los **pasos a seguir** para que un proyecto integre el enfoque de la adaptación al cambio climático, que se explicarán a lo largo del documento:

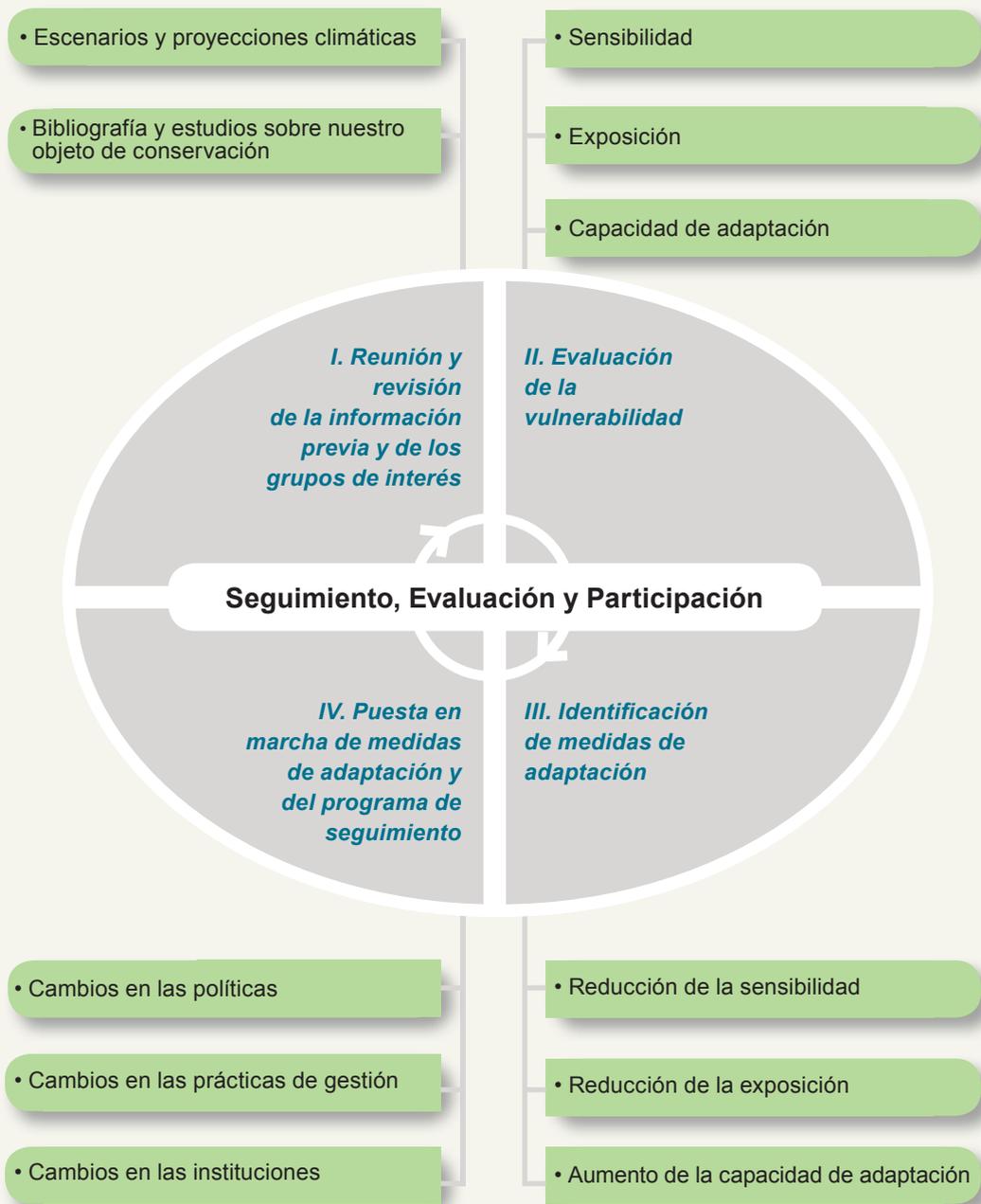
**I. REÚNE Y REVISLA LA INFORMACIÓN PREVIA Y LOS GRUPOS DE INTERÉS** sobre el clima reciente y futuro del lugar donde se vaya a llevar a cabo el proyecto (cambios del clima ya perceptibles, predicciones durante este siglo). También es muy interesante conocer eventos pasados (grandes sequías, inundaciones, etc.). Identifica también los grupos de interés.

**II. EVALÚA LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO** del área del proyecto o de lo que hay que conservar. Es la parte esencial a la hora de incluir la adaptación al cambio climático en los proyectos. Una vez realizado, sus resultados deben trasladarse al análisis de contexto o modelo conceptual, para luego volver a priorizar las amenazas y cambiar los objetos de conservación y objetivos en caso necesario.

**III. IDENTIFICA LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO** basadas en el nuevo análisis de contexto o del modelo conceptual modificado y después priorízalas. Esto probablemente te llevará a un nuevo planteamiento del proyecto o a modificar el existente, incluyendo las estrategias de adaptación al cambio climático.

**IV. PON EN MARCHA LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO.** Las medidas de adaptación podrán ser actividades ya incluidas en tu proyecto anteriormente o bien nuevas. En esta parte es imprescindible incluir el seguimiento de los resultados, teniendo en cuenta que la adaptación al cambio climático es un proceso continuo de respuesta a un clima cambiante.

