



**VULNERABILIDAD  
CAMBIO  
CLIMATICO  
Y MEDIDAS DE  
ADAPTACION**



# KIT EDUCATIVO SOBRE VULNERABILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES





**USAID** | **ECUADOR**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES**  
CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA





# MATERIAL PARA LOS PARTICIPANTES

USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES



# CONTENIDO

ACRÓNIMOS.....	6
EDITORIAL.....	7
MÓDULO 1.....	9
INTRODUCCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, CONCEPTOS GENERALES, TENDENCIAS OBSERVADAS EN EL ECUADOR	
1.1. CONCEPTOS GENERALES DEL CLIMA.....	9
1.2. Ecosistema.....	13
1.3. Ciclos biogeoquímicos.....	14
1.4. EFECTO INVERNADERO.....	17
1.5. Efecto Invernadero.....	19
1.6. ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO? (CONCEPTOS): CAUSAS Y CONSECUENCIAS.....	21
1.7. Tendencias Observadas en el Ecuador.....	29
MÓDULO 2.....	31
VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, APROXIMACIONES METODOLÓGICAS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD RPFMS.....	31
2.1. Problemática.....	31
2.2. Generalidades.....	32
2.3. MODELACION HIDROLÓGICA.....	37
2.4. Análisis de vulnerabilidad (manglares del salado).....	38
2.5. ANALISIS DE VULNERABILIDAD.....	38
2.6. Mapeo de Actores.....	39
2.7. ESCENARIOS.....	45
Sitios de Internet Recomendados.....	47
Bibliografía.....	47
MÓDULO 3.....	48
ADAPTACIÓN, ECOSISTEMAS Y GOBERNANZA, HERRAMIENTAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN, GESTIÓN DE RIESGO, AMBIENTE Y PLANES DE DESARROLLO.....	48
1. Que comprende la adaptación?.....	48
1.1. Adaptación y mitigación frente al Cambio Climático.....	49
2. Ecosistemas.....	50
2.1. Regiones y Ecosistemas del Ecuador.....	50
3. Herramientas para la integración de la adaptación.....	52
4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo.....	53
MÓDULO 4.....	58
COMUNIDAD Y ADAPTACIÓN, CASOS DE ESTUDIO, PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD.....	58
1. COMUNIDAD INTERNACIONAL Y NACIONAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	58
1.1. Convenios Internacionales – UNFCCC, IPCC.....	58
• Informes del IPCC.....	59
• Publicaciones del IPCC.....	59
2. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD.....	60
2.1. Metodología del enfoque ecosistémico.....	61
2.2. Manejo adaptativo y principio de precaución.....	62
2.3. Metodología Cristal.....	63
2.4. HOJA DE RUTA.....	65
MÓDULO 5.....	66
COMUNIDAD Y ADAPTACIÓN, CASOS DE ESTUDIO, PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD.....	66
1. Comunicando Cambio Climático.....	66
1.1. Institucionalidad relacionada al Cambio Climático en Ecuador.....	66
1.2. Estrategias generales para enfrentar los impactos del cambio climático.....	67
2. Estrategias de Adaptación para la RPFMS.....	69

# ACRÓNIMOS

<b>CFC</b>	Clorofluorocarbonos
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático
<b>CNUMAD</b>	Comisión sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GEMB</b>	Grupo Especial del Mandato de Berlín
<b>COP</b>	Conferencia de las Partes
<b>GTI,II y III</b>	Grupos de Trabajo I, II y III del IPCC
<b>HCFC</b>	Hidroclorofluorocarbonos
<b>HFC</b>	Hidrofluorocarbonos
<b>IPCC</b>	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
<b>OMM</b>	Organización Meteorológica Mundial
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>RRP</b>	Resumen para Responsables de Políticas
<b>USAID</b>	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
<b>SIE</b>	Segundo Informe de Evaluación del IPCC
<b>SRES</b>	Informes Especiales sobre Escenarios de Emisiones (Special Reports on Emission Scenarios)

# EDITORIAL

Por años, Ecuador ha experimentado síntomas de cambio climático, como el derretimiento de sus glaciares, sin que los gobiernos de turno tomen medidas preventivas suficientes para enfrentarlo desde varios frentes y con acciones a mediano y largos plazos. La conciencia pública con respecto al cambio climático es cada vez mayor tanto en Ecuador como en el resto del mundo. Como consecuencia de muchos esfuerzos, un porcentaje importante de la población es consciente del incremento de la temperatura en el aire y océanos, del paulatino aumento en el nivel del mar, del deshielo de las zonas gélidas y de los casquetes polares. Eventos que merman la salud de los ecosistemas, vulneran a poblaciones importantes de flora y fauna e incrementan los riesgos especialmente para los sectores más vulnerables. Estudios de los glaciares muestran una reducción del 28%, en los últimos 10 años. Esto es una preocupación debido a que estos glaciares proveen la mayor cantidad de agua para la agricultura de las montañas, el poder hidroeléctrico, y las necesidades municipales. Mientras Ecuador enfrenta altos costos por reparar las inundaciones, los cambios de clima se han vuelto particularmente relevantes, pero son difíciles de manejar por el Gobierno. La mayoría de ONG y la comunidad científica ecuatoriana están preocupadas por el derretimiento de los glaciares, que es el resultado del calentamiento global. El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y la Agencia Nacional del Clima del Ministerio de Energía y Minas estiman que los glaciares cubrían aproximadamente 70 kilómetros cuadrados en el 2006, registrando un 28% de disminución desde 1998. Estudios del Cotopaxi indican que hay una disminución de 50 metros por año. La Empresa Eléctrica Quito estima que la cantidad de agua que llega a la planta hidroeléctrica de Guangopolo de los ríos alimentados por los glaciares del Cotopaxi ha decrecido entre un 40 y 50%, los últimos 30 años. El Departamento de Energía de EE.UU., la organización Internacional de Energía y el Panel intergubernamental del Cambio Climático de la Organización Meteorológica Mundial (IPCC), predicen que la emisión de gases fósiles, que produce el efecto invernadero, seguirá provocando la disminución de las nieves andinas (se estima que llegará al 55% en el 2100) y que la temperatura subirá 3 grados Celsius en la Amazonia, entre el 2050 y el 2100 (la agencia espacial brasileña estima un aumento de 4 a 8 grados), con implicaciones graves para la deforestación y el abastecimiento de agua a todo nivel. El Ministerio de Ambiente, con un bajo financiamiento, y ante la ausencia de iniciativas políticas sustanciales, hace lo que puede para desarrollar conexiones con agencias técnicas en todo el mundo. "El Consejo Nacional de Recursos Hidrológicos del Ministerio de Ambiente (encargado de manejar los contratos para el abastecimiento de agua potable a las municipalidades) nos dijo que no comparte información especializada con el INAMHI y que este patrón es similar en casi todos los campos científicos.

# INTRODUCCIÓN

Se considera que el cambio climático es una manifestación de una situación de “malestar” de la “tierra” como consecuencia de la explotación irrazonable de los recursos naturales y la contaminación global de las industrias.

Desde hace décadas han comunicado que los cambios en el clima confirman el quiebre de la relación armónica entre los hombres y la tierra, poniendo en peligro el futuro de la humanidad en pleno.

Este fenómeno está asociado al proceso de industrialización que ha originado mayores niveles de consumo de petróleo, gasolina y carbón, la tala y quema de bosques, y algunas actividades agrícolas, generando un aumento significativo en los volúmenes de los “gases de efecto invernadero” (dióxido de carbono, metano y óxido nitroso) en la atmósfera provocando un calentamiento del planeta.

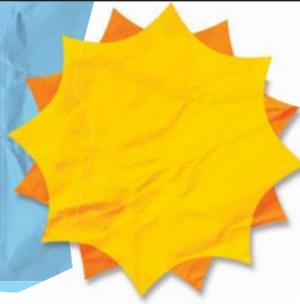
Finalmente siendo el problema el cambio climático el mayor desafío global, los pueblos de mayores riesgos en los cambios de variabilidad del clima ofrecen aportar sus conocimientos tradicionales para la mitigación y adaptación al cambio climático.

De estas vivencias se pueden crear grupos muy alentadores guiados por sus instructores para motivarlos y estos a su vez actúen como líderes.

La reflexión del líder, el aprendizaje y la motivación es muy importante para ocasionar la correspondencia de información, el gusto por intercambiar ideas con los demás, y de esta manera saber que estas cooperando para que se pueda contrarrestar un poco el proceso de contaminación ambiental que sufre en la actualidad la tierra.

*En tiempos de cambio quienes estén  
abiertos al aprendizaje se adueñaran del futuro.*

# MÓDULO 1



## INTRODUCCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, CONCEPTOS GENERALES, TENDENCIAS OBSERVADAS EN EL ECUADOR

### 1.1. CONCEPTOS GENERALES DEL CLIMA

El clima es consecuencia del vínculo que existe entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielos (criósfera), los organismos vivos (biósfera) y los suelos, sedimentos y rocas (geósfera). Sólo si se considera al sistema climático bajo esta visión holística, es posible entender los flujos de materia y energía en la atmósfera y finalmente comprender las causas del cambio global (GCCIP, 1997). Para ello es necesario analizar cada uno de los compartimentos interrelacionados, se comenzará con el más importante, la atmósfera.

#### Atmósfera

Capa gaseosa que rodea al planeta Tierra, se divide teóricamente en varias capas concéntricas sucesivas. Estas son, desde la superficie hacia el espacio exterior: tropósfera, tropopausa, estratósfera, estratopausa, mesósfera y termosfera.

La atmósfera es uno de los componentes más importantes del clima terrestre. Es el presupuesto energético de ella la que primordialmente determina el estado del clima global, por ello es esencial comprender su composición y estructura. Los gases que la constituyen están bien mezclados en la atmósfera pero no es físicamente uniforme pues tiene variaciones significativas en temperatura y presión, relacionado con la altura sobre el nivel del mar (GCCIP, 1997).



Figura 1. Estructura vertical de la atmósfera

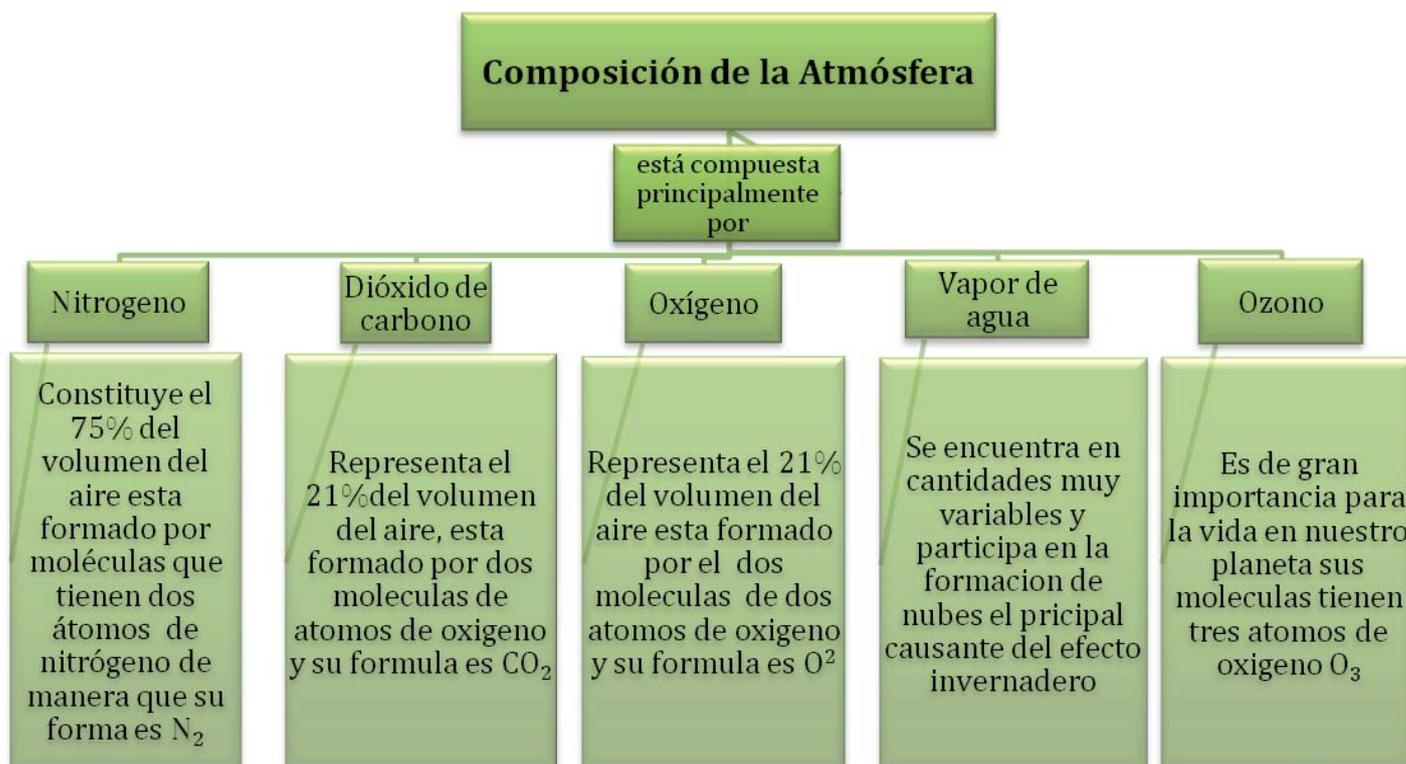
La **tropósfera o baja atmósfera**, es la que está en íntimo contacto con la superficie terrestre y se extiende hasta los 11 km. s.n.m. en promedio (Miller, 1991). Tiene un grosor que varía desde 8 km. en los polos hasta 16 km. en el ecuador, principalmente debido a la diferencia de presupuesto energético en esos lugares. Abarca el 75% de la masa de gases totales que componen la atmósfera, el 99% de la masa de la atmósfera se encuentra bajo los 30 km. s.n.m. (GCCIP, 1997; Miller, 1991). Consta en particular, en 99% de dos gases, el Nitrógeno (N<sub>2</sub>, 78%) y Oxígeno (O<sub>2</sub>, 21%). El 1% que resta consta principalmente de Argón (Ar, 1%) y Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>, 0,035%)

El aire de la tropósfera incluye vapor de agua en cantidades variables de acuerdo a condiciones locales, por ejemplo, desde 0,01% en los polos hasta 5% en los trópicos (Miller, 1991). La temperatura disminuye con la altura, en promedio, 6,5° C por kilómetro. La mayoría de los fenómenos que involucran el clima ocurren en esta capa de la atmósfera (Kaufmann, 1968), en parte sustentado por procesos convectivos que son establecidos por calentamiento de gases superficiales, que se expanden y ascienden a niveles más altos de la tropósfera donde nuevamente se enfrían. Esta capa incluye además los fenómenos biológicos.

La **tropopausa** marca el límite superior de la tropósfera, sobre la cual la temperatura se mantiene constante antes de comenzar nuevamente a aumentar por sobre los 20 km. s.n.m. Esta condición térmica evita la convección del aire y confina de esta manera el clima a la troposfera.

La capa por sobre la tropopausa en la que la temperatura comienza a ascender se llama **estratósfera**, una vez que se alcanzan los 50 km. de altura, la temperatura ha llegado a los 0°C. Por lo tanto, se extiende desde los 20 km. hasta 48-50 km. s.n.m. (Miller, 1991; GCCIP, 1997). Contiene pequeñas cantidades de los gases de la tropósfera en densidades decrecientes proporcional a la altura. Incluye también cantidades bajísimas de Ozono (O<sub>3</sub>) que filtran el 99% de los rayos ultravioleta (UV) provenientes de las radiaciones solares (Miller, 1991). Es esta absorción de UV la que hace ascender la temperatura hasta cerca de los 0°C. Este perfil de temperaturas permite que la capa sea muy estable y evita turbulencias, algo que caracteriza a la estratosfera. Esta, a su vez, está cubierta por la estratopausa, otra inversión térmica a los 50 km.

La **mesósfera** se extiende por encima de los 50 km., la temperatura desciende hasta -100 °C a los 80 km. su límite superior. Por sobre los 80 km. s.n.m., encima de la mesósfera, se extiende la termósfera, en ella la temperatura asciende continuamente hasta sobre los 1000 °C. Por la baja densidad de los gases a esas altitudes no son condiciones de temperatura comparables a las que existirían en la superficie.



Esquema 1. Composición de la atmósfera

## Sistema Climático

El sistema climático se considera formado por cinco elementos. La atmósfera (la capa gaseosa que envuelve la Tierra), la hidrósfera (el agua dulce y salada en estado líquido), la criósfera (el agua en estado sólido), la litósfera (el suelo) y la biósfera (el conjunto de seres vivos que habitan la Tierra). El clima es consecuencia del equilibrio que se produce en la interacción entre esos cinco componentes.

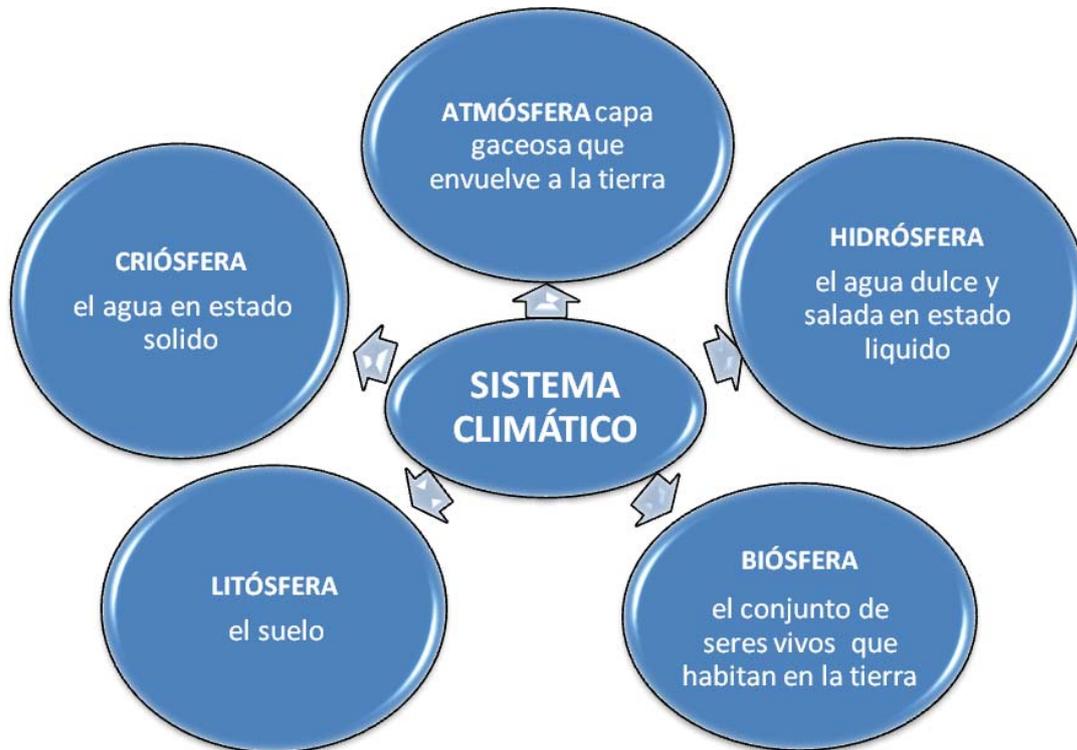


Figura 2. Sistema climático (Atmósfera, Hidrósfera, Criósfera, Biósfera y Litósfera)

El clima es consecuencia del equilibrio que se produce en la interacción entre estos cinco componentes

## Tiempo, clima y variabilidad climática

Con frecuencia se confunde el tiempo atmosférico y el clima de un lugar. El tiempo atmosférico a una hora determinada, por ejemplo a las doce del mediodía, viene determinado por la temperatura, presión atmosférica, dirección y fuerza del viento, cantidad de nubes, humedad etc., registrados en el instante que se considera. Se comprende que el tiempo atmosférico cambia rápidamente por variar la temperatura, la presión atmosférica etc. No hace la misma temperatura a las 12 del mediodía que a las 6 de la mañana. Así pues, el tiempo traduce algo que es instantáneo, cambiante y en cierto modo irrepetible; el clima, en cambio, aunque se refiere a los mismos fenómenos, los traduce a una dimensión más permanente duradera y estable.

## Clima

Los climas se establecen recogiendo las observaciones realizadas día a día en las diversas estaciones meteorológicas durante una serie de años, que al menos deben ser treinta, para obtener una fiabilidad mínima. El compendio de todos los datos permite establecer las distintas zonas climáticas en el planeta. **La climatología es la ciencia que se encarga de estudiar las variedades climáticas que se producen en la Tierra y sus diferentes características en cuanto a: temperaturas, precipitaciones, presión atmosférica y humedad.**

## Elementos del clima

- **Temperatura**

Se establecen mediante promedios. Hablamos de temperaturas medias (diarias, mensuales, anuales...) y de oscilación o amplitud térmica, que es la diferencia entre el mes más frío y el mes más cálido de un lugar.

- **Precipitaciones**

Se establecen mediante los totales recogidos en los pluviómetros, las cantidades se suman y determinan el régimen pluviométrico del lugar o zona, estimándose como lugar seco o húmedo o estación húmeda o de humedad constante.