## Pasos para la integración de la adaptación al cambio climático en los proyectos y programas de conservación



Fuente: WWF España, 2012.

## I. REÚNE Y REVISLA LA INFORMACIÓN PREVIA Y LOS GRUPOS DE INTERÉS

### **Recopilación de información relevante sobre el clima.**

Previamente a analizar la VCC es importante contar con información suficiente sobre los cambios ya existentes en el clima, los cambios futuros previstos y las respuestas de las comunidades locales implicadas ante estos (en la medida en la que estas respuestas pueden afectar positiva o negativamente a nuestro objeto de conservación).

El estudio de VCC puede estar basado en observaciones históricas de la evolución del clima o bien en proyecciones climáticas futuras dependiendo de los datos disponibles. Siempre que sea posible, lo más adecuado es contar con los dos tipos de datos climáticos.

**Recopilación de información relevante sobre los efectos previstos sobre la biodiversidad.** En ocasiones será posible contar con estudios que analizan y/o modelizan las potenciales respuestas de un sistema natural o especie frente a los cambios previstos en el clima. Estas proyecciones y modelizaciones pueden aportar información de gran utilidad para el análisis de VCC.

## Modelos y proyecciones climáticas existentes en España como referencia para elaborar estudios de impacto y vulnerabilidad al cambio climático

### ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO REGIONALIZADOS

Todas ellas son diferentes simulaciones según los modelos climáticos globales de partida y el análisis y modelización aplicada sobre los datos.

- **ESCENARIOS PNACC 2012:** nueva generación de proyecciones climáticas regionalizadas dinámicas y estadísticas elaboradas por la AEMET: [bit.ly/QoUcRo](http://bit.ly/QoUcRo). Estos escenarios proceden de las siguientes fuentes, que abarcan metodologías alternativas de regionalización:
  - **PROYECTO ESCENA:** regionalización dinámica <http://atmosfera.uclm.es:8080/thredds/catalog.html>
  - **PROYECTO ESTCENA** regionalización estadística: [bit.ly/OH97TU](http://bit.ly/OH97TU)
  - **PROYECTOS de regionalización de AEMET:** [bit.ly/QoUcRo](http://bit.ly/QoUcRo)
  - **PROYECTO ENSEMBLES** del 6º Programa Marco de I+D de la UE : <http://www.ensembles-eu.org/>

### EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE DIFERENTES SECTORES

- **ESPECIES (FAUNA):** Evaluación de los impactos del CC sobre la fauna española. Museo de Ciencias Naturales - CSIC: [bit.ly/iad3oT](http://bit.ly/iad3oT)
- **ESPECIES FORESTALES Y DE FLORA:** Evaluación de los impactos del CC sobre la flora y vegetación españolas (Universidad de Extremadura): [bit.ly/hrO4Hc](http://bit.ly/hrO4Hc). WWF ha elaborado un visor donde puedes ver el resultado de estos dos modelos: [bit.ly/USmZcW](http://bit.ly/USmZcW)
- **PROYECTO MARBOCLIM:** Evaluación de los impactos sobre especies forestales (Universidad Complutense de Madrid): [bit.ly/O9WQG2](http://bit.ly/O9WQG2)
- **ESPECIES INVASORAS:** Impactos del Cambio Climático sobre las especies exóticas e invasoras en España. Grupo Especialista en Invasiones Biológicas (Universidad de León): [bit.ly/QXbaSR](http://bit.ly/QXbaSR)
- **ESPACIOS NATURALES:** Red de Seguimiento del cambio global en los Parques Nacionales (Organismo Autónomo de Parques Nacionales): [bit.ly/QKKeoX](http://bit.ly/QKKeoX)
- **RECURSOS HÍDRICOS:** Impactos del Cambio Climático sobre los recursos hídricos (Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX): [bit.ly/SOaXxP](http://bit.ly/SOaXxP)
- **OTROS:** Recursos nivales del Programa ERHIN (Dirección General del Agua del MARM): [www.magrama.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/erhin/default.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/erhin/default.aspx) e Impactos en la costa española por efecto del cambio climático<sup>1</sup> (Universidad de Cantabria)

<sup>1</sup> El link a este estudio no estaba disponible en el momento de la publicación, pero se espera su publicación a lo largo de 2012.

## II. EVALÚA LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

El paso más importante para integrar la ACC en el proyecto es **entender y valorar los posibles impactos del cambio climático sobre el objeto de conservación**. Esto se consigue llevando a cabo un **análisis de vulnerabilidad al cambio climático** o, en otras palabras, analizando en qué medida son afectados por el cambio climático los objetos de conservación y los grupos de interés que tienen influencia sobre los mismos.

Como primer paso, antes de abordar el estudio de la vulnerabilidad al cambio climático es necesario haber identificado previamente los objetivos del estudio, su alcance (objetos de conservación cuya vulnerabilidad se va a analizar) y la escala temporal en la que se va a realizar el análisis.

Para evaluar la VCC de cualquier objeto de conservación, se han de tener en cuenta tres elementos: la **sensibilidad** de un sistema o especie a los cambios del clima, la **exposición** a los mismos y su **capacidad de adaptación**.

La **sensibilidad** generalmente se refiere a las características innatas de la especie, sistema ecológico o socioeconómico y su tolerancia a los cambios de temperatura, precipitación, fuegos, etc. (por ejemplo, los peces de aguas frías son sensibles al aumento de temperatura de las aguas puesto que tienen un máximo de tolerancia). La **exposición** se refiere a factores extrínsecos centrados en la magnitud, carácter y nivel de cambio que la especie o sistema puede experimentar (por ejemplo, debido al aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera algunas plantas serán capaces de realizar un uso más eficiente del agua y podrán crecer en climas más secos). La **capacidad de adaptación** indica la habilidad de la especie o sistema para lidiar y adaptarse a los impactos del cambio climático con un trastorno mínimo (por ejemplo, las especies con poca capacidad de dispersión y con hábitats muy específicos tendrán menos capacidad de adaptación frente al cambio climático).

No hay una metodología única para elaborar un estudio de VCC y puede ser diferente dependiendo de las necesidades finales del usuario y la disponibilidad de tiempo, recursos económicos, datos y expertos. Puede estar basado en una compleja modelización que prevea impactos sobre un objeto determinado o puede consistir en un sencillo planteamiento realizado por el equipo del proyecto donde se incorporen los cambios previstos y los posibles impactos sobre el medio, como en los ejemplos 1 y 2 de las páginas 12 y 13.



¿TENDRÁ  
CAPACIDAD PARA  
ADAPTARSE A LOS  
CAMBIOS?

## **Cuestiones clave para la evaluación del grado de sensibilidad, exposición y capacidad de adaptación**

**La respuesta a estas preguntas puede desvelar la clave para conocer la sensibilidad, la exposición y la capacidad de adaptación de nuestro sistema ante el cambio climático:**

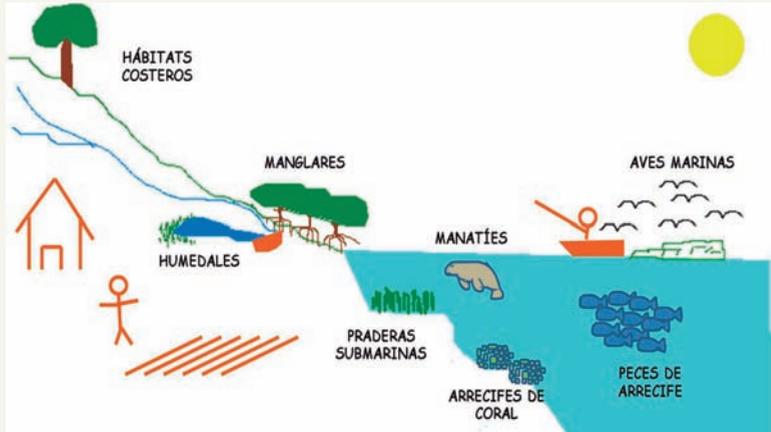
- ¿Qué condiciones climáticas actuales conoces que puedan estar afectando hoy a lo que quieres conservar?
- ¿Cuáles son las proyecciones futuras de cambios en el clima detectadas para tu zona de estudio?
- ¿Cómo pueden afectar a tu objeto de conservación estos cambios previstos en el clima? O lo que es lo mismo, ¿cómo de sensible es lo que quieres conservar al cambio climático?
- ¿Pueden los cambios climáticos previstos afectar a aspectos fisiológicos, fenológicos (en caso de especies) o ecológicos (en caso de hábitats o ecosistemas) de tu objeto de conservación?
- ¿Podrían tener los cambios identificados en el clima efectos sobre las comunidades locales de tu ámbito de estudio, que a su vez afecten a tu objeto de conservación?
- ¿En qué medida está expuesto tu objeto de conservación a las alteraciones en el clima o a impactos específicos del cambio climático? Como por ejemplo cambios en la hidrología, en las concentraciones de CO<sub>2</sub> o la aparición de especies exóticas invasoras.
- ¿Cuáles son los ecosistemas / comunidades / especies más vulnerables al cambio climático? ¿Podrías identificar puntos calientes de vulnerabilidad?

**Una vez respondidas estas preguntas, el nivel de impacto sobre tu objeto de conservación puede verse modificado por la capacidad de adaptación del mismo para afrontar, adaptarse e incluso beneficiarse de los cambios en el clima:**

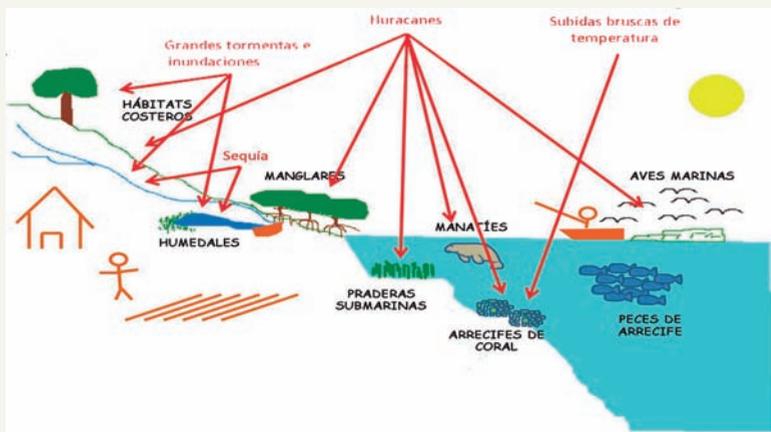
- ¿Es tu objeto de conservación, así como los factores relacionados, capaz de adaptarse a los cambios en el clima? Por ejemplo, ¿tienen las especies de fauna o flora en tu proyecto plasticidad para cambiar su fisiología, comportamiento o distribución en condiciones climáticas cambiantes?
- ¿Existen barreras o factores limitantes (de tipo ecológico, institucional, etc.) para responder adecuadamente a los riesgos del cambio climático?