- **Presión atmosférica**

En las masas de aire, los distintos niveles de temperatura y humedad determinarán los vientos, su dirección y fuerza. La presión del aire se mide con el barómetro, que determina el peso de las masas de aire por cm<sup>2</sup>, se mide en milibares y se considera un nivel de presión normal el equivalente a 1.013 mbs.

- **Humedad**

La humedad de las masas de aire se mide con el higrómetro, que establece el contenido en vapor de agua. Si marca el 100%, el aire ha llegado al máximo nivel de saturación; más del 50% se considera el aire húmedo y menos del 50% se considera aire seco.

## Factores del clima

En la distribución de las zonas climáticas de la Tierra intervienen lo que se ha denominado factores climáticos, tales como la latitud, altitud y localización de un lugar y dependiendo de ellos variarán los elementos del clima.

- **Latitud**

Según la latitud se determinan las grandes franjas climáticas, en ello interviene la forma de la Tierra, ya que su mayor extensión en el Ecuador permite un mayor calentamiento de las masas de aire en estas zonas permanentemente; disminuyendo progresivamente desde los Trópicos hacia los Polos, que quedan sometidos a las variaciones estacionales según la posición de la Tierra en su movimiento de traslación alrededor del Sol.

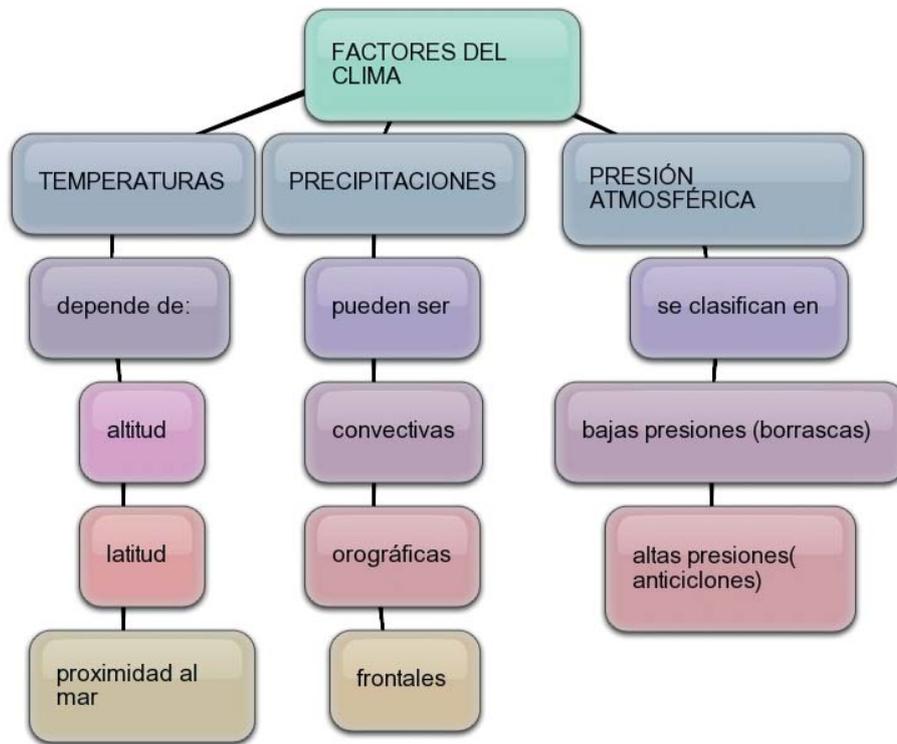
- **Altitud**

La altitud respecto al nivel del mar influye en el mayor o menor calentamiento de las masas de aire. Es más cálido el que está más próximo a la superficie terrestre, disminuyendo su temperatura progresivamente a medida que nos elevamos, unos 6,4° C. cada 1.000 metros de altitud.

- **La localización**

La situación de un lugar, en las costas o en el interior de los continentes, será un factor a tener en cuenta a la hora de establecer el clima de esa zona, sabiendo que las aguas se calientan y enfrían más lentamente que la tierra, los mares y océanos suavizan las temperaturas extremas tanto en invierno como en verano, el mar es un regulador térmico

Esos elementos y factores habrá que combinarlos adecuadamente en el establecimiento de los climas de los distintos lugares de la Tierra, e incluso habrá que matizarlos con factores particulares si hablamos de microclimas. Los climas de la Tierra se reflejan en la distinta vegetación, fauna, asentamientos humanos y actividades económicas de estos según las zonas y la tipología.



Esquema 2. Factores del Clima

## 1.2 Ecosistema

Para sobrevivir, todos los organismos necesitan relacionarse con el medio que les rodea e, inevitablemente, la vida de cada organismo afecta a la vida de los demás. El análisis de las interacciones que se producen entre todos los seres vivos y los medios que habitan es muy complejo, por lo que se recurre al estudio de unidades ambientales llamadas ecosistemas.

El ecosistema es una unidad delimitada espacial y temporalmente, integrada por un lado, por los organismos vivos y el medio en que éstos se desarrollan, y por otro, por las interacciones de los organismos entre sí y con el medio. En otras palabras, el ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos como los vegetales y los animales, también llamado biocenosis) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua, también llamado biotopo), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia.

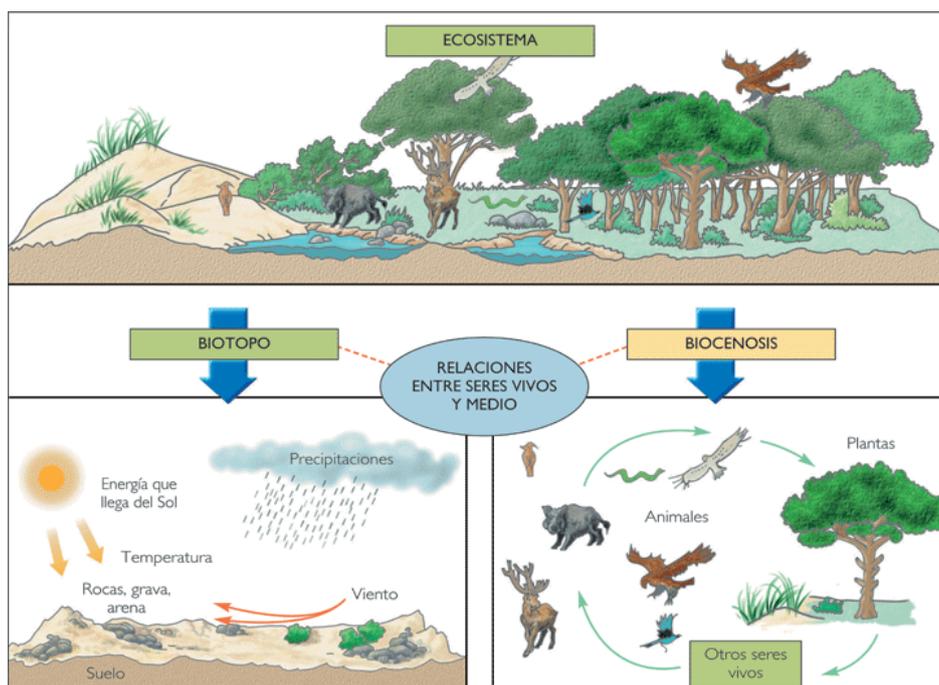


Figura 3. Ecosistema

### 1.3. CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

El término Ciclo Biogeoquímico deriva del **movimiento cíclico de los elementos que forman los organismos biológicos (bio) y el ambiente geológico (geo) e interviene un cambio químico**. Gracias a los ciclos biogeoquímicos, los elementos se encuentran disponibles para ser usados una y otra vez por otros organismos; sin estos ciclos los seres vivos se extinguirían por esto son muy importantes. Estos son procesos naturales que reciclan elementos en diferentes formas químicas desde el medio ambiente hacia los organismos, y luego a la inversa. Agua, carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y otros elementos recorren estos ciclos, conectando los componentes vivos y no vivos de la Tierra.

La tierra es un **sistema cerrado** donde no entra ni sale materia. Las sustancias utilizadas por los organismos no se "pierden" aunque pueden llegar a sitios donde resultan inaccesibles para los organismos por un largo período. Sin embargo, casi siempre la materia se reutiliza y a menudo circula varias veces, tanto dentro de los ecosistemas como fuera de ellos.

Existen varios tipos de ciclos biogeoquímicos como el del fósforo y del azufre que son de tipo sedimentario (los nutrientes circulan principalmente en la corteza terrestre) y del carbono, nitrógeno y oxígeno que son de tipo gaseoso (los nutrientes circulan principalmente entre la atmósfera y los organismos vivos). Para el caso particular del ciclo del agua o hidrológico, esta circula entre el océano, la atmósfera, la tierra y los organismos vivos; este ciclo además distribuye el calor solar sobre la superficie del planeta.

#### Ciclo del agua o ciclo hidrológico

El ciclo hidrológico se define como el "proceso integrante de los flujos de agua, energía y algunas sustancias químicas". En la figura se resumen cualitativamente los principales elementos componentes del ciclo hidrológico.

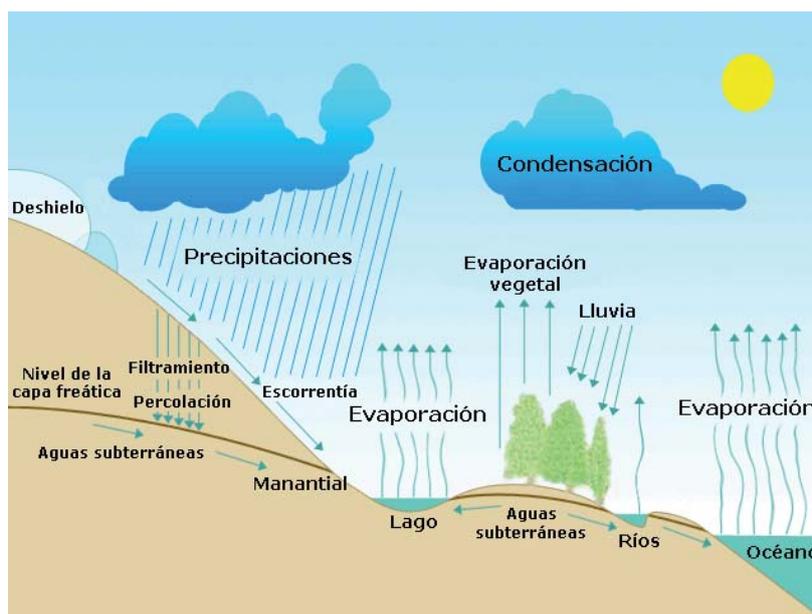


Figura 4. Ciclo hidrológico

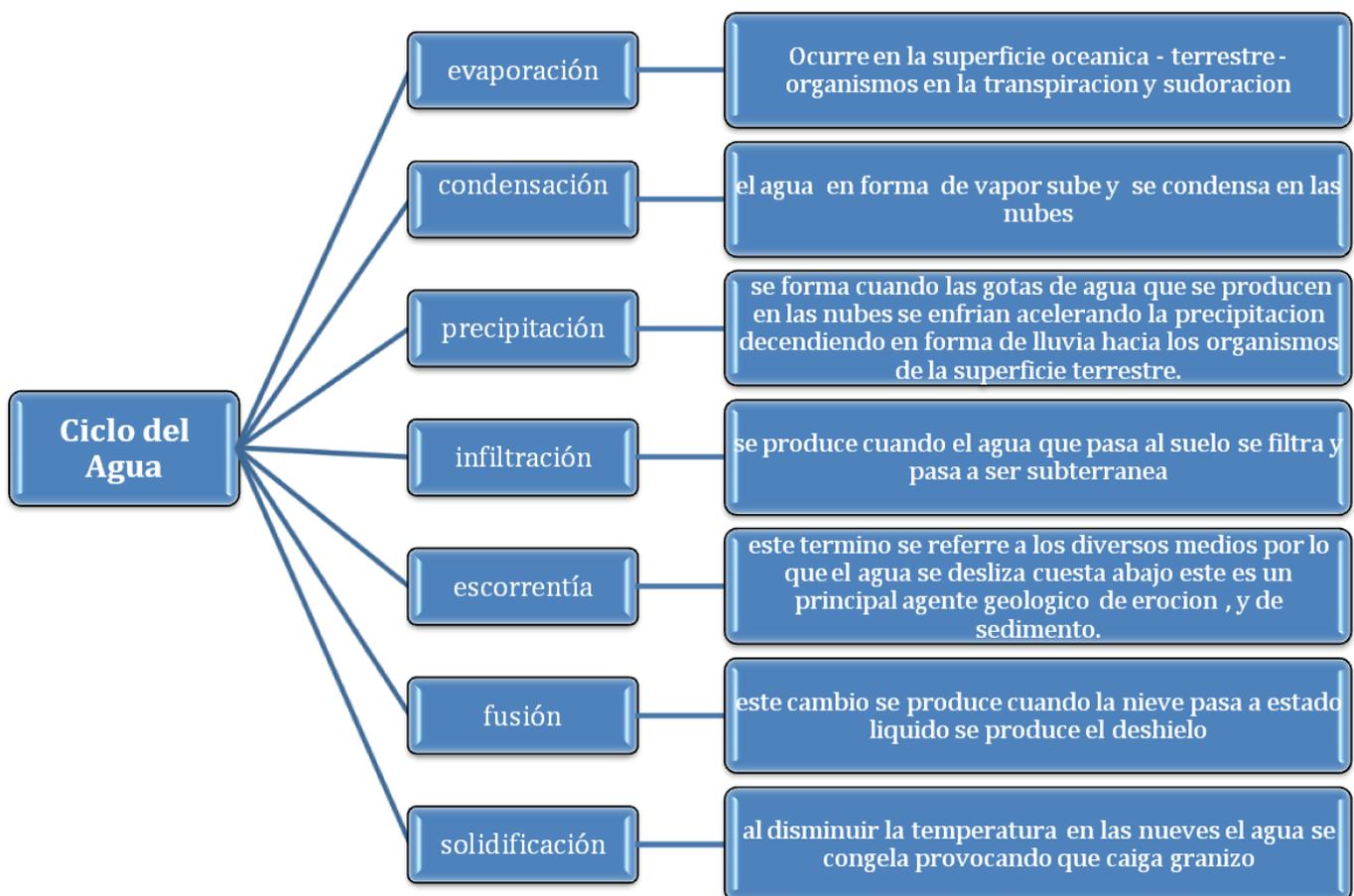
Así, el agua cae sobre la superficie terrestre en forma de precipitación líquida o sólida (nieve, granizo, etc.). Parte de aquella puede ser evaporada antes de tocar la superficie terrestre. Aquella fracción que alcanza la vegetación es parcialmente retenida por las hojas y cobertura foliar de las plantas (intercepción). De allí, una parte es evaporada nuevamente hacia la atmósfera o escurre y cae hacia el suelo, desde donde puede infiltrarse o escurrir por las laderas siguiendo la dirección por las mayores pendientes del terreno.

Aquella fracción que se infiltra puede seguir 3 rutas bien definidas: una parte es absorbida por la zona radicular de las plantas y llega a formar parte activa de los tejidos de las plantas o transpirada nuevamente hacia la atmósfera; puede desplazarse paralelamente a la superficie del terreno a través de la zona no saturada del terreno, como flujo subsuperficial hasta llegar a aflorar en los nacimientos o manantiales y la otra ruta es continuar infiltrándose hasta llegar a la zona saturada del terreno, donde recargará el almacenamiento de aguas subterráneas.

Las aguas subterráneas, que se hallan limitadas en su parte inferior por depósitos impermeables (arcillas, formaciones rocosas, etc.) no permanecen estáticas, sino que a su vez se desplazan entre dos sitios con diferencias en sus equipotenciales. No hay que olvidar que la evaporación es un proceso continuo cuasi-estacionario presente en todos los puntos de la cuenca, el cual va desde la evapotranspiración en la vegetación hasta aquella proveniente de la superficie del terreno, los cuerpos abiertos de agua, las corrientes principales y secundarias y las zonas no saturadas y saturadas del terreno.

Como puede verse, el ciclo hidrológico comprende una serie de interacciones continuas bastante complejas y de carácter no lineal. En conclusión, se puede definir:

- El ciclo hidrológico es la sucesión de estados que atraviesa el agua al pasar de la atmósfera a la tierra y volver a la atmósfera: evaporación del suelo, del mar, o de superficies de aguas continentales; condensación para formar nubes, precipitación, acumulación en el suelo y en superficies de agua y reevaporación.
- El ciclo hidrológico externo es la componente del ciclo hidrológico tal que el vapor de agua evaporado de la superficie del mar se condensa bajo la forma de precipitación, la cual cae sobre los continentes.
- El ciclo hidrológico interno es la componente del ciclo hidrológico limitado a una cierta superficie continental: el vapor de agua evaporado por esta superficie se condensa bajo la forma de precipitación dentro de los límites de esta misma región. (En realidad, parte del agua evaporada no entra dentro de la circulación interna porque es arrastrada por los vientos fuera de los límites del territorio dado).



## Ciclo del Carbono

El carbono es parte fundamental y soporte de los organismos vivos, porque proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos, lípidos y otras moléculas esenciales para la vida contienen carbono. El ciclo del carbono es un ciclo biogeoquímico donde el carbono sufre distintas transformaciones a lo largo del tiempo (ver Figura 4). Este ciclo juega un papel importante en la regulación del clima del planeta. Este elemento se encuentra depositado en todas las esferas del sistema global en diferentes formas: en la atmósfera como dióxido de carbono, metano y otros componentes; en la hidrosfera, en forma de dióxido de carbono disuelto en el agua; en la litósfera, en las rocas y en depósitos de carbón, petróleo y gas; en la biosfera, en los carbohidratos; en la antropósfera, en diferentes formas en los objetos creados por la sociedad. El carbono circula entre la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la litosfera por medio de la interacción en escalas de tiempo que van desde procesos que demoran algunas horas, días, meses y estaciones hasta aquellos que tardan largos periodos geológicos.

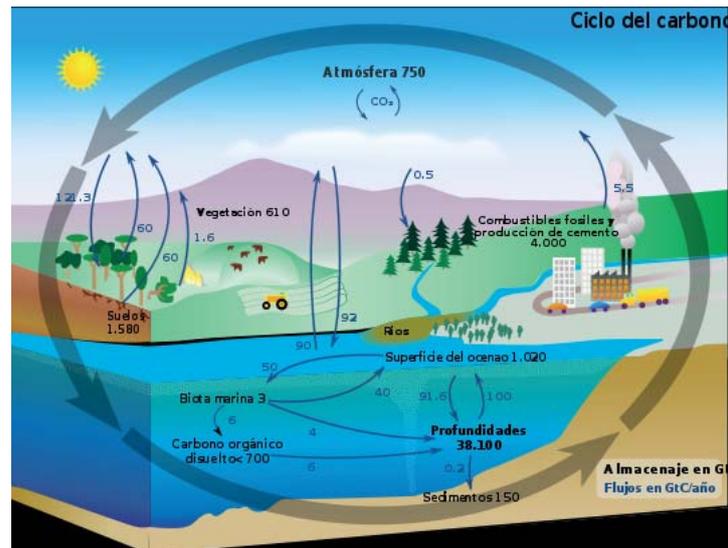
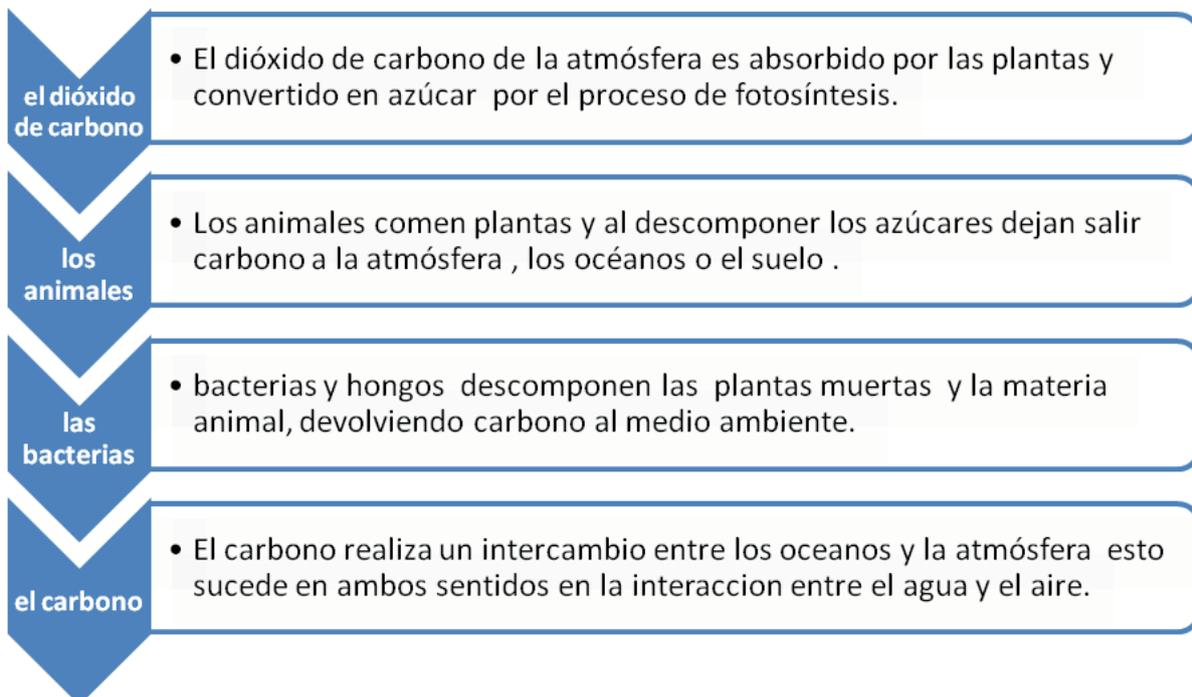


Figura 5. Ciclo del Carbono

En resumen, los pasos más importantes del ciclo del carbono son los siguientes:



## Ciclo del Nitrógeno

La atmósfera es el principal reservorio de nitrógeno, donde constituye hasta un 78 % de los gases. Sin embargo, como la mayoría de los seres vivos no pueden utilizar el nitrógeno atmosférico para elaborar aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, dependen del nitrógeno presente en los minerales del suelo. Por lo tanto, a pesar de la gran cantidad de nitrógeno en la atmósfera, la escasez de nitrógeno en el suelo constituye un factor limitante para el crecimiento de los vegetales.