**Ejemplo 1: Análisis de vulnerabilidad al cambio climático (según el “Boceto ecológico” de los Estándares de Gestión de Proyectos de WWF).**

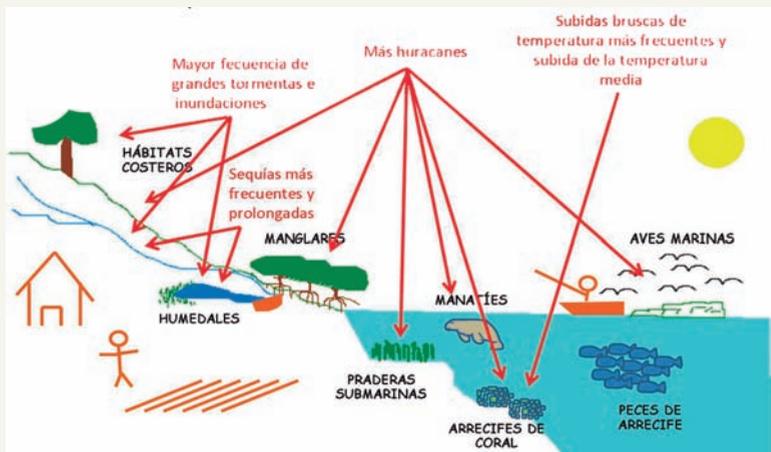
Esquema del área del proyecto con los objetos de conservación elegidos que incluye a los principales grupos de interés (agricultores, pescadores, etc.).

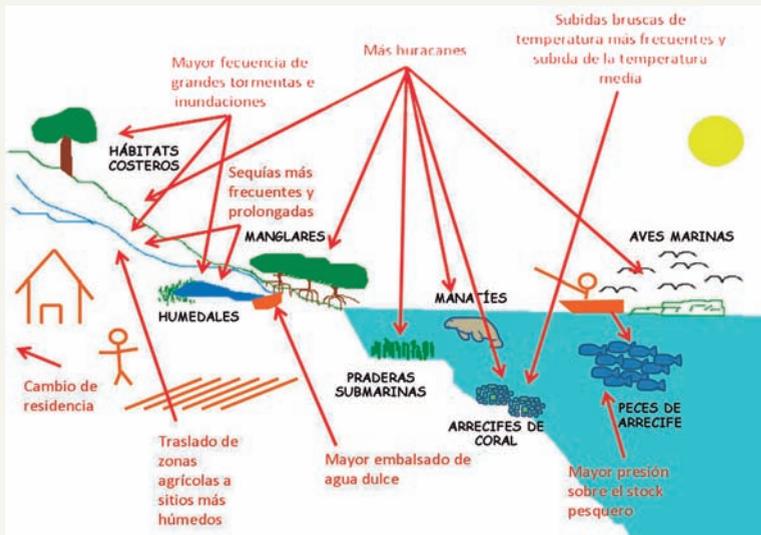


Dibujo de los principales fenómenos climáticos actuales que pueden afectar a los objetos de conservación y a las comunidades locales.



Alteraciones de los principales fenómenos climáticos por los efectos del cambio climático.





Reflexión de cómo dichos impactos pueden afectar a las comunidades locales y los efectos negativos que sus actuaciones pueden producir a su vez en los objetos de conservación.

Es importante pensar en esta fase cómo el cambio climático puede afectar a las comunidades locales y sus posibles respuestas, puesto que éstas pueden tener efectos importantes sobre el objeto de conservación.

**Ejemplo 2: Valoración de posibles repuestas de las comunidades locales sobre el aumento del nivel del mar y su posible efecto sobre los manglares (según la Hipótesis del Cambio de los Estándares de Gestión de Proyectos de WWF).**

Factor climático	Probab. de que ocurra	Respuesta humana potencial	Probab. (si el impacto ocurre)	Objeto de conservación	Hipótesis ecológica del cambio	Probab. de que se cumpla la hipótesis
Aumento del nivel del mar	Bastante probable	Construir malecones	Muy probable en áreas concretas	Manglares	Cambiará el régimen de sedimentación y erosión. Se perderán manglares existentes y el área óptima se desplazará pendiente arriba. Los malecones no permitirán la transgresión de los manglares y se reducirá su área.	Muy probable y el efecto de los malecones también en su área de influencia

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de un análisis de VCC es un ranking de la vulnerabilidad relativa de nuestro objeto de conservación a los cambios previstos en el clima, así como la identificación de los factores específicos, tanto climáticos como no, que implican amenazas. Los resultados suelen ser descritos en tablas (ver casos de estudio de las páginas 20 a 24) o bien pueden localizarse espacialmente en un mapa.<sup>2</sup>



**LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN NO DEBEN IGNORAR LOS IMPACTOS QUE EL CAMBIO CLIMÁTICO PUEDE TENER SOBRE LAS COMUNIDADES LOCALES, QUE A SU VEZ PUEDE TENER INFLUENCIA SOBRE LA CONSERVACIÓN DE NUESTRO ÁMBITO DE ESTUDIO**

### **Pasos clave para desarrollar un estudio de vulnerabilidad al cambio climático.**

#### **1. CONTAR CON LOS EXPERTOS Y LOS DATOS MÁS RELEVANTES**

- Revisar documentación ya existente sobre los objetos de conservación e impactos climáticos.
- Contactar con expertos y grupos de interés de los objetos de conservación.
- Conseguir escenarios climáticos, a ser posible centrados en variables ecológicas relevantes, lo más ajustados a nuestro área de estudio y con una escala temporal adecuada al proyecto.
- Obtener o desarrollar posibles respuestas ecológicas.