El proceso a través del cual circula nitrógeno a través del mundo orgánico y el mundo físico se denomina ciclo del nitrógeno.

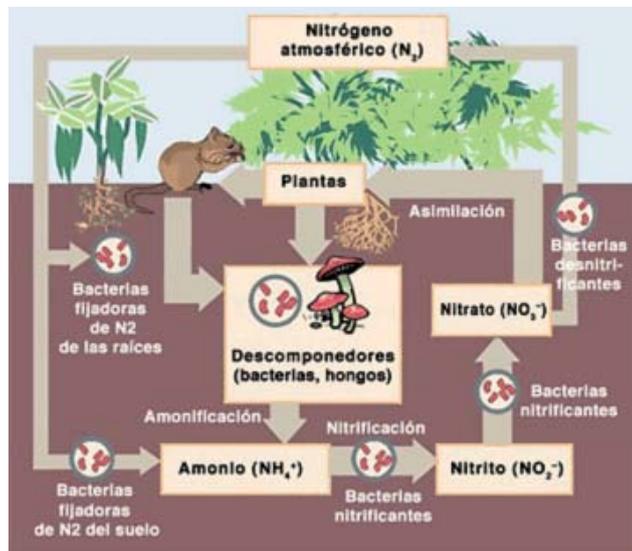


Figura 5. Ciclo del Nitrogeno

## 1.4. EFECTO INVERNADERO

Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual **determinados gases**, que son componentes de la atmósfera planetaria, **retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar**. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con la mayoría de la comunidad científica, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debido a la actividad humana.

Este fenómeno evita que la energía solar recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala mundial un efecto similar al observado en un invernadero.

## Balance de Calor

La mayor parte de la energía que llega a nuestro planeta procede del Sol. Viene en forma de radiación electromagnética.

El flujo de energía solar que llega al exterior de la atmósfera es una cantidad fija, llamada constante solar. Su valor es de alrededor de  $1,4 \cdot 10^3 \text{ W/m}^2$  (1354 Watios por metro cuadrado según unos autores,  $1370 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$  según otros), lo que significa que a  $1 \text{ m}^2$  situado en la parte externa de la atmósfera, perpendicular a la línea que une la Tierra al Sol, le llegan algo menos que  $1,4 \cdot 10^3 \text{ J}$  cada segundo.

Para calcular la cantidad media de energía solar que llega a nuestro planeta por metro cuadrado de superficie, hay que multiplicar la anterior por toda el área del círculo de la Tierra y dividirlo por toda la superficie de la Tierra lo que da un valor de  $342 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$  que es lo que se suele llamar constante solar media

En un período suficientemente largo el sistema climático debe estar en equilibrio, la radiación solar entrante en la atmósfera está compensada por la radiación saliente. Pues si la radiación entrante fuese mayor que la radiación saliente

se produciría un calentamiento y lo contrario produciría un enfriamiento. Entonces, en equilibrio, la cantidad de radiación solar entrante en la atmósfera debe ser igual a la radiación solar reflejada saliente más la radiación infrarroja térmica saliente. Toda alteración de este balance de radiación, ya sea por causas naturales u originado por el hombre (antropógeno), es un forzamiento radiativo y supone un cambio de clima y del tiempo asociado.

Los flujos de energía entrante y saliente interactúan en el sistema climático ocasionando muchos fenómenos tanto en la atmósfera, como en el océano o en la tierra. Así la radiación entrante solar se puede dispersar en la atmósfera o ser reflejada por las nubes y los aerosoles. La superficie terrestre puede reflejar o absorber la energía solar que le llega. La energía solar de onda corta se transforma en la Tierra en calor. Esa energía no se disipa, se encuentra como calor sensible o calor latente, se puede almacenar durante algún tiempo, transportarse en varias formas, dando lugar a una gran variedad de tiempo y a fenómenos turbulentos en la atmósfera o en el océano.

Finalmente vuelve a ser emitida a la atmósfera como energía radiante de onda larga.<sup>2</sup> Un proceso importante del balance de calor es el efecto albedo, por el que algunos objetos reflejan más energía solar que otros. Los objetos de colores claros, como las nubes o las superficies nevadas, reflejan más energía, mientras que los objetos oscuros absorben más energía solar que la que reflejan. Otro ejemplo de estos procesos es la energía solar que actúa en los océanos, la mayor parte se consume en la evaporación del agua de mar, luego esta energía es liberada en la atmósfera cuando el vapor de agua se condensa en lluvia.

Las radiaciones solares que llegan a la Tierra entran, en su mayor parte, dentro del espectro de frecuencias del visible y el ultravioleta, tan sólo el 70% aproximadamente de estas radiaciones es absorbido por la superficie terrestre y la atmósfera. El 30% restante es reflejado antes hacia el espacio exterior por la atmósfera y las nubes. La radiación que es absorbida pierde parte de su energía con el impacto y, por consiguiente, son reflejados con un mayor longitud de onda, entrando en la zona del infrarrojo en el espectro de frecuencias.

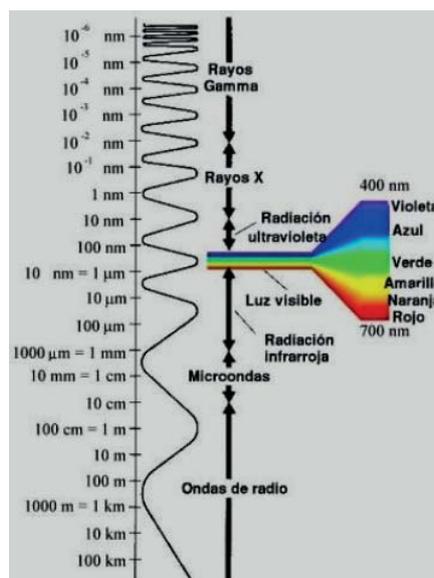


Figura 7. Espectro de la radiación electromagnética en longitudes de onda, desde las ondas de radio (longitudes de onda de 10 metros a 100 kilómetros) a los rayos gamma ( $10^{-4}$  –  $10^{-5}$  nanómetros).

La energía de la radiación incidente viene dada por la expresión:

$$E = h \times v = h \times c/\lambda$$

Donde:

h: constante de Planck =  $6,6242 \times 10^{-27}$  erg/s

c: velocidad de la luz =  $2,998 \times 10^8$  m/s

v=frecuencia de la radiación

$\lambda$ = longitud de onda de la radiación

Alrededor del 10% de la radiación que llega al suelo no se absorbe y se pierde de nuevo en el espacio, pero el 90% restante, al ser absorbida, se remite hacia arriba en forma de radiación infrarroja, entrando dentro del espectro de absorción de determinadas moléculas gaseosas de la atmósfera (gases invernadero), que la absorben de nuevo y la reemiten en todas direcciones. El proceso se grafica en la figura 8.

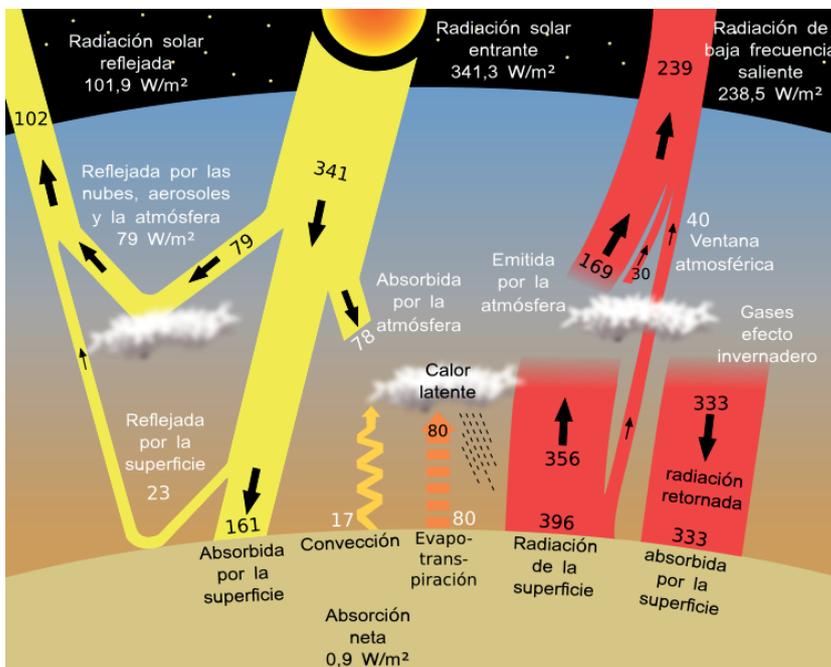


Figura 8. Balance de Calor Balance anual de energía de la Tierra desarrollado por Trenberth, Fasullo y Kiehl de la NCAR en 2008. Se basa en datos del periodo de marzo de 2000 a mayo de 2004 y es una actualización de su trabajo publicado en 1997. La superficie de la Tierra recibe del Sol  $161 \text{ w/m}^2$  y del Efecto Invernadero de la Atmósfera  $333 \text{ w/m}^2$ , en total  $494 \text{ w/m}^2$ , como la superficie de la Tierra emite un total de  $493 \text{ w/m}^2$  ( $17+80+396$ ), supone una absorción neta de calor de  $0,9 \text{ w/m}^2$ , que en el tiempo actual está provocando el calentamiento de la Tierra.

La Tierra, como todo cuerpo caliente superior al cero absoluto, emite radiación térmica, pero al ser su temperatura mucho menor que la solar, emite radiación infrarroja por ser un cuerpo negro. La radiación emitida depende de la temperatura del cuerpo. En el estudio del NCAR han concluido una oscilación anual media entre  $15,9 \text{ }^\circ\text{C}$  en julio y  $12,2 \text{ }^\circ\text{C}$  en enero compensando los dos hemisferios, que se encuentran en estaciones distintas y la parte terrestre que es de día con la que es de noche. Esta oscilación de temperatura supone una radiación media anual emitida por la Tierra de  $396 \text{ W/m}^2$

La energía infrarroja emitida por la Tierra es atrapada en su mayor parte en la atmósfera y reenviada de nuevo a la Tierra. Este fenómeno se llama Efecto Invernadero y garantiza las temperaturas templadas del planeta.

### 1.5. EFECTO INVERNADERO

El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener una temperatura agradable en el planeta, al retener parte de la energía que proviene del sol. A través de las actividades humanas se liberan grandes cantidades de carbono a la atmósfera a un ritmo mayor de aquel con que los productores y el océano pueden absorberlo, éstas actividades han perturbado el presupuesto global del carbono, aumentando, en forma lenta pero continua el  $\text{CO}_2$  en la atmósfera; propiciando cambios en el clima con consecuencias en el ascenso en el nivel del mar, cambios en las precipitaciones, desaparición de bosques, extinción de organismos y problemas para la agricultura.

Gases como el  $\text{CO}_2$ , ozono superficial ( $\text{O}_3$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y clorofluorocarbonos se acumulan en la atmósfera como resultado de las actividades humanas, derivando en un aumento del calentamiento global, esto ocurre porque los gases acumulados frenan la pérdida de radiación infrarroja (calor) desde la atmósfera al espacio. Una parte del calor es transferida a los océanos, aumentando la temperatura de los mismos, lo que implica un aumento de la temperatura global del planeta. Como el  $\text{CO}_2$  y otros gases capturan la radiación solar de manera semejante al vidrio de un invernadero, el calentamiento global producido de este modo se conoce como efecto invernadero.

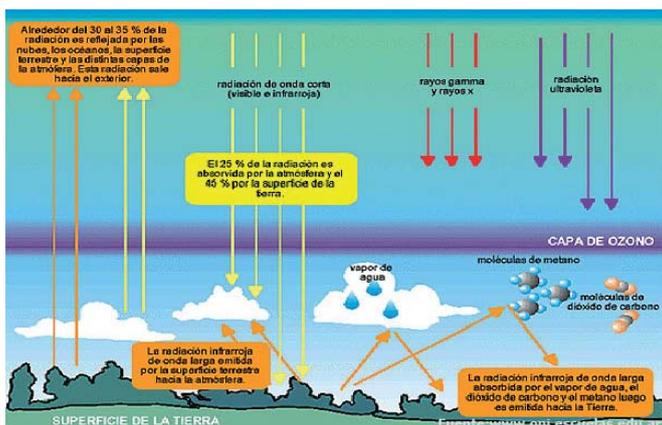


Figura 9. Efecto Invernadero

## Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), y ozono (O<sub>3</sub>) son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Además existe en la atmósfera una serie de gases de efecto invernadero totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro, de las que se ocupa el Protocolo de Montreal. Además del CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, y CH<sub>4</sub>, el Protocolo de Kiyoto aborda otros gases de efecto invernadero, como el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los hidrofluorocarbonos (HFC), y los perfluorocarbonos (PFC).

**Las moléculas de los GEI tienen la capacidad de absorber y re emitir las radiaciones de onda larga (esta es la radiación infrarroja, la cual, es eminentemente térmica) que provienen del sol y la que refleja la superficie de la Tierra hacia el espacio, controlando el flujo de energía natural a través del sistema climático.**

El metano absorbe 20 veces más energía que el CO<sub>2</sub>, el Ozono (O<sub>3</sub>) unas 2000 veces más y los clorofluorocarbonos todavía más.

El clima debe de algún modo ajustarse a los incrementos en las concentraciones de los GEI, que genera un aumento de la radiación infrarroja que es absorbida por los GEI en la capa inferior de la atmósfera (la troposfera), en orden a mantener el balance energético de la misma. Este ajuste generará un cambio climático que se manifestará en un aumento de la temperatura global (referido como calentamiento global) que generará un aumento en el nivel del mar, cambios en los regímenes de precipitación y en la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos (tales como tormentas, huracanes, fenómenos del Niño y la Niña), y se presentará una variedad de impactos sobre diferentes componentes, tales como la agricultura, los recursos hídricos, los ecosistemas, la salud humana, entre otros.

### Gases de efecto invernadero afectados por actividades humanas

Descripción	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CFC-11	HFC-23	CF <sub>4</sub>
Concentración pre industrial	280 ppm	700 ppb	270 ppb	0	0	40 ppt
Concentración en 1998	365 ppm	1.745 ppb	314 ppb	268 ppt	14 ppt	80 ppt
Permanencia en la atmósfera	de 5 a 200 años	12 años	114 años	45 años	260 años	<50000 años

*Gases de Efecto Invernadero afectados por actividades humanas*

## 1.6. ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO? (CONCEPTOS): CAUSAS Y CONSECUENCIAS.

Fig 10. Preguntas relacionadas al cambio climático en la población mundial



De acuerdo a la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC), el cambio climático se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables. Por otro lado, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) define el **cambio climático** como cualquier **cambio en el clima con el tiempo, debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas.**

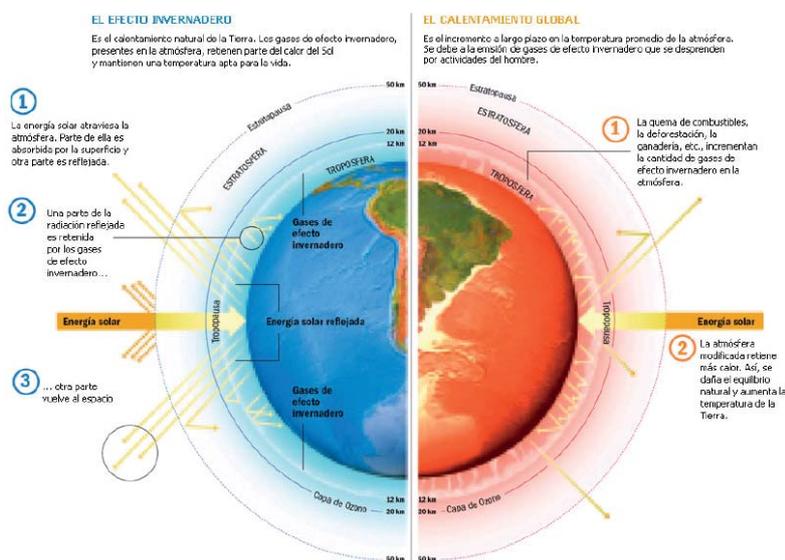


Figura 11. Efecto Invernadero y Calentamiento Global

El cambio climático es, en parte, producto del incremento de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI). No obstante existe una diferencia entre variabilidad climática (ej. el fenómeno del Niño) y cambio climático. **La variabilidad climática se presenta cuando con cierta frecuencia un fenómeno genera un comportamiento anormal del clima, pero es un fenómeno temporal y transitorio. El cambio climático, por otra parte, denota un proceso que no es temporal y que puede verificarse en el tiempo revisando datos climáticos (ej. la temperatura).**

Se calcula que la temperatura media global de la tierra ha ascendido en 0,5 °C durante el siglo XX, con una tendencia clara de 0,8 °C/siglo hasta el 1945, cuando se produjo una interrupción a este incremento que duró 25 años, hasta el año 1975, a partir del cual se reinició la tendencia alcista. Aunque es sabido que la actividad del hombre influye en este calentamiento global, el grado de influencia no se conoce con exactitud pues depende de varios factores naturales de comportamiento cíclico.

El primero de ellos es la variación anual de albedo, relación entre la cantidad de radiación reflejada y la cantidad total que llega a la Tierra, que depende de las variaciones naturales en la cobertura nubosa o en las características superficiales.

Otro factor importante son los cambios regulares en la circulación atmosférica por los cuales se producen modificaciones anuales en la circulación de los vientos y, consiguientemente, e el intercambio térmico entre las distintas regiones. Las variaciones de circulación también pueden ser de carácter oceánico, en ciclos de dos a ocho años, como el debilitamiento del afloramiento vertical de las aguas profundas cálidas frente a las costas del Perú debido a cambios en la circulación del Pacífico (Fenómeno de El Niño) y que afecta en general a todo el clima del mundo, alterando los regímenes pluviométricos y provocando un descenso transitorio de la temperatura media global.

En ciclos de 11 años, la radiación procedente del Sol alcanza su valor máximo en relación con el número de manchas solares que sobre la superficie son visibles desde la tierra (número de Wolf). La fluctuación en el flujo de radiación se sitúa en torno al 0,1%, lo que da lugar a un ascenso estimado de 0,03% en la Tierra, poco importante respecto al aumento generado por otros factores.

El efecto de todos estos factores sobre el cambio climático queda minimizado a corto plazo por la gran inercia térmica de los océanos, que impide que éstos actúen inmediatamente y acentúan las fluctuaciones de período de tiempo grande.

El grado de influencia del hombre en estos factores no se conoce con exactitud, pero lo que resulta evidente es que esta acción existe y que las consecuencias que de ella se derivan son constatables hoy en día.

La primera variable climatológica susceptible de modificación por la actividad humana es la composición del aire, sobre todo en lo que se refiere a gases traza (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC, etc) que absorben la radiación infrarroja procedente de la Tierra y la emiten de nuevo hacia ella (Efecto Invernadero). También existen otras sustancias contaminantes en la atmósfera procedentes de la actividad industrial, doméstica y de transporte del hombre que ejercen un efecto importante en el cambio climático.

Las partículas en suspensión, por ejemplo difunden la luz solar (pérdida de la luminosidad de la vegetación) y favorecen la condensación del vapor de agua del aire en forma de nubes, nieblas o precipitaciones, actuando como núcleos de condensación o de congelación. En consecuencia, pueden producirse modificaciones en la clasificación climática de la tierra de carácter irreversible para las diferentes especies vegetales y, en general, para todos los ecosistemas.

El aumento artificial de la temperatura terrestre también puede transmitirse directamente, es decir, a partir del calor liberado en las actividades humanas. Este efecto es muy importante a pequeña escala, en las ciudades, pero también tiene su importancia a escala mundial, aunque la magnitud de este efecto no pueda precisarse con exactitud (FUI,2008).

Los bosques ayudan a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad, limitan la erosión en las cuencas hidrográficas e influyen en las variaciones del tiempo y en el clima. Asimismo, abastecen a las comunidades rurales de diversos productos, como la madera, alimentos, combustible, forrajes, fibras o fertilizantes orgánicos. Una de las mayores amenazas para la vida del hombre en la Tierra es la deforestación. La deforestación lleva a un incremento del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el aire debido a que los árboles vivos almacenan dicho compuesto químico en sus fibras, pero cuando son cortados, el carbono es liberado de nuevo hacia la atmósfera. El CO<sub>2</sub> es uno de los principales gases "invernadero", por lo que el corte de árboles contribuye al peligro del cambio climático.

La **deforestación**, como todo proceso tiene sus causas fundamentales. Entre ellas pueden citarse: el cambio del uso del

agua para actividades ganaderas y agrícolas, los incendios y enfermedades forestales o la tala incontrolada de árboles. En la actualidad, la deforestación de los bosques tropicales constituye una auténtica amenaza. Si analizamos estadísticamente tasas de deforestación en las distintas áreas ecológicamente importantes —bosques tropicales húmedos, bosques tropicales secos, bosques de llanura, bosques de montaña—, se puede concluir que, en los últimos años, este proceso ha resultado mucho más intenso en las zonas secas y semiáridas, especialmente en las montañas.

Una amenaza se refiere a la potencial ocurrencia de un evento que tiene consecuencias negativas al impactar sobre las personas. Una amenaza es natural cuando sucede por fenómenos de la naturaleza. Y provocada cuando sucede por intervención de los seres humanos

Esto es comprensible, dado que las áreas de mayor altitud o más secas resultan más adecuadas para la ganadería. Los suelos de estas regiones, en general, son más ricos y fácilmente cultivables que los suelos viejos de las llanuras tropicales, prácticamente lavados de todo tipo de nutrientes. Además de las restricciones agronómicas, hay que tener en cuenta la limitación que supone para la colonización la presencia de diferentes enfermedades, como malaria o fiebre amarilla, mucho menos extendidas en zonas de montaña o secas que en áreas húmedas.

De acuerdo con las recomendaciones de las Naciones Unidas, existen diversas medidas encaminadas a frenar el proceso de deforestación. Por un lado, los programas forestales de cada país, los cuales deben hacer partícipes a todos los interesados e integrar la conservación y el uso sostenible de los recursos biológicos. Asimismo, las capacidades nacionales de investigación forestal deben mejorarse y crear una red para facilitar el intercambio de información, fomentar la investigación y dar a conocer los resultados de las distintas disciplinas.

Es necesario llevar a cabo estudios que analicen las causas de la deforestación y degradación ambiental en cada país, y debe fomentarse la cooperación en temas de transferencia de tecnología relacionada con los bosques, tanto Norte-Sur como Sur-Sur, mediante inversiones públicas y privadas, empresas mixtas, etc. Por otro lado, se requieren las mejores tecnologías de evaluación para obtener estimaciones fidedignas de todos los servicios y bienes forestales, en especial los que son objeto de comercio general.

Mejorar el acceso al mercado de los bienes y servicios forestales con la reducción de obstáculos arancelarios y no arancelarios al comercio, constituye otra de las vías posibles, así como la necesidad de hacer un uso más efectivo de los mecanismos financieros existentes, para generar nuevos recursos de financiación a nivel nacional como internacional. Las políticas inversoras deben tener como finalidad atraer las inversiones nacionales, de las comunidades locales y extranjeras para las industrias sostenibles de base forestal, la reforestación, la conservación y la protección de los bosques.

Otro severo problema relacionado con el cambio climático es la **expansión urbana descontrolada**, la cual se presenta cuando la tasa de cambio del uso del suelo supera la tasa de crecimiento demográfico.

Una serie de cambios demográficos y económicos están marcando la expansión de varias clases de nuevos conjuntos residenciales en América Latina. Desde grandes proyectos para sectores sociales de ingresos medios y bajos hasta las exclusivas "urbanizaciones enrejadas" (gated communities) para los grupos de altos ingresos, a veces estas áreas residenciales coexisten con grandes centros comerciales situados a lo largo de las autopistas principales. No obstante, en los asentamientos pobres de las ciudades latinoamericanas persiste la falta de equipamientos y servicios urbanos como el transporte público, suministro de agua municipal y alcantarillado, y vías de acceso adecuadas.

## Variabilidad Climática y extremos



La variabilidad climática es una medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro. Incluso puede incluir las variaciones en la actividad de condiciones extremas, como las variaciones del número de aguaceros de un verano a otro. La variabilidad climática es mayor a nivel regional o local que al nivel hemisférico o global (PACC Ecuador).

## Inundaciones

Una inundación se produce cuando una cantidad determinada de agua ocupa un lugar que normalmente se encuentra libre de ésta. Pueden estar provocadas por crecidas de los ríos, subidas del nivel del mar, tsunamis y huracanes, siendo el principal factor las lluvias intensas.

Las inundaciones han sido un fenómeno natural que se ha venido produciendo desde siempre. La humanidad se ha ido adaptando a ellas, sufriendo sus efectos o agradeciendo sus beneficios en algunos casos, como las crecidas de los ríos cuando están controladas.

Sin embargo, el constante aumento de la temperatura terrestre está provocando serias alteraciones en el clima. El ciclo del agua se altera y aparecen las inundaciones con mayor frecuencia pero, sobre todo, con una recurrencia nunca vista.

## Impactos arrecifes de coral

Los ecosistemas de arrecife de coral son posiblemente los más amenazados del mundo.

Un aumento de temperaturas superficiales y niveles crecientes del mar así como más frecuentes y severas tormentas son algunos efectos de este cambio que puede afectar negativamente a los arrecifes. Estos impactos negativos conducen a la declinación de la biodiversidad, menor protección costera y a reducción de los ingresos provenientes de las pesquerías y el turismo. Las pérdidas económicas pueden ser de billones de dólares. Un arrecife de coral es una formación que se crea con los esqueletos externos de las plantas de coral en aguas poco profundas del océano.

## Impactos del cambio climático en los arrecifes de Coral



Figura 12. Un coral sano (izq.) junto a un coral muerto (der.). (fuente foto: SINC)

Una amenaza se refiere a la potencial ocurrencia de un evento que tiene consecuencias negativas al impactar sobre las personas. Una amenaza es natural cuando sucede por fenómenos de la naturaleza. Y provocada cuando sucede por intervención de los seres humanos

**Emblanquecimiento de corales.** Los corales son extremadamente sensibles a cambios en la temperatura. Incrementos en la temperatura del agua, lo cual podría estar vinculado al calentamiento global, puede causar un masivo emblanquecimiento de corales. El emblanquecimiento ocurre cuando los pólipos del coral (plantas microscópicas denominadas zooxantelas), estresados por el calor o por radiación ultravioleta, expulsan el alga simbiótica que vive en los tejidos del coral. Cuando el alga es expulsada, el coral se torna blanco y parece que se ha “deseñado.” Sin estas minúsculas plantas, los corales no pueden sobrevivir o deponer las grandes cantidades de caliza que contienen sus esqueletos. Cuando los corales están estresados, las zooxantelas son los primeros elementos que salen. Estas algas le proveen al coral la mayoría de su alimento y oxígeno. Los corales se pueden recuperar después de periodos de blanqueamiento, sin embargo, a medida que el periodo de exposición y la severidad incrementan así también incrementa la mortalidad de los corales. Se espera que el emblanquecimiento de los corales y la consecuente mortalidad en el arrecife sea más frecuente a medida que la temperatura del mar incrementa.

**Lento crecimiento de corales.** Se espera que el nivel del mar se eleve en un rango de 15 a 95 cm. (6 a 37.5 pulgadas) en el próximo siglo (IPCC, 2001). Es muy probable que la tasa de crecimiento vertical del coral sea más lenta que este incremento en el nivel del mar. Como resultado, los corales estarán en mayores profundidades, recibirán menos luz solar y crecerán más lentamente. El efecto combinado de arrecifes de coral a mayor profundidad y el lento crecimiento causará dos problemas a las áreas costeras:

- 1) Los corales no podrán proteger la costa tan efectivamente y la energía de las olas podría incrementar su fuerza; y
- 2) los arrecifes más pequeños producirán menor cantidad de sedimento de arrecife, lo cual construye y mantiene los cimientos de las islas.

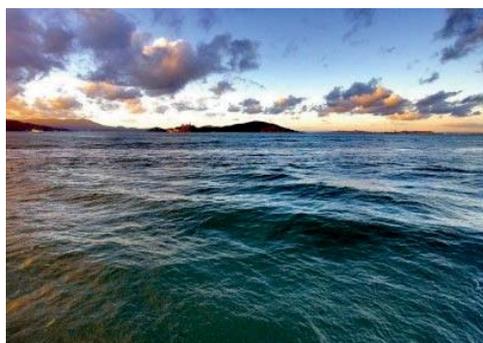
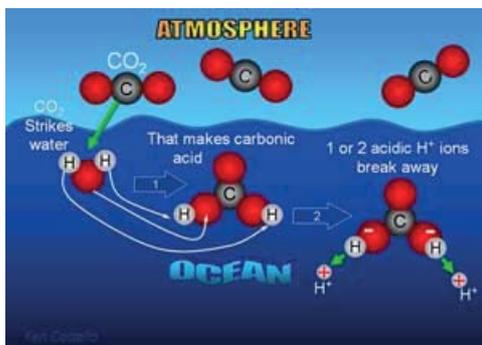
**El daño físico a los arrecifes de coral.** Se espera que mayor mortalidad de corales a medida que las tormentas y ciclones se tornen más frecuentes e intensos. Quizás la tasa de crecimiento de los arrecifes de coral no pueda ser suficiente como para contrarrestar el efecto de estos eventos destructivos.

**Mortalidad de corales.** Las crecientes temperaturas y niveles del mar y el incremento en la frecuencia de las tormentas incrementarán la mortalidad de los corales y amenazarán seriamente a los arrecifes de coral, especialmente aquellos que ya están bajo estrés. Estos cambios climáticos pueden ser, como el viejo proverbio lo dice, “la gota que derrama el vaso” para aquellos arrecifes que están bajo un estrés causado por mala calidad del agua, pesquerías destructivas y por los impactos del turismo.

El reporte del 2007 del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change) es uno de los muchos estudios que ilustran la evidencia científica sobre el incremento actual de las temperaturas promedio mundiales; el reporte atribuye el incremento a un aumento en la concentración de gases de invernadero antropogénicos (es decir, causados por las actividades humanas). El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es uno de los varios gases de invernadero que son responsables del calentamiento global. Desde la revolución industrial, las actividades humanas, tales como la quema de combustibles fósiles, la manufactura industrial, y la deforestación, han incrementado en un 36% la cantidad de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera.

Debido a la creciente intensidad y escala en el ámbito geográfico de los recientes sucesos de blanqueo de coral, la pérdida de color masiva es considerada por la mayoría de los científicos de arrecifes como una amenaza muy importante para la salud de los arrecifes de coral del planeta. El peor episodio de blanqueo fue registrado en 1998, cuando todos los sistemas de arrecifes de los océanos tropicales del planeta resultaron afectados. En lugares como el Océano Índico, murieron sistemas enteros de arrecifes.

## Acidificación de los océanos



Los océanos han absorbido aproximadamente un tercio del  $\text{CO}_2$  que los humanos han emitido a la atmósfera (IPCC, 2001). En épocas pre-industriales, los océanos tenían un pH de más o menos 8,2, lo cual es medianamente alcalino. Desafortunadamente, cuando la superficie de los océanos absorbe  $\text{CO}_2$ , forma un ácido leve. A partir de la revolución industrial, la absorción de  $\text{CO}_2$  en los océanos les ha disminuido el pH en 0,1 unidades de pH, lo cual puede que no suene como gran cosa. Sin embargo, esto constituye un aumento del 30% en la concentración de iones de hidrógeno, los cuales son la base de la acidez en los líquidos. Los corales fabrican su propio esqueleto a partir de carbonato de calcio. Por lo tanto, el problema con el aumento de la acidez es que los iones de hidrógeno extra reaccionen con los iones de carbonato disueltos en el agua, y forman bicarbonato. A medida que esto ocurre, la disponibilidad en el agua de iones de carbonato libres cae vertiginosamente, lo cual les dificulta a los corales el acceso al carbonato que necesitan para fabricar sus esqueletos.

## Impactos Ecosistemas de montañas/región Andina/páramos

El páramo es un ecosistema tropical de montaña que se desarrolla por encima del área del bosque y tiene su límite en las nieves perpetuas. Son ecosistemas de montaña andinos que pertenecen al Dominio Amazónico. Se ubican discontinuamente en el Neotrópico, desde altitudes de aproximadamente 2900 msnm hasta la línea de nieves perpetuas, aproximadamente 5000 msnm. En los Andes, los páramos se encuentran desde la cordillera de Mérida (Venezuela), atravesando las cadenas montañosas de Colombia y Ecuador, hasta la depresión de Huancabamba (Perú).

En términos biológicos, los páramos constituyen una parte importante de la extraordinaria diversidad ecológica de un país relativamente pequeño como el Ecuador pero con una variedad ambiental y biológica mayor a la de países con extensiones muy superiores (Mittermeier et al. 1997). Esta diversidad ecológica, debida fundamentalmente a la posición tropical, a la presencia de las cordilleras andinas y al paso de corrientes oceánicas frías y cálidas cerca de sus costas, ha llamado la atención y ha sido estudiada desde hace siglos; sin embargo, solamente en los últimos 40 ó 50 años se ha tratado de establecer un sistema claro de clasificación de esta diversidad.

Bajo la propuesta de ecorregiones propuesta por la WWF, existen cuatro ecorregiones de montaña delimitadas dentro de la categoría de "páramo":

- Los Páramos de la Cordillera de Mérida (Cordillera de Mérida, oeste de Venezuela);
- Los páramos de Santa Marta (Sierra Nevada de Santa Marta, norte de Colombia);
- Los páramos norandinos (Colombia y norte y centro de Ecuador); y
- Los páramos de la Cordillera Central (sur de Ecuador y norte del Perú)

El calentamiento global del planeta también afecta a este ecosistema y de dos maneras: por un lado, una de las fuentes del agua que almacenan y distribuyen, el deshielo de los glaciares, se ve fuertemente afectada. Por otro lado, las características de sus suelos dependen de que se mantenga una temperatura baja. Una subida en la temperatura significa que los suelos pierden su estructura particular y su capacidad hídrica.



Los estudios recientes del Proyecto Páramo resaltan que 800.000 ha sobre los 3.000 m están fuertemente intervenidas, principalmente por la agricultura (Proyecto Páramo 1999). Comparado con otros usos, éste es el mayor uso del espacio. Por tanto, como grupo, los agricultores son los más importantes guardianes del páramo ecuatoriano. Hay preocupación en políticos, expertos en desarrollo e investigadores en el sentido de que la agricultura está acelerando procesos de degradación ambiental en el páramo con múltiples resultados adversos posibles.

En el caso de los páramos de Ecuador, la degradación de tierras tiene un significado especial en las zonas montañosas por sus atributos especiales. Las zonas montañosas cuentan con seis características: la inaccesibilidad, la fragilidad, la marginalidad cultural y/o económica local, la diversidad biológica y sociocultural demográfica fue considerada como la culpable. Las políticas de colonización e industrialización incluyeron aliviar la presión demográfica rural como justificativo. Segunda: en los años 70, la estructura de tenencia bipolar de latifundio-minifundio fue identificada como la fuente del problema. Tercera: aparecen las explicaciones ecológicas de uso inapropiado con base en la clasificación de uso de tierras de PRONAREG-ORSTOM. También, entre las explicaciones ecológicas están las interpretaciones históricas. Ramón (1993) y de Noni (1986) proveen interpretaciones históricas sobre la degradación de tierras en la Sierra con base en cambios estructurales en el uso de la tierra que comienzan con la llegada de los españoles. La realidad de la degradación probablemente incluye contribuciones de los tres fenómenos.

## Olas de calor

Una ola de calor es un periodo prolongado de tiempo excesivamente cálido, que puede ser también excesivamente húmedo. El término depende de la temperatura considerada "normal" en la zona, así que una misma temperatura que en un clima cálido se considera normal puede considerarse una ola de calor en una zona con un clima más templado.

## Retroceso de Glaciares

El hielo de los glaciares no es otra cosa que el producto de la compresión de la nieve por efecto de su propio peso. Así que, para la formación de un glaciar, hace falta que se cumpla una condición fundamental: que la cantidad de nieve caída a lo largo del año en una determinada zona, sea mayor que la derretida. El tiempo necesario para la formación del hielo a partir de la nieve varía de un glaciar a otro, ya que depende de la nubosidad y la temperatura, al formarse más rápidamente el hielo cuanto más templada sea ésta, porque se funde y se congela nuevamente. De esto se deduce que para la formación de un glaciar, no sólo son necesarias grandes nevadas sino, más importante todavía, que la temperatura media anual permita conservar la nieve caída.

Por eso las grandes extensiones de hielo actuales (Antártida y Groenlandia) no están situadas en las altas cordilleras de latitudes medias, donde las nevadas son abundantes pero también lo es la fusión veraniega, sino en los extremos de cada Hemisferio donde la escasa radiación solar no permite la desaparición de la nieve.

La retirada de los glaciares desde mediados del s. XIX en todo el mundo no está bien documentada y se ha convertido en un problema sobre las oscilaciones climáticas de enfriamiento, de relevancia. Este fenómeno afecta a la disponibilidad de agua dulce para el consumo humano y el regadío, y, a más largo plazo, podría elevar el nivel general de los océanos. El deshielo podría provocar inundaciones tanto a nivel local, en las poblaciones cercanas a los glaciares, como a nivel global en las ciudades costeras.

El retroceso de los glaciares no se debe confundir con otros fenómenos cíclicos, como el deshielo anual que se produce cada primavera en las montañas al fundirse la nieve y que, al ser un fenómeno puramente estacional, no se debe a las mismas razones que el derretimiento de los glaciares. La fusión de la nieve en los meses de verano tiene en general consecuencias positivas, ya que genera una fuente valiosa de agua dulce y el proceso se repite año tras año. El problema surge cuando el fenómeno no es estacional, es decir, el glaciar no recupera su volumen inicial en los meses fríos, año tras año ve mermado su volumen y, por lo tanto, la fuente de agua dulce se ve amenazada. Las causas principales del retroceso de los glaciares son el incremento de la temperatura global y el menor volumen de precipitaciones en las zonas afectadas.

Desde el fin de la Pequeña Edad de Hielo alrededor de 1850 muchos glaciares de todo el mundo han visto decrecer su volumen. Este fenómeno es denominado por los glaciólogos retroceso de los glaciares y, dada la coincidencia temporal entre la aparición del fenómeno y el incremento en la emisión de gases invernadero, en los últimos años la tendencia es atribuir buena parte del fenómeno a la acción humana. No obstante el clima es extraordinariamente complejo y sus mecanismos naturales de regulación están siendo investigados actualmente. Reconstruir la historia climática de la Tierra no es una tarea sencilla



1938 T. J. Hileman GNP

1981 Carl Key (USGS)

1998 Dan Fagre (USGS)

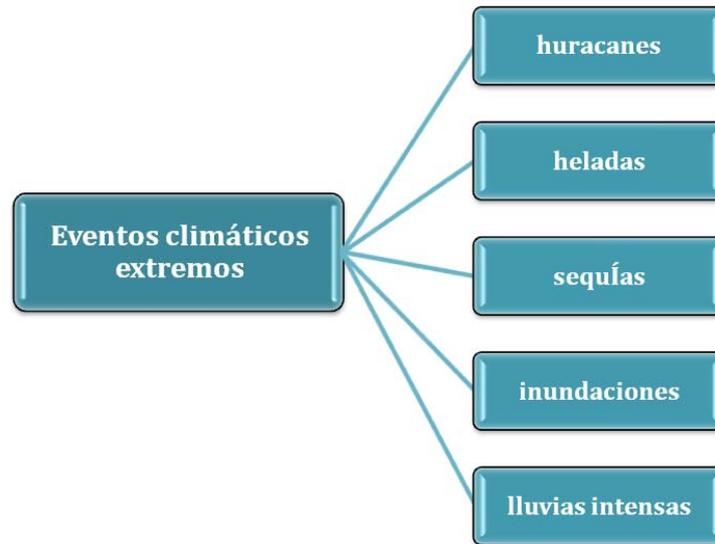
2005 Blase Reardon (USGS)

Figura 13. Retroceso de glaciares alpinos, caso de Nueva Zelanda. (fuente fotos: USGS)

## Eventos Climáticos Extremos

Otro de los efectos del cambio climático global se ve reflejado en la incidencia de eventos climáticos extremos y desastres climáticos en todo el planeta. En el transcurso de los últimos decenios, han aumentado la frecuencia y la intensidad de toda una serie de eventos climáticos extremos, como inundaciones, canículas, sequías, ciclones y oscilaciones del nivel de mar, entre otros.

La severidad de estos eventos depende de la vulnerabilidad del medio ambiente natural y la sociedad humana. Además, depende en gran medida de la localización geográfica del evento (una sequía en el desierto no se consideraría un evento climático extremo). Un aspecto importante de los eventos extremos es la rapidez e intensidad con que aparecen



Esquema 3. Eventos climáticos extremos

Los eventos climáticos extremos son manifestaciones exageradas del comportamiento del clima es decir más allá de lo normal o habitual.