#### **2. ANALIZAR LOS COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD**

- Evaluar la sensibilidad de los objetos de conservación frente a los cambios del clima.
- Determinar el grado de exposición de los objetos de conservación a los impactos producidos por el cambio climático y los posibles cambios ecológicos que vendrían después.
- Considerar la capacidad de adaptación de los objetos de conservación que puedan moderar los posibles impactos climáticos y valorar el papel del hombre en la misma.
- Estimar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación
- Tener claro el nivel de confianza y de incertidumbre del análisis.

*Fuente: Elaboración propia.*

<sup>2</sup> Se ejemplifica en el siguiente documento *Mapping vulnerability to Climate Change* realizado por el Banco Mundial:  
[www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2011/01/31/000158349\\_20110131155750/Rendered/PDF/WPS5554.pdf](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2011/01/31/000158349_20110131155750/Rendered/PDF/WPS5554.pdf)

### III. IDENTIFICA LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Una vez identificados los factores climáticos y no climáticos que implican diferente grado de amenaza sobre el objeto de conservación, podremos definir estrategias y medidas específicas de adaptación, entendidas como aquellas diseñadas para reducir la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

Pueden ser nuevas medidas que se incluyan en el proyecto o bien pueden corresponderse con acciones que ya están en marcha y que siguen teniendo sentido desde la perspectiva de la adaptación al cambio climático.

Dependiendo de cada proyecto y cada situación existirá un amplio rango de medidas de adaptación que se pueden poner en práctica. En términos generales, las diferentes medidas pueden estar encaminadas a:

- **Reducir las amenazas ya existentes.** El cambio climático agravará muchas de las amenazas que ya están afectando a los sistemas naturales, como la pérdida de hábitats o el incremento de las especies exóticas invasoras.
- **Mejorar la funcionalidad de los ecosistemas.** Los ecosistemas con alto nivel de biodiversidad y en buen estado de conservación tienen más posibilidades de adaptarse a los efectos adversos del cambio climático.
- **Poner en práctica medidas de aumento de la resiliencia.** Entendidas como acciones que incrementen la capacidad de los sistemas naturales o socioeconómicos para afrontar los cambios del clima: restauraciones forestales con especies más resistentes al cambio climático, cambios en las prácticas de cultivo, cambios en las prácticas de gestión de los recursos naturales, etc.
- **Proteger las zonas consideradas como refugios y mejorar la conectividad.** Identificar y proteger aquellas zonas que ante los cambios climáticos puedan suponer un refugio para determinadas especies y asegurar la conectividad entre estas zonas de refugio para que las especies puedan migrar entre unas y otras.
- **Aumentar la sensibilización y educación ambiental** acerca del problema.
- **Fomentar la acción política** y reforzar las instituciones para la integración de la adaptación al cambio climático en las políticas públicas y documentos de planificación sectorial.
- **Establecer sistemas de seguimiento** de los efectos producidos por el cambio climático.



**MEJORAR LA  
CONECTIVIDAD ES  
UNA IMPORTANTE  
MEDIDA DE  
ADAPTACIÓN PARA  
FACILITAR LA  
MOVILIDAD DE LAS  
ESPECIES**

---

## IV. PON EN MARCHA LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

Por último, en la puesta en marcha de las medidas de adaptación al cambio climático no puede prescindirse del seguimiento de los resultados de dichas medidas. No hay que olvidar que la adaptación al cambio climático es un proceso continuo que implica la necesidad de ir ajustando las medidas y actividades programadas según los resultados obtenidos y según los nuevos impactos que se vayan detectando en un contexto climático cambiante.

Una vez incorporada la adaptación al cambio climático, es importante incluir en el proyecto el seguimiento en dos sentidos diferentes. Uno es el que permite reunir información sobre la evolución climática del área y las posibles respuestas del objeto de conservación y el otro es el seguimiento más tradicional de los proyectos de conservación encaminados a evaluar la efectividad de las actividades previstas, en este caso de adaptación al cambio climático.

La primera parte del seguimiento contribuye a actualizar la información contenida en el análisis de VCC, respondiendo al seguimiento del contexto y riesgo climático, para ayudar a responder preguntas del tipo: ¿son las estrategias y actividades las correctas, dada la evolución del contexto y previsiones climáticas?

La otra parte importante del seguimiento es la evaluación de la efectividad de las medidas, para responder preguntas como: ¿hay una diferencia con respecto al comienzo del proyecto y podemos demostrarlo de alguna forma?



**ANTE UN CLIMA  
CAMBIANTE Y  
UNOS IMPACTOS  
INCIERTOS,  
UN CORRECTO  
SEGUIMIENTO DEL  
PROYECTO ES AÚN  
MÁS IMPORTANTE**

---

# ASPECTOS CLAVE EN TODO EL PROCESO

---

## Enfoque integrado de la adaptación al cambio climático

Es importante que las opciones de adaptación que se identifiquen tengan en cuenta las conexiones inherentes entre las necesidades de las comunidades locales, la biodiversidad y los ecosistemas. La adaptación al cambio climático basada en la gestión sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas para proveer servicios ecosistémicos que ayudan a las comunidades locales a reducir su vulnerabilidad al cambio climático se denomina **adaptación basada en los ecosistemas** (*ecosystem-based adaptation*)<sup>3</sup>.