A continuación una lista de diferentes efectos a causa de eventos climáticos extremos:

- Temperaturas máximas más elevadas; días más calientes y días de calor en casi todas las zonas terrestres (muy probable) .
- Temperaturas mínimas más elevadas (en aumento); menos días fríos, días de helada y olas de frío e casi todas las zonas terrestres (muy probable)<sup>1</sup>.
- Más sucesos de precipitación fuerte (muy probable, en muchas zonas)<sup>1</sup>.
- Aumento de la sequedad en verano de la mayoría de las regiones continentales interiores de latitud media y riesgo correspondiente de sequía (probable)<sup>1</sup>.
- Aumento de intensidad máxima de viento de ciclones tropicales, y de intensidades media y máxima de la precipitación (probable)<sup>1</sup>.
- Aumento de la visibilidad de precipitaciones de monzón en los veranos asiáticos (probable)<sup>1</sup>.
- Aumento de la intensidad de las tormentas a latitud media (mínima concordancia entre los actuales modelos)<sup>2</sup>.

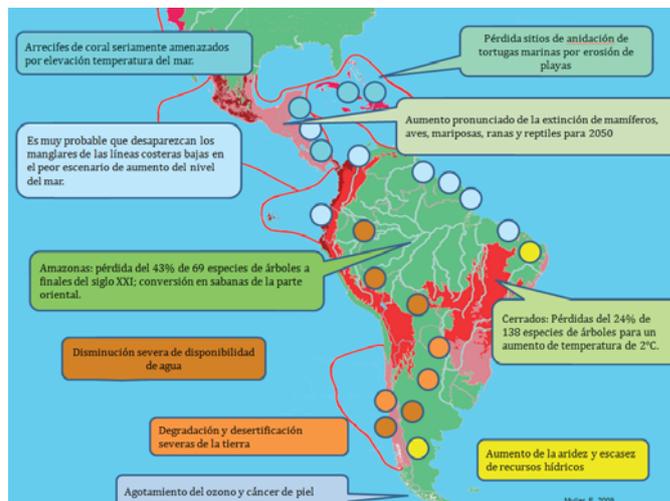


Figura 14. Impactos de cambio climático en América del Sur.

<sup>1</sup> Estimaciones de confianza utilizada por el GTI-SIE: muy probable (90-99%), probable (66-90%) a no ser que se indique de otro modo se ha obtenido la información sobre fenómenos del clima del resumen para responsables de políticas, GTI-SIE.

<sup>2</sup> Información del GTI-SIE, resumen técnico, sección F5.

## 1.7. TENDENCIAS OBSERVADAS EN EL ECUADOR

El Proyecto “Información climática de amenazas hidrometeorológicas en las provincias costeras del Ecuador” fue planteado con el objetivo de determinar la repercusión en la región costera de Ecuador de las alteraciones en los regímenes de precipitaciones y de los eventos meteorológicos extremos, tanto los asociados a la Oscilación Austral, conocidos como fenómenos El Niño y La Niña, como bajo condiciones neutrales durante períodos largos (décadas) y, adicionalmente, para realizar una caracterización pluviométrica por zonas de las áreas consideradas. Para efectuar este trabajo fue necesario compilar, depurar, procesar, analizar y presentar de forma espacial la información de precipitación registrada por las estaciones meteorológicas de la región costera comprendido entre 1963 y 2005.

Se realizaron análisis de tendencias de 11 índices de precipitaciones para el período 1966-2005. Posteriormente, se calcularon los valores de pendientes de la curva y se trazaron las gráficas de evolución, indicadoras de la tendencia de las series. Los resultados de ambos análisis, tendencias de índices y parámetros estadísticos fueron interpolados y representados gráficamente.

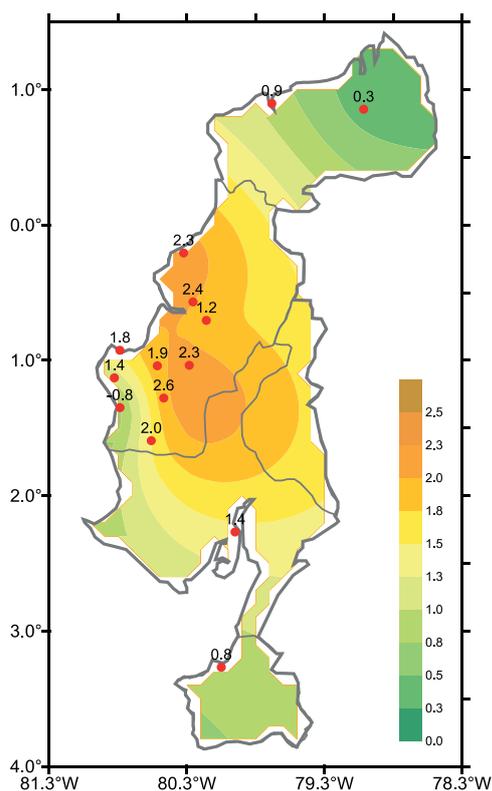


Figura 15. Distribución del índice CDD, número máximo de días secos consecutivos

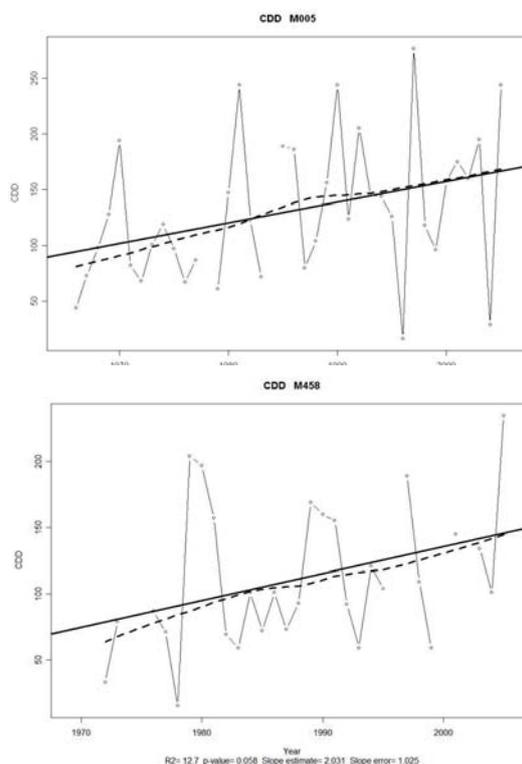


Figura 16. Evolución temporal del número de días secos consecutivos en Portoviejo y Colimes (centro y Sur de Manabí respectivamente)

El análisis de los índices climáticos pone de manifiesto evoluciones temporales en los patrones de precipitación en la zona de estudio que sugieren un probable incremento de “veranillos” o períodos secos en la costa central del Ecuador (cuencas de los ríos Guayas y Chone) y de los períodos de lluvias persistentes en el norte de la costa ecuatoriana y al pie de la cordillera andina. Se infiere un incremento en la ocurrencia de eventos intensos de lluvia en el norte de Esmeraldas, norte de Manabí y provincia de Los Ríos y un aumento en la frecuencia de eventos extremos de lluvia en el norte de la Provincia del Guayas, Provincia de Los Ríos y centro de la Provincia de Manabí. En términos generales, la cantidad total de lluvia sobre la costa no sufrirá mayor alteración; los cambios más significativos parecen ir asociados a la distribución, frecuencia y a los episodios de lluvias intensas focalizadas.

Del estudio se concluye que, si los patrones de vulnerabilidad actual en el sector se mantienen, una de las provincias más afectadas desde el punto de vista agrícola y de recursos hídricos será la de Manabí, el norte de la provincia del Guayas y Los Ríos, por mostrar una tendencia hacia veranillos más prolongados. De igual forma, bajo escenarios de vulnerabilidad similares al actual, Los Ríos, Manabí y norte del Guayas serían más susceptibles a pérdidas de cultivos por inundaciones asociadas a eventos extremos o períodos de lluvia persistentes. En cualquiera de los casos, para la costa ecuatoriana las medidas de adaptación al cambio climático no suponen medidas adicionales a las que deberían adoptarse frente a la variabilidad climática actual, y que están relacionadas con una buena gestión del recurso hídrico y una racionalización de su consumo que asegure un riego controlado, con un ordenamiento territorial y con una diversificación de la actividad agrícola, entre otras medidas de planificación.

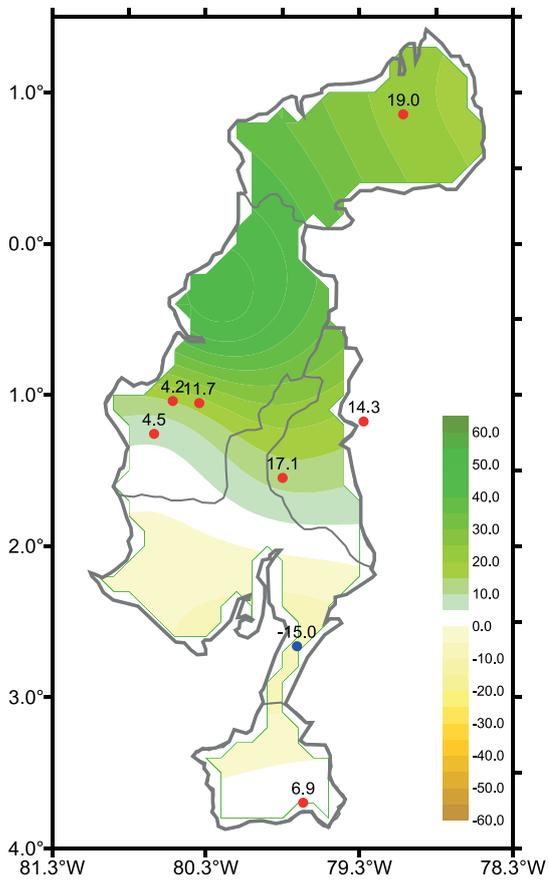


Figura 17. Días muy lluviosos R95p,  
Precipitación anual total en que PRCP > 95 percentil

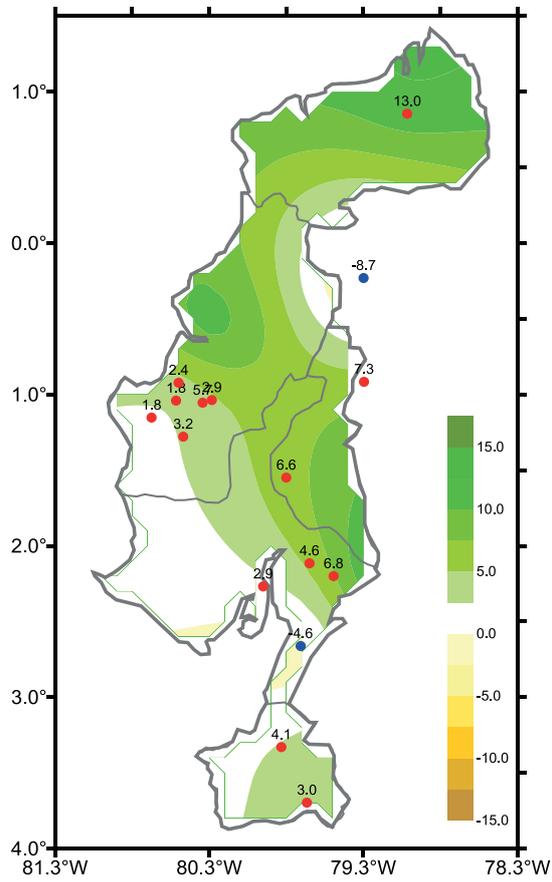


Figura 18. Días extremadamente lluviosos R99p,  
Precipitación anual total en que PRCP > 99 percentil

# MÓDULO 2



## VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, APROXIMACIONES METODOLÓGICAS ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD RPFMS

### 2.1. PROBLEMÁTICA

El ecosistema manglar del salado está constantemente expuesto a impactos naturales y antrópicos. Tiene relevancia práctica interpretar un ecosistema a través de variables interrelacionadas. A partir de ello, el enfoque de las redes de impactos permite interpretar los cambios en estas variables como impactos, ya sean positivos o negativos, lo cual es de interés para la evaluación, el monitoreo y la gestión ambiental en general.

La regeneración de la vegetación de manglar es uno de los procesos básicos en la respuesta de este ecosistema ante impactos.

La regeneración de la vegetación de manglar, ya sea mediante su ocurrencia espontánea o mediante restauración, es vital para que se manifieste la resiliencia de manglares y se garantice la continuidad de sus funciones ecológicas. Esto es básico para asegurar los servicios que la humanidad recibe de estos ecosistemas. La apertura de claros (es el espacio donde ingresa mucha luz) en un manglar propicia la renovación de la vegetación. Mientras el dosel (es la superficie del árbol en forma de techo) se mantiene cerrado, el desarrollo de los propágulos (pequeños árboles) como individuos independientes tiende a estar limitado por la poca iluminación, la cual es fuente de energía para los mecanismos relacionados con la salinidad. Tanto en pequeños claros dentro del bosque como en territorios de mayor extensión, pueden formarse comunidades de sustitución o reemplazo debido a la influencia de impactos naturales o antrópicos. Uno de los aspectos más llamativos en la regeneración de la vegetación de manglar es la viviparidad: la germinación de la semilla ocurre en la planta madre. La dispersión que garantiza la regeneración del manglar se realiza por «pequeños árboles».

En el Golfo de Guayaquil, las aguas del estero Salado inmediatas al centro urbano de la ciudad de Guayaquil, hasta hace unos 30 años, eran ricas en peces, camarones y otras especies de interés comercial. El estero era visitado como un lugar de recreación de las familias guayaquileñas. Actualmente, debido a la contaminación causada por los desechos municipales de la ciudad de Guayaquil y a la tala de manglares, estos recursos han casi desaparecido de este hábitat. Al Oeste de la ciudad de Guayaquil y como parte del complejo hídrico del Estero Salado, se encuentra el estero de Puerto Hondo que aún conserva condiciones ambientales apropiadas para la pesca y recreación. Las diferentes investigaciones en torno a la problemática ambiental acuática han demostrado que los desechos domésticos e industriales provenientes de la ciudad de Guayaquil han puesto en peligro la calidad de las aguas estearinas que la rodean, incluyendo al estero de Puerto Hondo. Las principales fuentes de contaminación hídrica corresponden a las descargas domésticas de la ciudad de Guayaquil, con una población superior a los dos millones de habitantes, así como por los efluentes industriales. Luego de más de tres décadas de explotación irracional y la falta de conocimiento de las técnicas adecuadas de explotación y manejo así como de normas de construcción para las piscinas camaroneras que ha sido la principal causa de la destrucción de los manglares de la costa ecuatoriana en especial de la provincia del Guayas se vuelve necesaria la restauración del manglar para poder sostener las actividades ancestrales como la pesca y la extracción de crustáceos como cangrejos y camarones así como las nuevas actividades de turismo y recreación como el potencial de captura de carbono que presentan los manglares, lo que presenta un oportunidad de desarrollo tanto para el ecosistema como para los pobladores, todas estas razones llevan a crear programas de restauración del manglar y así recuperar el potencial económico y productivo de la zona.

## 2.2. GENERALIDADES

### ¿Que son los manglares?

Los manglares son formaciones vegetales en las que encontramos distintas especies de mangle, un árbol con ramas que bajan y arraigan en el suelo.

Los mangles tienen la característica principal de ser resistentes a la salinidad del agua. Se desarrollan en planicies y humedales costeros, alrededor de lagunas y esteros, o cerca de las desembocaduras de ríos.

Los ecosistemas de manglar sirven de hábitat para innumerables especies y cumplen una función ecológica muy importante, pues sirven de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos. Son altamente productivos y generan una gran cantidad de nutrientes que son exportados por las mareas a las aguas marinas de la franja litoral, donde son aprovechados por pastos marinos y variedades de peces de importancia comercial.



(Fuente: C. Carvajal)

### Descripción histórica del territorio

La RPFMS está localizada al noroeste del estuario del Golfo de Guayaquil y al suroeste del puerto principal. Se encuentra integrada principalmente por áreas de salitrales, remanentes de bosque seco tropical, bosques de manglar y tres esteros: Mongón, Plano Seco y Salado.

Un antecedente interesante es que en el año 1979 se declaró el área del Estero Salado como Parque Nacional, sin embargo, esta declaratoria fue derogada por la Cámara Nacional de Representantes de ese entonces.

El Ministerio del Ambiente, mediante el Acuerdo No. 142, del 15 de noviembre del 2002, crea la Reserva de Producción de Fauna “Manglares El Salado” (RPF-MES), cuya declaratoria tiene como fin: “proteger los remanentes de vegetación de manglar existentes en el estuario del Estero Salado y asegurar la conservación de áreas naturales aledañas a la ciudad de Guayaquil”.

Las áreas protegidas han demostrado ser el instrumento más importante y eficiente para la conservación in situ de ecosistemas naturales y su biodiversidad. En ellas se conserva el patrimonio natural de las naciones y deben ser consideradas un bien público.

EXTENSION 5 309 has

UBICACION: La RPFMS está localizada al noroeste del estuario del Golfo de Guayaquil y al suroeste del puerto principal, entre el km 6 y 17 vía a la costa en la provincia del Guayas, Cantón Guayaquil

RANGO ALTITUDINAL: 0–200 msnm

CLIMA: La temperatura media anual es 26 °C

### CARACTERISTICAS FISICAS DEL AREA DE ESTUDIO.

#### Régimenes de Lluvia

(condicionados por las variaciones del eventos tipo Nino, ya que se eleva la temperatura del mar y su nivel provocando lluvias más intensas)

Húmedo (dic – abr)

Favorecen las lluvias sobre el litoral

Seco (may – nov)

Disminuyen las lluvias sobre el litoral

Tabla 2. Regímenes de lluvia

## CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DEL AREA DE ESTUDIO

La figura 4 presenta un mapa de zonas con cobertura vegetal del suelo en el área de la reserva RPFM El Salado. De acuerdo con la propuesta de clasificación vegetal de Sierra (1999), la RPFMS se ubica en la Subregión Centro de la costa en el Sector Tierras Bajas.

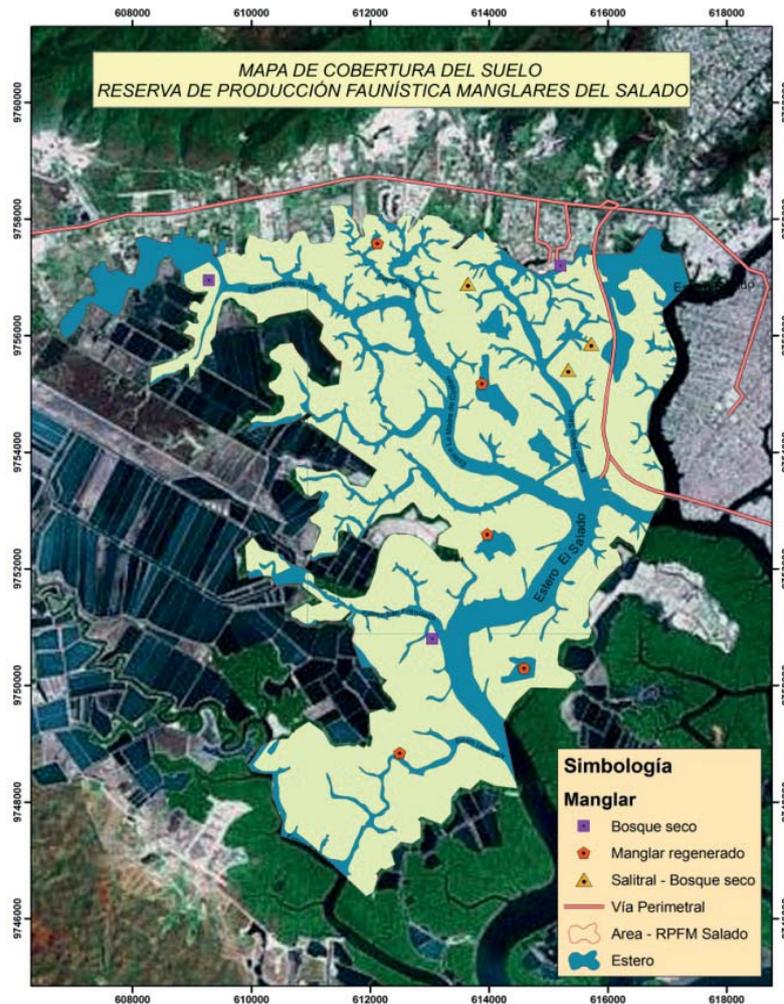


Figura 20. Mapa de Cobertura del Suelo de la RPFM El Salado

### Fauna y Flora

Para la Reserva de Producción de Fauna se registraron 48 especies de plantas, seis se encuentran relacionadas directamente al bosque de manglar, dos a salitrales y cerca de 40 a pequeñas formaciones de bosque seco y herbazal. La flora está compuesta principalmente por cinco especies de plantas resistentes a la salinidad: **mangle rojo, mangle blanco, mangle jeli y mangle negro**. También, 80% la vegetación predominante de salitrales es: vidrillo (*Batis maritima*) y **vidrillal** además, encontramos el **helecho de manglar**, asociado al manglar; (Carvajal et al. 2006).

Entre las especies identificadas en el bosque y herbazal, se debe mencionar a las arbóreas: **jacarandá, bototillo, ceibo, acacia amarilla y algarrobo**, las cuales proporcionan sombra durante todo el año.

Tipo de Ecosistema	Especies Identificadas y registradas a través de estudios en la RPFMS	
Mangle	Mangle Rojo Mangle Blanco Mangle Jelí Mangle Negro	
<p><b>Bosque decíduo de tierras bajas. (50-200 msnm):</b> Se caracteriza por la caída estacional de su follaje. Se localiza entre los bosques semidecídúos o húmedos tropicales y matorrales secos de tierras bajas. Aquí son muy comunes los árboles, con copas anchas y troncos abombados. Las especies dominantes son bototillo balsa, guasmo, laurel y niguito.</p>	Bototillo Fernán sanches Balsa Guasmo Laurel Niguito	
<p><b>Matorral seco litoral:</b> Está compuesto por arbustos de hasta 4 m de alto, que crecen sobre arena y rocas. La vegetación se encuentra en contacto con el agua de mar durante los períodos de marea alta.</p>	Maytenus octogona Ipomoeae pescaprae Batis marítima	
<p><b>Matorral seco de tierras bajas:</b> Está ubicado a altitudes inferiores a los 100 m en las cercanías al mar. La vegetación se caracteriza por ser seca, achaparrada y espinosa de hasta 6 m de altura.</p>	Capparaceae Euphorbiaceae Boraginaceae Convolvulaceae	
<p><b>Herbazal de tierras bajas:</b> Son asociaciones densas de herbáceas en continuo contacto con el agua de los esteros y pueden alcanzar los 2 m de altura.</p>	Cyperus odoratus, C. compressus Rauvolia tetraphylla Acatypha Alchornea	

Tipo de Ecosistema	Especies Identificadas y registradas a través de estudios en la RPFMS	
<p><b>Matorral seco litoral:</b>  Está compuesto por arbustos de hasta 4 m de alto, que crecen sobre arena y rocas. La vegetación se encuentra en contacto con el agua de mar durante los períodos de marea alta</p>	<p>Maytenus octogona  Ipomoeae pescaprae  Batis marítima</p>	
<p><b>Matorral seco de tierras bajas<sup>3</sup>:</b>  Está ubicado a altitudes inferiores a los 100 m en las cercanías al mar. La vegetación se caracteriza por ser seca, achaparrada y espinosa de hasta 6 m de altura.</p>	<p>Capparaceae  Euphorbiaceae  Boraginaceae</p>	
<p><b>Herbazal de tierras bajas<sup>4</sup>:</b>  Son asociaciones densas de herbáceas en continuo contacto con el agua de los esteros y pueden alcanzar los 2 m de altura.</p>	<p>Cyperus odoratus  C. compressus  Rauvoliatetraphylla  Alchornea</p>	

Tabla 3. Tipos de Ecosistemas RPFMS



La diversidad faunística de esta Reserva se compone de 79 especies de aves, 12 mamíferos, 7 anfibios y reptiles, 20 peces, 18 moluscos, 13 crustáceos.

<sup>3</sup>Sierra 1999

<sup>4</sup>Carvajal et al., 2006.

### Mamíferos<sup>5</sup>

Se registraron seis especies de mamíferos: **zarigüeya de orejas negras, raposa café cuatro ojos, murciélago pescador menor, ardilla sabanera de Guayaquil, mapache, ratón común**. Adicionalmente, existen referencias de otros mamíferos tales como: **murciélago, cusum.**

En la Reserva de Producción de Fauna, el mangle rojo es el hábitat de las **garzas, tigrillo, hormiguero o tamandúa de occidente, rata negra.**



### Aves<sup>6</sup>

Los mangles del Estero Salado son el hábitat ideal para la alimentación y descanso de 9 especies de aves migratorias. La Reserva es también interesante por las aves residentes que anidan en ella, llamando la atención aquellas mencionadas en la lista de especies amenazadas de Ecuador. Por ejemplo, el límite oeste del Estero Salado (Ecotono entre los ecosistemas de manglar y bosque seco) es el refugio del gavián caracolero), y la vegetación de manglar más cercana a los parches remanentes de bosques seco y húmedo de la Cordillera de Chongón es el hábitat del perico cachetirojo y de la lora frentirroja. Se identificó que la familia más representativa es el pelicano y el cormorán.



### Moluscos

En la Reserva se han identificado 18 especies de moluscos y los más representativos son: concha, ostión y mejillón.



### Anfibios y reptiles<sup>7</sup>

Al ser esta un área con influencia de agua salada, se evidencia una baja incidencia de anfibios, habiéndose registrado una sola especie:

En lo que respecta a reptiles, su característica piel, con mayor resistencia a la salinidad, permite que haya una mayor diversidad, con la presencia de seis especies: **caimán de la costa, iguana común, ameiva, boa matacaballo, verde o correlona, tortuga mordedora.**

Según los estudios ecológicos realizados en el área, se determinó que Plano Seco es el único estero dentro de los límites de la Reserva donde se identificaron cuatro especímenes del cocodrilo de la costa. Su reducida población se relaciona con la conversión de su hábitat a otros usos (piscinas camaroneras, urbanización y agricultura) y por la cacería durante los años 1930–1950.



### Peces

En lo referente a peces, las especies registradas son: **bagre, boquilla, pámpano o voladora, tilapia roja y róbalo.** Hay que tomar en cuenta que en esta área protegida se realiza pesca artesanal, identificándose 11 especies de peces entre comerciales y no comerciales: mojarra, lisa, bagre–lisa, bagre bigotudo, tilapia, roncador, róbalo, corvina, entre otras.



### Crustáceos

En el área existen 13 especies de crustáceos y los más comunes son: camarones, cangrejos jaibas gallapo entre otros.

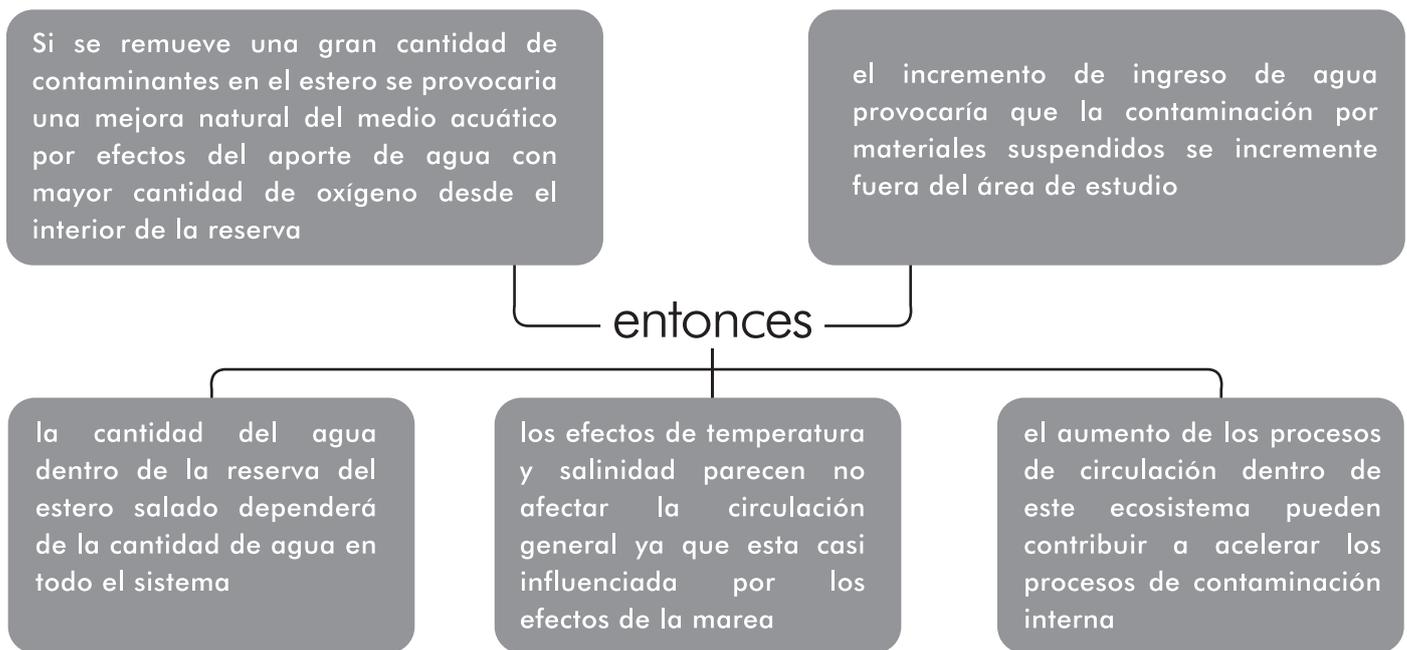


Estudios realizados en el área, determinaron que Plano Seco es el único estero dentro de los límites de la Reserva, donde se identificaron cuatro especímenes del cocodrilo de la costa. Su reducida población se relaciona con la conversión de su hábitat a otros usos (piscinas camarонерas, urbanización y agricultura) y por la cacería durante los años 1930–1950 (Carvajal et al. 2005).

### 2.3. MODELACION HIDROLÓGICA

Se realizó una simulación (estudio hipotético) del comportamiento de la concentración de los contaminantes del estero en caso de que se incremente el nivel de las mareas.

Se realizaron dos escenarios:



Esquema 4. Análisis de comportamiento de contaminantes en la RPFMS

#### A partir de este estudio se concluye que:

- Desplazamiento corto > el sistema acuático actual tiende a concentrar elementos suspendidos en ciertas zonas cercanas al punto de ingreso.
- Si se eleva el nivel del mar habría una mayor intercambio de agua dentro del sistema > al elevar de forma hipotética el nivel del mar los patrones de circulación se incrementarían disminuyendo la concentración de elementos suspendidos.
- Si se eleva el nivel del mar mejoraría la calidad del sistema en su conjunto.
- El aumento de temperatura provocado por calentamiento global o cambios de salinidad por efectos de agua dulce de lluvias no afectaría de forma significativa la distribución de las propiedades dentro de la reserva.

La vulnerabilidad se refiere al hecho de que podemos ser sujetos de los efectos negativos del cambio climático.

## 2.4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD (MANGLARES DEL SALADO)

### Que es vulnerabilidad?

La vulnerabilidad es una susceptibilidad de los sistemas naturales al impacto de un peligro de origen natural o inducido por el hombre.

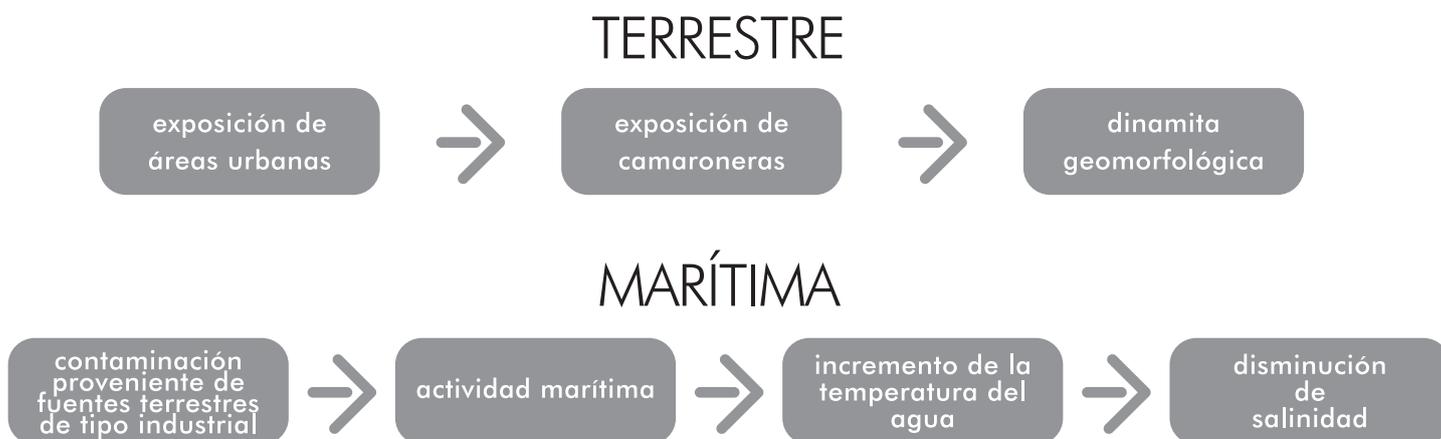
La vulnerabilidad siempre estará determinada por el origen y tipo de evento, la geografía de la zona afectada, las características técnico – constructiva de las estructuras existentes, la salud del ecosistema, el grado de preparación para el enfrentamiento de la situación por la población, la comunidad y los gobiernos locales, así como por la capacidad de recuperación en el más breve tiempo posible.



(Fuente: C. Carvajal)

## 2.5. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

### Variables consideradas en la (RPFMS)



Para hacer el análisis de la vulnerabilidad total de la RPF Manglares del Salado se cogieron los totales de las variables consideradas tanto terrestres como marítimas

$$V = V_a + V_t$$

- Mediante esta fórmula se pudo detectar el lugar de mayor vulnerabilidad de la RPF Manglares del Salado notándose así que en la parte nororiental se había afectado y este a su vez estaba ocasionando daño a los ramales norte del estero salado dentro de sus límites.
- La parte de menor vulnerabilidad fueron los manglares en general tanto al cambio climático como a la influencia antropogénica.

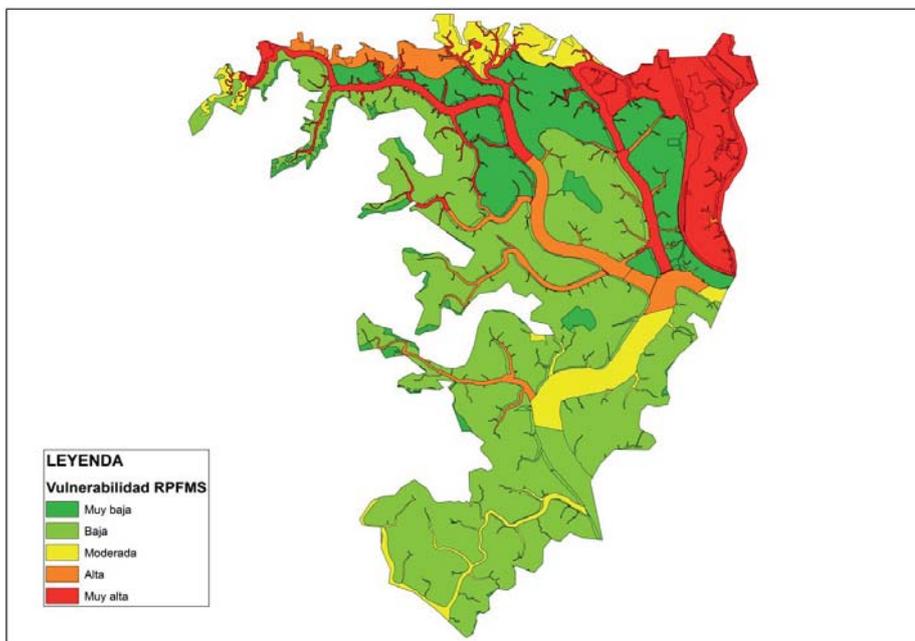


Figura 21. Vulnerabilidad Total de la RPFMS

Los resultados evidencian la disminución de poblaciones de fauna marina a causa de la creciente contaminación de su hábitat y el colapso del fondo del estero debido a la contaminación crónica de las aguas. El estudio consistentemente demuestra la importancia ecológica de la Reserva para la repoblación del Estero Salado, luego de su limpieza y recuperación ambiental. De igual forma identifica grupos de jóvenes actores, comunidades y gremios de pescadores, concheros y cangrejeros que pueden jugar un rol activo en la conservación del manglar, como gestores de las futuras medidas de adaptación frente al cambio climático.

## 2.6. MAPEO DE ACTORES

Un mapeo de actores es una manera de mostrar el comportamiento sistémico de una estructura social: sus componentes o “actores”; los roles, funciones y niveles de poder de dichos componentes, así como las relaciones sociales que van conformando y que se conocen como redes sociales, donde, según la posición que ocupan en ellas van a expresar su nivel de relacionamiento y la jerarquía de poder que ejercen en su contexto. El mapeo de actores es una metodología ampliamente extendida y vinculada con la teoría de redes sociales<sup>8</sup>.

La técnica de mapeo de actores parte del supuesto de que la realidad social se puede ver como si estuviera conformada por relaciones sociales donde participan actores e instituciones sociales. La sociedad en términos de estructuras puede poseer varias formas de relación entre actores. Los actores sociales pueden ser individuos, grupos, organizaciones o clases<sup>9</sup>.

El conjunto de relaciones sociales forman redes, y de acuerdo con la posición que cada actor en la red, se definen sus valores, ideologías y comportamientos. En el análisis de actores se logra identificar los roles y poderes de los distintos actores dentro del contexto global.

La percepción de los actores no debe ser asumida como homogénea dentro de una categoría. Cada actor o grupo de actores posee percepciones distintas en función de los factores externos de influencia. Estos factores serán determinados en el análisis de mapa de actores, identificando las probables posiciones de los involucrados<sup>10</sup>.

La realidad social es muy compleja y develar estas estructuras, componentes y relaciones puede permitir un acercamiento mejor a la heterogeneidad de actores y de percepciones así como las posibles estrategias de intervención, diversas y adecuadas a su realidad, porque estas se materializan a través de un proceso participativo de esos propios actores.

<sup>8</sup>POZO, Antonio. (2007). *Mapeo de Actores Sociales*. Lima, Perú

<sup>9</sup>Martín Gutierrez, Pedro. *Mapas sociales: métodos y ejemplos prácticos*

<sup>10</sup>Bucheli, Brenda. *Mapeo de Actores*. Documento de Trabajo

El mapeo de actores se enfoca en conocer las acciones e interés de participación de los involucrados dentro de la iniciativa. El mapeo de actores o también llamado sociograma ayuda a representar la realidad social en la que se intervendrá, comprenderla en su complejidad y diseñar estrategias de intervención con más elementos que el solo sentido común o la sola opinión de un informante calificado<sup>11</sup>.

Se delimitaron zonas urbanas dentro del área de estudio de acuerdo al trabajo realizado por Fundación Natura<sup>12</sup> en 2007. Luego se realizó a una revisión bibliográfica de estudios previos en la zona para estructurar una lista de actores potenciales que permitan dar partida al estudio. Esto incluye establecer contacto previo con líderes de organizaciones sociales y comunidades, así como expertos con conocimiento del área.

Se realizaron además talleres consultivos como una primera aproximación para la identificación de percepción del riesgo, clima, cambio climático y adaptación. Se debe procurar incluir a los diversos actores, incluyendo actores sociales, institucionales (público, privado y gubernamental), organizaciones sociales de desarrollo y actores individuales que no representan grupos sociales, pero cuya participación es importante en la zona y son reconocidos en la comunidad como personajes claves o líderes.

## **Análisis de actores**

El análisis de actores se centra en las relaciones predominantes y en las relaciones de poder (jerarquización de influencia) con la finalidad de contar con un análisis cualitativo que permita conocer su nivel de involucramiento y participación. Las relaciones predominantes, que pueden ser de afinidad o confianza pero también de oposición o conflictividad frente al proyecto. Estas relaciones se clasifican en:

- a) Una conducta social a favor en la cual se expresan relaciones de confianza y de mutua colaboración;
- b) Una conducta social en contra, donde se expresa el nivel de oposición o conflicto; y,
- c) Una conducta de indiferencia o de indecisión que puede orientar la balanza tanto a favor como en contra dependiendo de las circunstancias, intereses o demandas.

Las relaciones de poder, en cambio, expresan la capacidad de los actores para facilitar o limitar las acciones que se deban emprender. Estas relaciones jerárquicas se miden como:

- a) Altas, cuando los actores tienen un grado mayor que otros de influir sobre el conjunto;
- b) Medias, cuando esta influencia es mediana; y,
- c) Bajas, cuando los actores no ejercen influencias sobre el resto de actores.

Este análisis es clave, pues se requiere consensuar y fortalecer la propuesta de intervención a partir de los actores con gran influencia en el medio. Ellos se encuentran en capacidad de lograr la participación de los sectores de influencia medianos o de despertar el interés en los actores indecisos o indiferentes. Están en mejores condiciones también, si se lo proponen, de neutralizar a los actores considerados en la clasificación anterior como conflictivos u opuestos.