Existe un consenso científico generalizado sobre el importante papel que juega la conservación en buen estado de los recursos naturales para aumentar la resistencia frente a los impactos negativos del cambio climático. Los ecosistemas en buen estado proveen servicios a las comunidades locales como el aporte de agua potable, hábitats para numerosas especies, materias primas, alimentos, protección frente a desastres naturales, etc. En definitiva, las estrategias basadas en la conservación de los recursos naturales ofrecen soluciones a largo plazo, beneficiosas para todas las partes implicadas y con una buena relación coste/eficacia. Un ejemplo claro son las medidas de conservación y restauración de manglares puestas en marcha en algunos países tropicales que, con un bajo coste, actúan como barrera de protección frente a las tormentas y la erosión costera.

En contraposición, algunas iniciativas de adaptación al cambio climático ponen énfasis en el desarrollo de tecnologías e infraestructuras. En ocasiones, estas alternativas pueden ser un ejemplo de lo que puede llamarse **maladaptación**, por cumplir una función de adaptación al cambio climático en el corto plazo pero pueden causar efectos adversos en las comunidades y/o ecosistemas a largo plazo. Por ejemplo, la construcción de grandes obras hidráulicas para paliar la escasez de agua en la agricultura puede tener consecuencias muy negativas al disminuir el caudal ecológico y afectar a las poblaciones piscícolas y a actividades económicas asociadas como la pesca y la acuicultura.

---

<sup>3</sup> Se trata del término usado en documentación específica en lengua inglesa. Aunque puede llevar a confusión por utilizar únicamente la palabra “ecosistema”, el término también integra la perspectiva de las comunidades locales.

En general, se puede hablar de una buena adaptación al cambio climático cuando se cumple el objetivo de adaptarse a las nuevas condiciones sin impactos negativos para otros sectores o comunidades. Generalmente se hace necesario un análisis multicriterio de las opciones de adaptación, para evaluar criterios como la importancia, efectividad, urgencia, sostenibilidad, externalidades negativas o positivas, reversibilidad, flexibilidad, aumento de la resiliencia y aceptabilidad política y cultural. Los análisis de coste/beneficio desde el punto de vista económico que consideren también costes indirectos, beneficios, valores no monetarios y externalidades pueden ser muy útiles para priorizar las medidas de adaptación.

## **LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN QUE NO RESULTEN DE UN ENFOQUE INTEGRADO DE COMUNIDADES LOCALES Y ECOSISTEMAS, TIENEN MAYOR RIESGO DE FRACASO.**

### **Participación de los actores principales**

En el contexto general de los proyectos de conservación es imprescindible trabajar desde el principio con las comunidades locales y demás grupos de interés como aspecto clave para el éxito de nuestros proyectos. Para desarrollar proyectos “climáticamente inteligentes” esto es aún más relevante.

La participación de los agentes clave puede realizarse de diferentes formas y niveles a lo largo de todo el proceso: desde una implicación pasiva (la mera aportación de información relevante) hasta la participación activa en el diseño del proyecto. En un nivel intermedio, los grupos de interés podrían participar en el aporte de información, intercambio de impresiones e ideas, diseño de medidas de adaptación e incluso la puesta en marcha y seguimiento de alguna de ellas.



**GRUPO DE INTERÉS PARA PROYECTOS CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTES: INDIVIDUO O COLECTIVO QUE POSEE ALGO DE VALOR (FINANCIERO, CULTURAL O SENTIMENTAL) QUE PUEDA VERSE AFECTADO POR EL CAMBIO CLIMÁTICO O POR LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN. PUEDEN SER POLÍTICOS, CIENTÍFICOS, COMUNIDADES Y/O GESTORES DE LOS SECTORES Y DE LAS REGIONES CON MAYOR RIESGO**

# CASOS DE ESTUDIO

---

Los siguientes dos casos de estudio proporcionan distintos ejemplos de cómo se analiza la vulnerabilidad al cambio climático de diferentes objetos de conservación y de cómo en función de los resultados, se diseñan medidas de adaptación.

**El primer caso de estudio** es un análisis detallado para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de los recursos hídricos para la planificación hidrológica de una región, realizado a través de un amplio proceso participativo. La metodología para el análisis de vulnerabilidad incluyó en este caso la aplicación de un modelo informático para determinar la evolución de los recursos hídricos bajo diferentes escenarios climáticos.

**El segundo caso de estudio** corresponde a un análisis de vulnerabilidad al cambio climático y el diseño de medidas de adaptación para varias especies de tortuga marina en el Caribe, realizado por WWF. La gran dependencia de estas especies de varios tipos de hábitats hace que sea interesante desde el punto de vista del estudio de los impactos del cambio climático.