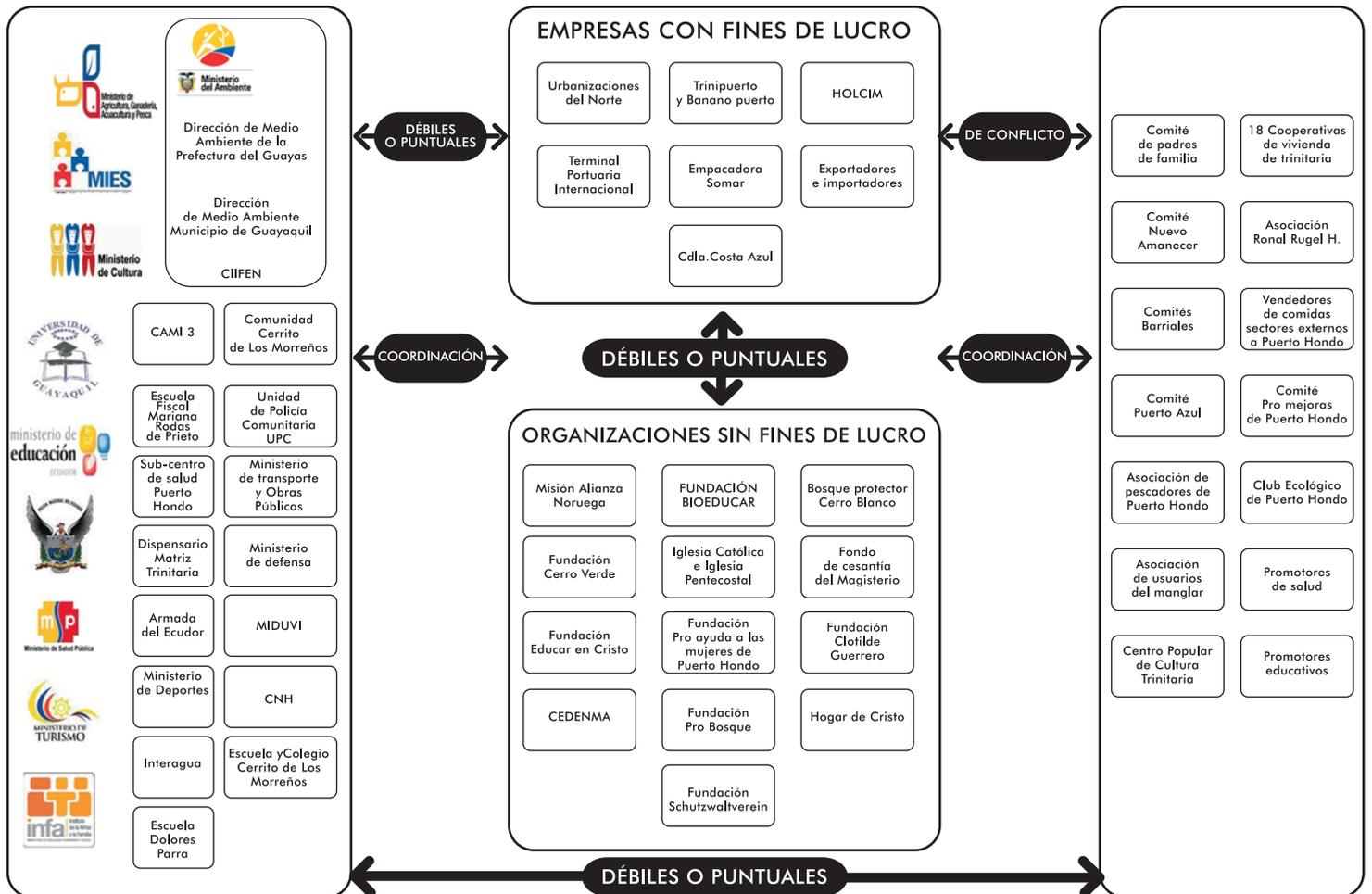
Luego se procede a realizar una matriz de actores, la cual se construye con el paso metodológico anterior. Tiene como eje vertical las relaciones jerárquicas de poder (Altas, medias, bajas) y en el eje horizontal las relaciones predominantes (a favor, indiferentes, en contra)

Finalmente, el sociograma de actores es producto de las relaciones, niveles de influencia, jerarquía y el análisis de las redes sociales existentes.

<sup>11</sup>POZO, Antonio. 2007. *Mapeo de Actores Sociales*

<sup>12</sup>Fundación Natura, (2007). *Proyecto: Demarcación Física de la Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado, Informe Técnico Final. Ec., 2007.*

# SOCIOGRAMA Y REDES SOCIALES EN EL ÁREA DE RESERVA DE VIDA SILVESTRE EL SALADO



Esquema 4. Sociograma y redes sociales existentes en el Área Urbana de Influencia sobre la Reserva de Vida Silvestre Manglares El Salado.

En el sociograma de relaciones de actores que conforman redes sociales, se identifican las primeras redes que se establecen por el nivel de afinidad que tienen los actores caracterizados como públicos (cuadro verde a la izquierda), privados con fines de lucro (círculo rosado arriba), privados sin fines de lucro (círculo rosado abajo) y comunitarios (cuadrado naranja a la derecha).

Las otras redes, más subjetivas y que se van constituyendo en el proceso de relacionamiento en la zona son las que se conforman entre actores a través de las relaciones de coordinación y cooperación. Por tanto encontramos redes que se conforman entre organismos públicos y, organismos privados sin fines de lucro, por un lado.

Otra red es la que se establece en la relación mutua entre organismos privados sin fines de lucro y las organizaciones comunitarias. Existen coordinaciones débiles y puntuales entre organismos de gobierno y la comunidad. Pero esta situación varía en intensidad y profundidad dependiendo de los intereses de cada actor. Estas relaciones no conforman redes sociales.

Lo mismo sucede entre actores públicos o de gobierno y los empresarios privados con fines de lucro. Estos estableces relaciones que no conforman redes. Sin embargo; se pueden visualizar redes entre líderes comunitarios y determinados funcionarios públicos, por el lado de afinidades, intereses compartidos en pro del desarrollo de la comunidad. Un primer esbozo de este tipo de redes es el que se grafica a través de las flechas finas que señalan el relacionamiento actualmente estrecho entre personal de las direcciones ambientales del Municipio, la Prefectura el CIIFEN y el MAE, con fundaciones, ONGs por un lado y dirigencia activa y proactiva de la comunidad.

Estas redes expresan relaciones muy favorables entre los actores, la mayoría, que configuran un fuerte capital social y una activa movilización de actores en torno a lo ambiental. Hay muy pocos actores en contra y en condiciones de ser neutralizados a través de una buena acción amparada en regulaciones y con una importante presencia de actores gubernamentales para contrarrestar esta tendencia.

**Fin de los talleres participativos:** conocer la percepción del riesgo (potencial vulnerabilidad) frente al cambio climático y socializar las probables líneas de acción y medidas de adaptación frente a los efectos probables del cambio climático, se realizaron talleres en Puerto Hondo, Isla Trinitaria, Urbanización es del Norte de la Reserva y Cerrito Los Morreños.

## Talleres de Participación Comunitaria para el Análisis Socio-Económico

Estos talleres tuvieron como fin conocer la percepción del riesgo (potencial vulnerabilidad) frente al cambio climático de la población del área de influencia de la RPFMS, la posible afectación a los medios de vida, socializar las probables líneas de acción y medidas de adaptación frente a los probables efectos del cambio climático.

Estos talleres fueron basados en el mapa de actores específico que se realizó para el área.

El estudio tiene como objetivo el de permitir el análisis de vulnerabilidad socioeconómica de los asentamientos contiguos a la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado ("RSV El Salado") y diseñar las medidas de adaptación, con base en los resultados del análisis de vulnerabilidad total del área.

### Metodología de los talleres participativos:

Fue realizada en cada uno de los cuatro sectores poblacionales: Isla Trinitaria, Puerto Hondo, Cerrito de los Morreños y las ciudadelas del sector residencial vía a la costa.

La metodología de talleres permite reunir a los diversos actores de cada zona, exponer el tema de la vulnerabilidad en torno al cambio climático, invitar a debate y consideración de todos los actores y de esta forma conocer su percepción del riesgo, la posible afectación a su vida y medios (sustento) de vida.

Una vez analizada la vulnerabilidad se pasa a socializar las probables líneas de acción factibles y delinear, en conjunto (comunidad y autoridades) las medidas de adaptación frente a los probables efectos del cambio climático en las cuatro muestras poblacionales a través de la metodología VIPP<sup>13</sup> y el proceso metodológico completo se muestra en el siguiente diagrama:

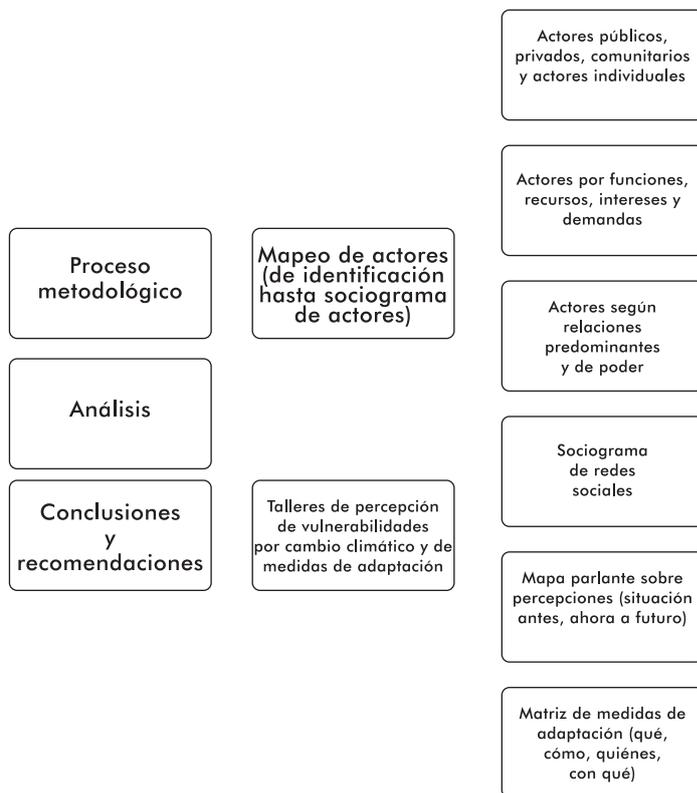


Diagrama del proceso metodológico para la identificación de percepciones y propuestas de medidas de adaptación desde los actores locales del área de estudio.

De igual forma, el **análisis socio-económico de actores de influencia**<sup>14</sup> es información que complementa el análisis de actores, nivel de influencia, así como el potencial de participación e involucramiento en el proceso de identificación de medidas de adaptación frente al cambio climático, construidas combinando el conocimiento local y ancestral con el conocimiento técnico y científico, a fin de identificar medidas de adaptación reales que permitan una efectiva y participativa implementación.

<sup>13</sup>SALAS, TILLMANN, MCKEE, SHAZHADI: VIPP Visualización en Programas Participativos: Un manual sobre cómo facilitar y visualizar creativamente procesos grupales, Coordinación y edición de Fundación Intercooperation, versión original, 2007, Unicef Bangladesh y Southbound, Penang.

<sup>14</sup>Detalles y estadísticas sobre el Análisis Socio-Económico de actores de influencia en la RPFMS pueden ser consultados en la memoria técnica: "Estudio de la Vulnerabilidad Frente al Cambio Climático de la RPF Manglares del Salado"

## Percepción y propuestas de actores frente al cambio climático

Esta etapa se desarrollo a través de talleres en las cuatro zonas urbanas identificadas: Puerto Hondo, Isla Trinitaria, Ciudadelas Residenciales y Cerrito Los Morreños. Se desarrollaron en dos jornadas: la primera que trabajó la percepción de la población respecto al cambio climático y la segunda que propuso las líneas de acción y medidas de adaptación frente al cambio climático.

Lugar del taller	Percepción del riesgo
Comunidad Cerrito de los Morreños	La percepción del riesgo climático se evidencio especialmente en los medios de vida, que es la recolección de cangrejos de moluscos.
Isla Trinitaria	Perciben problemas de contaminación ambiental y ordenamiento para la expansión urbana.
Zona Residencial	No perciben el riesgo por cambio climático, pero si por eventos climáticos extremos (El Niño) y problemas de contaminación ambiental.
Puerto Hondo	Su percepción del riesgo climático en la zona se dirige especialmente a la salud y a las actividades productivas ligadas a la pesca y recolección de moluscos y crustáceos.

Tabla 4. Resumen de percepciones de los talleres comunitarios en la PFMS

## Diagnostico Actual

La adaptación al cambio ambiental es definida como el ajuste en los sistemas económicos, sociales o ecológicos en respuesta a los cambios observados o esperados en estímulos ambientales y sus efectos de tal forma que se atenúen sus impactos adversos o cambios.

En el contexto del clima, la anterior definición se aplica a las alteraciones asociadas al cambio climático esperado y los ajustes que se deberían dar a nivel ecológico, social o económico para minimizar sus impactos.

El análisis de vulnerabilidad llevado a cabo en la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (ojo: el nombre que se indica en la introducción no es exactamente el mismo que se indica aquí. Definir el nombre real) permitió efectuar las siguientes estimaciones en cuanto a las variables atmosféricas y oceánicas:

7. El análisis del nivel del mar en los mareógrafos del interior del Golfo de Guayaquil no sugiere tendencias de incremento del nivel del mar a largo plazo, ni señal consistente con las proyecciones globales promedio de incremento del nivel del mar.
8. El análisis de la temperatura del mar observada en la zona exterior del estuario sugiere una tendencia leve del incremento de la temperatura del mar.
9. El análisis de la salinidad observada en el estuario sugiere cambios mínimos, con tendencia a su disminución a largo plazo.
10. El análisis de los datos históricos de precipitación en el área de estudio no muestra tendencias contundentes y en contraste sugiere el predominio de la variabilidad natural.
11. El análisis de la temperatura del aire no muestra tendencias concluyentes y sugiere el predominio de la variabilidad natural.
12. El análisis de índices climáticos sugiere en la cuenca baja del Guayas la tendencia al incremento de días consecutivos de lluvia y ocurrencia de eventos extremos lo que produciría un mayor aporte de agua dulce al estuario en época de invierno y por lo tanto, la reducción de la salinidad en el mismo.

El análisis del área de influencia del estudio, permitió identificar los siguientes factores relevantes para el área de la Reserva diferentes a los atmosféricos u oceánicos:

- 1) La alteración del régimen hidrológico de la cuenca del río Chongón y el estero Puerto Hondo debido a la construcción del embalse.
- 2) La alteración geomorfológica evidenciada en la zona de bajamar del Estero Salado.
- 3) La eliminación o intervención de la zona de amortiguación en el borde del estero en la zona norte del área de la reserva.
- 4) El progresivo deterioro de la calidad del agua del Estero Salado y su efecto en los canales interiores del área de la Reserva.
- 5) El incremento de temperatura superficial del mar del área contigua en el norte de la reserva asociado a los vertimientos de agua de uso en las plantas termoeléctricas.

El análisis social y económico de los actores claves así como los talleres en poblaciones dentro del área y poblaciones cercanas como Cerritos de los Morreños, permitió identificar los siguientes factores:

1. La percepción de riesgo frente al cambio climático en las comunidades estudiadas es casi inexistente. Los pobladores no tienen evidencia palpable de que esto les esté afectando o les pueda afectar. Sin embargo tienen muy claro que la principal amenaza para ellos y sus medios de vida, es la disminución drástica y persistente de la salinidad en el estero asociada a precipitaciones en la cuenca baja del Guayas. El Fenómeno de El Niño 1997-1998, constituye para estas comunidades, la mejor manifestación de cómo el clima les puede afectar, no por el incremento del nivel del mar, no por las inundaciones causadas por las lluvias, no por el incremento de la temperatura, ni siquiera por las precipitaciones por sí mismas, sino por el terrible impacto de la baja salinidad por períodos prolongados en el ecosistema de manglar y la pérdida de los recursos vivos asociados.

2. La resiliencia de los habitantes del área de la reserva y su zona de influencia es naturalmente considerable. Entendiendo a la resiliencia como la cantidad de cambio que un sistema puede sobrellevar conservando las mismas funciones y estructura manteniendo las opciones de desarrollarse. Los habitantes de la zona, coexisten con el manglar, una gran fluctuación intermareal, cambios estacionales, actividades económicas extractivas con alternativas diversas y en general condiciones que aún cuando evidencian carencias, necesidades básicas insatisfechas se contrastan con el arraigo de sus habitantes por permanecer en la zona y retornar, aunque intermitentemente, a ella.

3. La resiliencia natural de los habitantes del área de estudio sin embargo, se ve afectada por factores exógenos y potencialmente minada si estos cambios son progresivos y que son entre otros: la afectación de la contaminación en la disminución de recursos vivos, los efectos colaterales de las actividades camaroneras, la creciente inseguridad, el escaso acceso a servicios de educación, salud y saneamiento ambiental.

4. Se evidencian algunas oportunidades relacionadas directamente con los actores y especialmente los grupos juveniles en los sectores urbanos marginales aledaños a la reserva. Se constató en estos grupos juveniles, auténticos deseos de cambio y activismo hacia el mejoramiento de la calidad de vida a través de la calidad ambiental y actividad cultural. En este mismo contexto el cambio climático aparece como un elemento a ser considerado.

5. Las tendencias de incremento poblacional, hacinamiento y exclusión en las zonas urbano marginales de Guayaquil no son alentadoras. Esto consecuentemente implica un incremento gradual de la presión antropogénica sobre el Estero Salado y consecuentemente sobre los ecosistemas de la Reserva, que podrían ser exacerbados por incrementos de la temperatura del agua, especialmente.

En el plano institucional, a lo largo del estudio, se pudieron identificar los siguientes elementos que se constituyen en oportunidades y en otros casos en barreras:

- 1) La creación de la Jefatura de Biodiversidad y Áreas Protegidas de la Dirección de Medio Ambiente del Gobierno Provincial del Guayas en Julio de 2009.
- 2) La propuesta del Gobierno Provincial para la creación de una nueva zona de conservación en el golfo de Guayaquil, denominada "Manglares Don Goyo".

- 3) Las actividades operativas del Municipio de Guayaquil en el área de influencia de la Reserva.
- 4) El Plan del Gobierno Nacional para la recuperación del Estero Salado denominado Guayaquil Ecológico.
- 5) Los mandos operativos de las instituciones del gobierno central y los gobiernos locales y provinciales se conocen y tienen la mejor predisposición para trabajar en acciones conjuntas y coordinadas, sin embargo, las diferencias políticas entre la Alcaldía y la Presidencia de la República son profundas y coartan cualquier posibilidad de sinergia al menos en el corto plazo.
- 6) La participación de instituciones de investigación las permitiría actuar como mediadores entre los actores institucionales del gobierno central y los gobiernos locales (Municipalidad y Prefectura), especialmente a nivel de mandos medios, operativos, que permita fortalecer la coordinación interinstitucional existente para beneficio de las poblaciones y organizaciones que operan en el área.

## 2.7. ESCENARIOS

### Escenarios integrales probables sin intervención

Asumiendo que todas las condiciones reportadas en el diagnóstico efectuado se mantengan, las oportunidades institucionales no sean aprovechadas y las barreras se mantengan, este escenario se podría describir de la siguiente forma:

“Los asentamientos humanos en los bordes del Estero Salado incrementarán y consecuentemente la descarga de aguas residuales domésticas e industriales así como la contaminación por mala disposición final de desechos sólidos aumentará en la medida de la expansión urbana en el área. El incremento de la temperatura de las aguas interiores del Golfo de Guayaquil, estimulará los procesos bacterianos. El Estero Salado se convertirá en un cuerpo de agua inerte, por su eutrofización, llegando a un punto irreversible y convirtiéndose en un foco de contaminación para la salud humana y la pérdida total de recursos vivos.

Los impactos de este proceso se proyectarán a las zonas de la reserva, afectando severamente la integridad del ecosistema de manglar y una reducción significativa en las actividades de pesca y recolección en el extremo norte del Golfo de Guayaquil. Los niveles de toxicidad, limitarán el consumo de crustáceos y peces en buena parte del golfo interior y esto a su vez ocasionaría un desplazamiento diario de la población de pescadores, en busca de fuentes de trabajo alternativas hacia sectores más alejados y posiblemente también un desplazamiento de las comunidades que actualmente viven en el área, en busca de otros lugares de asentamiento, sin descartar que buena parte de este grupo humano se dedique a actividades delincuenciales.

La actividad turística se vería notablemente afectada por el desplazamiento de la avifauna y otras especies asociadas al manglar a otras áreas, ya que no encontrarían alimento suficiente en la zona, lo que sumado a los actuales niveles de contaminación ambiental, convertirían el área de reserva en poco atractiva para el turismo. El proceso de colapso del Estero Salado seguiría avanzando lentamente hacia el sur.

La resiliencia natural de comunidades y ecosistemas frente a las fluctuaciones climáticas se vería mermada significativamente y la mortandad de especies y pérdida de manglar sería amplificada ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos asociados al evento El Niño o La Niña. Tanto las zonas urbano-marginales como las residenciales de la vía a la costa se verán afectadas por la emisión de gas sulfhídrico y los niveles de contaminación en el estero, lo cual alteraría en forma importante, la calidad de aire en espacios abiertos y la proliferación de enfermedades cutáneas asociadas al contacto con el agua y la vegetación contaminadas.

El nivel de conflictividad por el uso de la tierra en las áreas protegidas, aceleraría el riesgo de que éstas áreas sean redefinidas para su uso como zona de construcción y dar paso a la destrucción del manglar a cambio de la construcción de nuevos proyectos habitacionales.

Bajo un escenario probable de intervención aprovechando las condiciones favorables de cooperación e institucionalidad presente en la zona de estudio se prevé un escenario de conservación y uso sustentable de los recursos naturales vivos y no vivos de la reserva.

La implementación de un plan de ordenamiento y uso sostenible del suelo para la zona de reserva y zonas urbanas adyacentes permitirían contar con una zona de amortiguamiento para el ecosistema de manglar que facilitaría la circulación oceánica y biodegradación de contaminantes remanentes en agua y suelo, disminuyendo de esta forma los niveles de contaminación acumulados en el sustrato marino en la zona de reserva.