## Caso de estudio 1: Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de los recursos hídricos en una región

### Análisis de vulnerabilidad al cambio climático

Objeto / sector de estudio	Presiones actuales y previstas	Condiciones climáticas presentes que afectan al recurso	Consecuencias de las condiciones climáticas actuales sobre el recurso	Proyecciones climáticas futuras en la zona de estudio	Proyección del impacto del cambio climático en el área de planificación	Cambio previsto sobre las presiones actuales en los sistemas hídricos	Grado de sensibilidad al cambio climático
Recursos hídricos	Sequías estivales	Inviernos cálidos (problemas con el abastecimiento)	Los inviernos cálidos disminuyen la cantidad de nieve y por lo tanto la cantidad de recursos hídricos a provenientes del deshielo en primavera	Descenso de temperaturas proyectado a lo largo de todas las estaciones en todos los escenarios, especialmente durante los meses de verano. Ligero incremento de las precipitaciones anuales, fundamentalmente en invierno. Veranos más secos	Mayor sequía, estrés hídrico durante el verano por la menor cantidad de nieve acumulada en invierno y por los veranos más secos y cálidos. El aumento de la población también influirá en este problema	Probable empeoramiento	Alta
		Veranos cálidos	Los veranos cálidos incrementan la demanda de agua y las tasas de evaporación	Precipitaciones bajas en invierno producen menor acumulación de nieve, reduciendo el suministro por deshielo. En verano, las bajas precipitaciones incrementan la demanda, especialmente si van acompañadas de altas temperaturas			
	Satisfacción de la creciente demanda de agua por el aumento de población	Inviernos, primavera y veranos cálidos  Menores precipitaciones en invierno y verano	No se identifica ningún impacto actual  No se identifica ningún impacto actual	Temperaturas más cálidas esperadas en todas las estaciones en todos los escenarios, especialmente en los meses de verano. Ligero incremento de las precipitaciones anuales, fundamentalmente en invierno. Veranos más secos	Impactos del cambio climático sobre el suministro de agua en verano, que puede ser agravado por el incremento de la demanda estival de agua debido al incremento de población	Probable empeoramiento	Alta

Fuente: adaptado de *Preparing for Climate Change, a Guidebook for Local, Regional and State Governments*. The Climate Impacts Group and ICLEI, 2007.

### Caso de estudio 1: Evaluación de la capacidad adaptiva de los recursos hídricos de una región a los impactos del cambio climático

- **Objeto de estudio:** Recursos hídricos
- **Presiones actuales y previstas:** Sequías hídricas
- **Impactos del cambio climáticos previstos sobre la zona:** Mayor sequía, probable estés hídrico en verano debido a las menores precipitaciones en forma de nieve en invierno y a los veranos más secos y cálidos. El aumento de la población agravará este problema probablemente.
- **Capacidad del sistema para asimilar los impactos previstos con el mínimo perjuicio o coste:** No puede hacerse nada para evitar la menor cantidad de agua disponible en forma de precipitaciones de nieve. Las opciones para aumentar la disponibilidad de agua son muy limitadas. La demanda de agua en verano es ya mayor que la disponibilidad de agua.
- **Capacidad de adaptación al cambio climático:** Baja

Fuente: Adaptado de *Preparing for Climate Change, a Guidebook for Local, Regional and State Governments*. The Climate Impacts Group and ICLEI, 2007.

**TEN EN CUENTA LAS PREVISIONES CLIMÁTICAS Y SUS  
IMPACTOS Y RESPONDE A LA PREGUNTA ¿EN QUÉ MEDIDA  
EL OBJETO DE CONSERVACIÓN SERÁ CAPAZ DE ASIMILAR LOS  
CAMBIOS CON EL MENOR PERJUICIO?**



## Caso de estudio 2: Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las tortugas marinas

Proyecciones climáticas	Cambios en el hábitat y sus condiciones	Impactos potenciales sobre las tortugas
Aumento de temperaturas	Incremento de las temperaturas en las playas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencia femenina de la sex-ratio</li> <li>• Mortalidad de los huevos</li> <li>• Acortamiento del período de incubación</li> </ul>
	Incremento de las temperaturas en los océanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayores tasas de crecimiento</li> <li>• Cambios en la distribución por búsqueda de lugares más idóneos en función de la temperatura</li> <li>• Se reduce la periodicidad de las épocas de anidamiento</li> <li>• Cambios en la abundancia / distribución de los depredadores</li> </ul>
	Blanqueo de arrecifes de coral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la disponibilidad de presas para las tortugas</li> </ul>
Precipitaciones	Incremento de la precipitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundación de los nidos por la subida de nivel de aguas subterráneas</li> <li>• Colmatación de arrecifes y algas por aporte de sedimentos con las precipitaciones (pérdida de zonas de alimentación)</li> </ul>
Incremento de la intensidad de huracanes	Incremento de las precipitaciones (bajada de la temperatura de la arena)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencia masculina de la sex-ratio.</li> <li>• Mayor período de incubación (reducción de la habilidad para nadar, mayor tamaño del animal al eclosionar)</li> <li>• Inundación de los nidos</li> </ul>
	Aumento de tormentas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión, lavado de los nidos</li> <li>• Colmatación de nidos por aportes de arena</li> <li>• Destrucción de la vegetación costera</li> <li>• Destrucción de algas y arrecifes: pérdida de zonas de alimentación</li> </ul>
Corrientes	Alteración de la fuerza y localización de corrientes superficiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de los pautas migratorias</li> <li>• Alteración en la distribución de los juveniles</li> </ul>
Subida del nivel del mar	Erosión de la costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de localizaciones para la nidificación</li> <li>• Efectos relacionados con la densidad de nidificación: destrucción de los nidos intra e inter específica, incremento de infecciones en los nidos</li> </ul>
Acidificación	Reducción de la calcificación de los corales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de las zonas de alimentación</li> </ul>

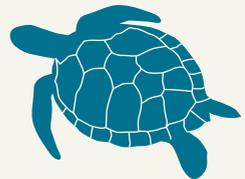
Fuente: WWF.

## **Caso de estudio 2: Medidas de adaptación identificadas para las tortugas marinas**

- Integrar el manejo de recursos costeros y marinos
- Incorporar el cambio climático en la planificación del uso del suelo
- Prevenir la destrucción de la vegetación autóctona y restaurarla en los lugares donde haya desaparecido para estabilizar las playas y proporcionar sombra
- Asegurar que los nuevos desarrollos costeros sean respetuosos con las tortugas
- Realizar seguimiento de las temperaturas de nidos y arena, del éxito reproductor y de las sex-ratio.
- Realizar seguimiento de los perfiles y dinámicas de las playas para modelizar los futuros impactos de la subida del nivel del mar y el incremento de tormentas.
- Identificar áreas de nidificación que puedan ser usadas en el futuro
- Controlar las actividades terrestres para disminuir la contaminación y sedimentación sobre los arrecifes de coral.
- Identificar y priorizar la protección de áreas clave para la alimentación y refugio (zonas ricas en coral, etc.)

*Fuente: WWF.*

**EL AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS AGRAVA AMENAZAS YA EXISTENTES PARA LAS TORTUGAS MARINAS, COMO LA MORTALIDAD DE LOS HUEVOS, Y AÑADE OTRAS NUEVAS, COMO LA ALTERACIÓN DE LA SEX RATIO.**



## GLOSARIO

**Variabilidad climática:** se produce cuando las variables climatológicas (como temperatura o precipitación) fluctúan por encima o por debajo de sus valores promedio a escalas de tiempo relativamente cortas (como meses, estaciones, años o incluso décadas). Por ejemplo, que la última década esté considerada como una de las más cálidas en el mundo desde que se tienen registros, entra dentro de la variabilidad climática.

**Cambio climático:** se refiere a los cambios en el estado promedio del clima o su variabilidad, que persisten durante un período de tiempo prolongado (más de una década). Por ejemplo, en los últimos 100 años la temperatura media global del planeta ha aumentado una media de 0,74 °C. Los cambios climáticos son producidos por alteraciones de la naturaleza o cambios persistentes en la atmósfera o la actividad humana.

**Vulnerabilidad al cambio climático:** el grado de exposición y sensibilidad a sufrir impactos negativos debido a las nuevas condiciones climáticas en función de la capacidad de adaptación a estos cambios. Puede hablarse de vulnerabilidad al cambio climático de una comunidad local, una especie de fauna, un ecosistema, un cultivo, etc.

**Resiliencia:** la capacidad de un sistema de recuperarse de los impactos sufridos. En sistemas naturales, la cantidad de cambio que un sistema puede asumir sin cambiar su estructura y funcionalidad.

**Impactos:** la manifestación de la vulnerabilidad. El daño causado por los factores climáticos sobre algo.

**Adaptación al cambio climático:** las acciones tomadas para ayudar a las comunidades y los ecosistemas a moderar, lidiar o incluso beneficiarse de los cambios actuales o esperados en las condiciones climáticas.

**“Maladaptación”:** acción de adaptación que conduce a incrementar la vulnerabilidad al cambio climático. La maladaptación a menudo es resultado de la planificación a corto plazo, donde se buscan beneficios inmediatos. También puede resultar de la falta de consideración de todos los sectores implicados, cuando se satisface a un grupo a expensas de las necesidades de otros grupos o sectores.

**Adaptación basada en los ecosistemas:** el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia global de adaptación al cambio climático para ayudar a las poblaciones a minimizar los impactos adversos del cambio climático (UICN).

## BIBLIOGRAFÍA

- Glick, P.; Stein, B.A. y Edelson, N.A. (Eds.) 2011. *Scanning the Conservation Horizon: National Wildlife Federation, Washington, D.C. A Guide to Climate Change Vulnerability Assessment.*
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2002. *Climate change and biodiversity.* IPCC Technical Paper IV.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. *Climate change 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability Report.*
- Lhumeau, A.; Cordero, D. 2012. *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático.* UICN. Quito, Ecuador.
- Snover, A.K.; Whitely Binder, L.; López, J.; Willmott, E.; Kay, J.; Howell, D. y Simmonds, J. 2007. *Preparing for Climate Change: A*

- Guidebook for Local, Regional and State Governments.* In association with and published by ICLEI - Local Governments for Sustainability, Oakland, CA.
- WWF América Latina. 2011. *Comprendiendo los impactos del cambio climático en las tortugas marinas y sus hábitats.*
- WWF América Latina. 2011. *Opciones de adaptación al cambio climático para tortugas marinas.*
- WWF. 2011. *Climate adaptation: Retrofitting existing Conservation Plans.* Resources for Implementing the WWF Projects & Programme Standards.
- WWF. 2012. *Standards of Conservation Project and Programme Management (PPMS).*
- WWF. 2012. *Towards climate smart projects and programmes.* Documento interno.



# WWF en cifras

100%  
RECICLADO



WWF SEPTIEMBRE 2012

1961

WWF fue fundada en 1961.

+100

WWF está en 100 países, en los 5 continentes.



+5M

WWF tiene 5 millones de socios.

+5.000

WWF tiene 5.000 trabajadores en todo el mundo.



**Por qué estamos aquí**

Para detener la degradación del ambiente natural del planeta y construir un futuro en el cual los humanos convivan en armonía con la naturaleza.

[www.wwf.es](http://www.wwf.es)