Los asentamientos humanos cercanos a la zona de reserva se encontrarán reubicados en zonas seguras y habitables contribuyendo en la reducción de riesgos de desastres por exposición innecesaria en zonas de alto riesgo. Bajo la perspectiva de gestión ambiental integrada mediante la implementación de planes de remediación ambiental que incluyan la recuperación de espacios degradados, descontaminación del sustrato marino, control y reducción de vertimientos y emisiones, manejo de desechos sólidos y manejo ecosistémico se alcanzaría un ecosistema saludable que contribuiría en la recuperación sostenida del estero Salado, condiciones óptimas para el aprovechamiento de actividades sociales, económicas, culturales, eco-turísticas y de recreación paisajística.

Las condiciones favorables descritas permitirían alcanzar un balance entre la dinámica ecosistema-comunidad que propicie condiciones de salud ambiental y subsecuentemente humana y la aplicación del enfoque ecosistémico garantizará la sostenibilidad de los medios de vida locales conservando además costumbres ancestrales de pesca y recolección como parte de un legado cultural endémico de la zona.

Una intervención coordinada y fortalecida mediante las redes sociales existentes y más capacitadas sería la base fundamental para la implementación de los planes y medidas de adaptación a la variabilidad y cambio climático.

**Los Manglares no son árboles, son miles de hombres, mujeres, niños y niñas, ancianas y ancianos a quienes Dios les heredó la tierra el manglar es una forma de vivir, de cantar y sonreír (C.Carvajal).**

## Sitios de Internet Recomendados

- Panel Intergubernamental de Cambio Climático [www.ipcc.ch/](http://www.ipcc.ch/)
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente [www.pnuma.org/](http://www.pnuma.org/)
- Naciones Unidas [www.un.org/es](http://www.un.org/es)
- Paramos Ecuador <http://paramosecuador.org.ec/>
- The Coral Reef Alliance [www.coral.org/](http://www.coral.org/)
- IDEAM <http://www.cambioclimatico.gov.co>
- SENAMHI Perú <http://www.senamhi.gob.pe/?p=0200>
- CIIFEN [www.ciifen-int.org](http://www.ciifen-int.org)
- Proyecto de adaptación al cambio climático [www.pacc-ecuador.org/](http://www.pacc-ecuador.org/)

## Bibliografía

- Atmospheric carbon dioxide and the ocean, *Nature* 365 (6442): 119-125, 1993, doi:10.1038/365119a0, ISSN 0028-0836.
- Adaptación al Cambio Climático en el Ecuador. Núñez, J. MAE-USFQ
- Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra <http://cmpcc.org/>
- Efectos del Cambio Climático. Módulo 4. Ministerio de Bolivia, 2006.
- El Cambio Climático. Fundación Universitaria Iberoamericana, 2008.
- Información climática de amenazas hidrometeorológicas en las provincias costeras del Ecuador, CIIFEN 2007.
- Información Técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el Cambio Climático. IDEAM-METEO/008-2007
- IPCC (2001). J T Houghton et al. ed. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 0521807670.
- IPCC (2007). «Resumen para responsables de políticas». En Pachauri, R.K. y Reisinger, A.. *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra
- <http://www.barrameda.com.ar/ecologia/ecosistem.htm#ixzz1d8wQOYZI>
- Mena Vásconez, P., G. Medina y R. Hofstede. 2001. *Los Páramos del Ecuador*. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito.
- Paramos Ecuador <http://paramosecuador.org.ec/>
- The Coral Reef Alliance [www.coral.org/](http://www.coral.org/)

# MÓDULO 3



## ADAPTACIÓN, ECOSISTEMAS Y GOBERNANZA, HERRAMIENTAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN, GESTIÓN DE RIESGO, AMBIENTE Y PLANES DE DESARROLLO

### ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La ADAPTACIÓN es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

#### 1. Que comprende la adaptación?

Identificación de vacíos y análisis de amenazas para definir prioridades.

Viabilidad de implementación mediante talleres locales: Pagos por servicios ambientales, cambios de límites o de categoría, corredores biológicos.

Ampliación del Sistema de Áreas Protegidas para incorporar nuevas áreas y consolidar corredores.

Valorar la catalogación o creación de "zonas o áreas especialmente sensibles al cambio climático" para aquellas áreas con ecosistemas originales únicos o especies amenazadas o endémicas que no tengan opción para desplazar su hábitat y puedan sufrir extinción .

Las principales soluciones adaptativas deben incluir el diseño de reservas y parques naturales que permita la posibilidad de migración y cambios de distribución mediante la inclusión de corredores biológicos entre ellas<sup>1</sup>.

La red de áreas protegidas debería incorporar gradientes latitudinales y altitudinales que permitieran proteger a poblaciones con distribuciones geográficas en vías de desplazamiento geográfico debido al cambio climático<sup>1</sup>.

La conservación de la biodiversidad debe prestar atención no sólo a las áreas protegidas, sino de modo muy especial a la promoción con carácter general de usos del territorio compatibles con la conservación y con capacidad de contrarrestar efectos del cambio climático.

El aumento de la demanda de agua para usos humanos debido a aumentos de temperatura y en un contexto posible de sequías prolongadas, determinará posiblemente el aumento de soluciones tecnológicas que no tengan en cuenta los impactos sobre la biodiversidad que dependa del mantenimiento de los acuíferos y de los cursos permanentes de agua.

Servicios ambientales dependen de la integridad ecosistémica.

La resiliencia ecosistémica depende de la salud e integridad de éstos.

Aprovechar las sinergias (políticas nuevas y actuales)

Integrar los sectores en la toma de decisiones

Incrementar el poder de los grupos marginales

Agro-forestar con medidas agro-ecológicas y especies nativas

Ejecutar las legislaciones ambientales existentes

<sup>1</sup>Moreno, Galante y Ramos, 2007

La adaptación es capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos a fin de moderar los daños potenciales aprovechar las consecuencias positivas o soportar las consecuencias negativas

La adaptación implica ajustarse al CLIMA, descartando, el hecho de si es por cambio climático, variabilidad climática o eventos puntuales.

Solo considerando al clima como un todo, se puede adoptar medidas reales y factibles de allí que el clima presente es tan o más importantes que el clima futuro



(Fuente: C. Carvajal)

## 1.1. Adaptación y mitigación frente al Cambio Climático

Como parece inevitable que el cambio climático produzca efectos importantes, es fundamental que los países y comunidades adopten medidas prácticas para protegerse de los daños y perturbaciones probables. Es lo que se conoce en la jerga internacional con el término adaptación.

La meta principal de la adaptación es reducir la vulnerabilidad promoviendo el desarrollo sostenible. La adaptación al cambio climático debe considerar no solamente cómo reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos, sino también cómo beneficiarse de los positivos. Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazos, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres.

En 1997, en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se establecieron tres nuevos fondos en apoyo de la adaptación. Un Fondo Especial para el Cambio Climático que ayuda a sufragar actividades "cuando se disponga de información suficiente". El Fondo para los países menos adelantados que trata de preparar a los países más pobres del mundo para que puedan llevar a cabo "programas nacionales de adaptación". Y finalmente, el Fondo de adaptación que se desarrolla en el contexto del Protocolo de Kyoto. El sitio de información de la Convención destaca como medidas generales de adaptación las siguientes:

Medidas de prevención y precaución. Se debe considerar la vulnerabilidad más que el alcance todavía incierto del peligro planteado por el cambio climático. Por tanto, es imprescindible saber quién va a necesitar ayuda, cuando surjan dificultades de origen climático. Más adelante, las decisiones racionales y los planes podrán formularse teniendo en cuenta esa importante información.

Desarrollo de investigación e información. A medida que avance este proceso, y que se formulen métodos eficientes para la adaptación, resultará más viable, desde el punto de vista político y económico, adoptar precauciones específicas.

Criterio de flexibilidad en el desarrollo de actividades productivas. Una forma práctica de planificación por adelantado en el sector agrícola, por ejemplo, consiste en cultivar distintos productos, algunos de los cuales pueden resultar viables en momentos de flujo climático, en vez de invertir en un único cultivo que puede ser destruido por una sequía o una ola de calor. Las decisiones racionales sobre la ubicación más segura de las nuevas instalaciones y obras de infraestructura son una medida valiosa y eficaz en función de los costos que los gobiernos y las empresas pueden tomar ahora y en los años próximos.

La restauración de la cubierta arbórea, los humedales y los pastizales para evitar la erosión y reducir los daños provocados por las tormentas e inundaciones ayudarán a la población aun cuando las tormentas continúen siendo normales –y ofrecerán también un refugio para la fauna y flora silvestres, además de conseguir beneficios desde el punto de vista de la estética y el esparcimiento.

De la misma manera, el establecimiento de planes de evacuación y sistemas de respuesta médica para las tormentas e inundaciones graves pueden salvar vidas, si llegaran a producirse esas catástrofes.

En cuanto a la mitigación, con ella se hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendientes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos, de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Como las circunstancias difieren según los países y las regiones, y diversos obstáculos impiden actualmente el desarrollo y la implantación de esas tecnologías y prácticas, ninguna medida bastará por sí sola para la elaboración, adopción y difusión oportunas de opciones de mitigación. Se necesitará más bien una combinación de medidas adaptada a las condiciones nacionales, regionales y locales.

**La adaptación es la capacidad de un individuo o grupo social de ajustarse a los cambios en su ambiente externo, natural y construido, con fines de supervivencia y sostenibilidad.**

## 2. Ecosistemas

### Recordemos, ¿qué es el ecosistema?

El ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos como los vegetales y los animales, también llamado biocenosis) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua, también llamado biotipo)

### 2.1. Regiones y Ecosistemas del Ecuador

La diversidad del país está representada por al menos 46 ecosistemas terrestres diferentes (Sierra et al. 1999) y dentro de cada uno de ellos todavía hay una gama de hábitats que pueden ser diferenciables. Sin embargo, no todos estos se encuentran bajo protección estatal, siete no están en absoluto representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y casi el 50% está sub representado. Al mismo tiempo, más del 30% de los ecosistemas del Ecuador se encuentran en peligro de afectación grave, ya que más de la mitad de su área original ha desaparecido. De manera general, el país perdió para 1996 el 58% de su vegetación natural y el ritmo de deforestación ha continuado a pasos incontrolables.

**Ecuador ocupa el puesto número 12 en el mundo respecto a la cantidad de especies (aproximadamente 350). Sin embargo, 36 de ellas se encuentran en peligro de extinción y 3 están ya extintas (Taller de Especialistas en Mamíferos UICN-Sur, GTNBD, Ecociencia, 1997).**

En el caso de las aves, con 1338 especies que incluyen solo las residentes, el país ocupa el quinto lugar en mundo, pero 74 de ellas están en peligro y 4 han sido declaradas extintas (Granizo et al. 1997). Para el grupo de los anfibios, la situación es realmente crítica, ya que con 420 especies descritas y cerca de 100 especies aún no descritas, el Ecuador junto con Colombia, representan el área en la cual viven la mayor cantidad de especies de este grupo. Sin embargo, en los actuales momentos, cerca del 20% de las especies se encuentra dramáticamente en vías de extinción, sin que se conozca con exactitud las causas de este masivo declino (Campos et al. en prep.). La situación con otros grupos como plantas, reptiles e invertebrados es desconocida y esto se debe a que aún el nivel de conocimiento de la biodiversidad del Ecuador se encuentra en una fase inicial. En el caso de los peces y otros organismos acuáticos, que se desarrollan en sistemas de agua dulce, la situación tampoco ha sido evaluada, a pesar de que se presume que con los actuales niveles de transformación que han sufrido estos sistemas, las más de 700 especies de peces reportadas, se encuentren seriamente afectadas.

Conforme con los sistemas de clasificación y nomenclatura propuestos para la clasificación de vegetación a nivel regional en América (Sierra 1999a), se describen en total 71 formaciones botánicas para las tres regiones naturales del Ecuador continental: 29 formaciones en la Costa, 31 en la Sierra y 11 en el Oriente.

Región	Subregión	Sector	Formación Natural
Costa	Norte	Tierras Bajas  Estribaciones de la cordillera Occidental Cordillera Costera	Manglar Bosque siempreverde inundable de tierras bajas Bosque siempreverde de tierras bajas Bosque semideciduo de tierras bajas Matorral seco de tierras bajas Herbazal lacustre de tierras bajas  Bosque siempreverde piemontano Bosque siempreverde piemontano
	Centro	Tierras Bajas  Estribaciones de la cordillera Occidental Cordillera Costera	Manglar Bosque siempreverde de tierras bajas Bosque semideciduo de tierras bajas Bosque deciduo de tierras bajas Sabana Matorral seco de tierras bajas Matorral seco litoral Espinar litoral Herbazal lacustre de tierras bajas Herbazal ribereño de tierras bajas Bosque siempre verde piemontano Bosque siempre verde piemontano Bosque de neblina montano bajo Bosque semideciduo piemontano
	Sur	Tierras Bajas  Estribaciones de la cordillera Occidental	Manglar Bosque siempreverde de tierras bajas Matorral seco de tierras bajas Espinar litoral Sabana Bosque siempreverde piemontano Bosque semideciduo piemontano
Sierra	Norte y Centro	Norte y centro de los valles interandinos  Norte y centro de los valles interandinos	Matorral húmedo montano Matorral seco montano Espinar seco montano Bosque siempreverde montano bajo Bosque de neblina montano Bosque siempreverde montano alto Páramo herbáceo Páramo de frailejones Páramo seco Gelidofitia Herbazal lacustre montano  Bosque siempreverde montano alto Páramo herbáceo Páramo de frailejones Páramo de almohadillas
	Sur	Sur de los valles interandinos  Sur de la cordillera Occidental	Matorral húmedo montano Matorral seco montano Espinar seco montano  Bosque semideciduo montano bajo Bosque de neblina montano Bosque siempreverde montano alto Páramo herbáceo

Región	Subregión	Sector	Formación Natural
Sierra	Sur	Sur de la cordillera Oriental	Bosque siempreverde montano bajo Bosque de neblina montano Bosque siempreverde montano alto Matorral húmedo montano bajo Páramo arbustivo Herbazal lacustre montano
Amazonía	Norte y Centro	Tierras Bajas	Bosque siempreverde de tierras bajas Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras Bosque inundable de palmas de tierras bajas Herbazal lacustre de tierras bajas
	Sur	Estibaciones de la cordillera Oriental Cordilleras Amazónicas	Bosque siempreverde piemontano Bosque siempreverde montano bajo Matorral húmedo montano bajo
		Tierras Bajas Estibaciones de la cordillera Oriental y de la cordilleras Amazónicas	Bosque siempreverde de tierras bajas Bosque siempreverde piemontano Matorral húmedo montano bajo

### 3. Herramientas para la integración de la adaptación.

#### ¿Cuáles son los desafíos para la Adaptación?

- Entender el Cambio, la variabilidad climática y sus impactos a nivel nacional.
- Integrar las agendas nacionales de Cambio climático, gestión de riesgo y ambiente.
- La adaptación como proceso de construcción social

### La adaptación y el agua

Impacto	Vulnerabilidad	Infraestructura	Servicios Ecosistémicos
Sequía	Seguridad alimentaria	Almacenamiento	Lagos
Inundaciones	Desastres	Suministro	Ecosistemas cuenca alta
Tormentas tropicales	Escasez de agua	Control de inundaciones	Llanuras propensas a inundaciones
Derretimiento del hielo	Salud & contaminación	Protección de desastres	Humedales
Aumento en el nivel del mar.	Erosión en costas	Defensa costera	Aguas subterráneas Manglares & sedimentos

(R. Cordoba 2011)

## Áreas vinculantes del cambio climático y el agua

- **Ecosistemas y biodiversidad**

Cambios en la hidrología debido a variaciones en la temperatura y los regímenes de humedad modifica la distribución, crecimiento, productividad y reproducción de plantas y animales.

- **Agricultura y seguridad alimentaria**

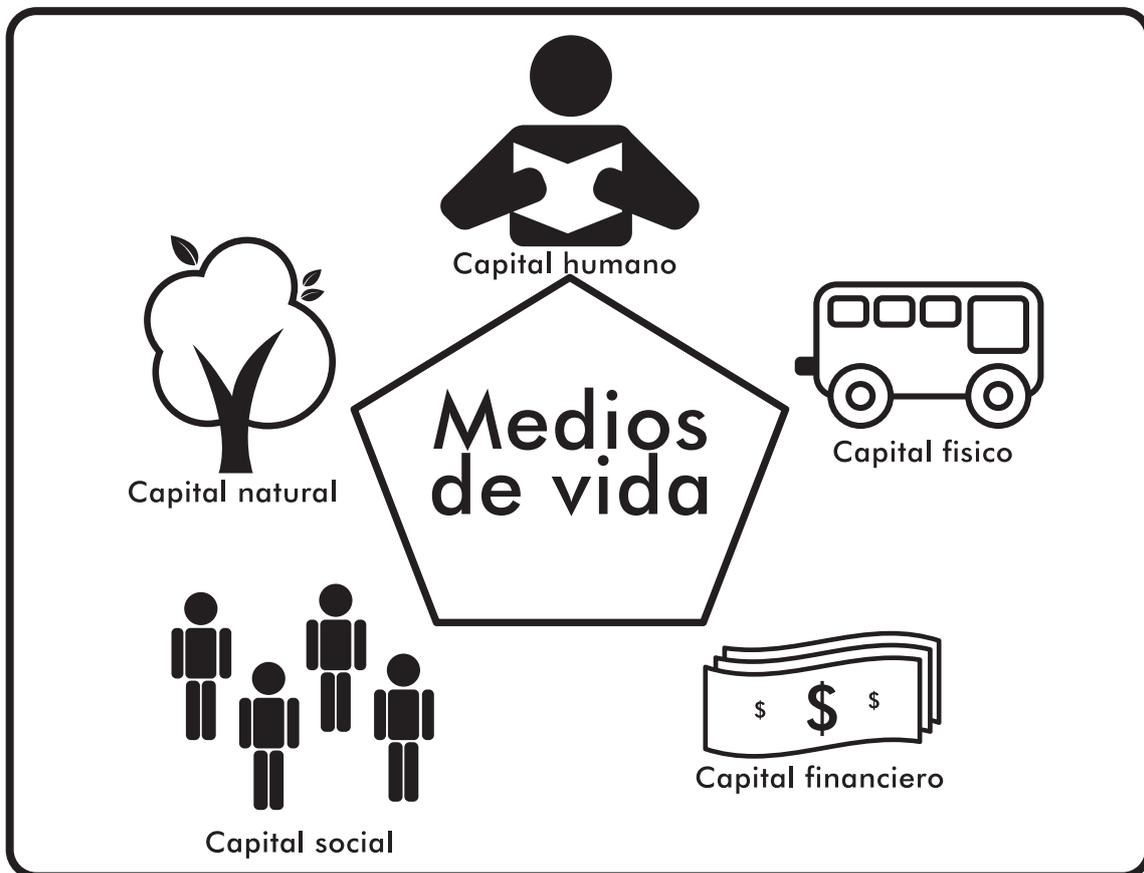
La productividad de los sistemas agrícolas, forestales y pesqueros dependen de la distribución temporal y espacial de las precipitaciones, la evaporación y la disponibilidad del agua.

- **Salud**

Los seres humanos están expuestos a los efectos de la variabilidad y cambio climático = calidad del agua para consumo. Deficiencias en la nutrición y escasez de agua son las consecuencias más importantes del cambio climático en la alimentación.

- **Adaptación basada en ecosistemas y soluciones naturales...**

Estrategia de manejo, conservación y restauración de ecosistemas para asegurar los bienes y servicios ambientales que sustentan los **medios de vida**.



## 4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo

### Que es el riesgo?

El riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un desastre. Para que exista riesgo se deben presentar sobre el territorio los elementos: amenaza y vulnerabilidad.

Si la probabilidad se convierte en real o en un evento tangible, se ha presentado una situación de desastre. Los riesgos son clasificados por el origen de las amenazas: naturales, socio-naturales y antrópicos.

### Ecuación de riesgo

Para la existencia de riesgo deben estar presentes uno o más factores de vulnerabilidad y la(s) potencial(es) amenaza(s).

## RIESGO = AMENAZA X VULNERABILIDAD

La ecuación representa la relación directa entre los componentes del riesgo, sin embargo en la realidad existen más factores intervinientes y que son relativos a la capacidad de las comunidades o sistemas para recuperarse tras la ocurrencia de un desastre, la desagregación de la vulnerabilidad como el resultado de la exposición y la susceptibilidad y la resiliencia, definida como la capacidad de un sistema para recuperarse luego de un impacto.

## RIESGO = AMENAZA X (Exposición X Susceptibilidad) / RESILIENCIA

### CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO CLIMÁTICO

- Dinámico y cambiante
- Diferenciado
- Grado de percepción
- Carácter Social

El riesgo es dinámico y cambiante porque las condiciones que construyen la vulnerabilidad siempre están en movimiento (población, uso de suelo, actividades económicas) y estas variables cambian en el tiempo y espacio.

El riesgo es diferenciado, pues una amenaza puede afectar en formas muy distintas a una población dependiendo de su vulnerabilidad. Por ejemplo, los impactos de un terremoto de intensidad similar impactaron en forma muy distinta a Haití y Chile.

El grado de percepción del riesgo depende de la cultura de la población, su nivel de educación, sus creencias religiosas y tradiciones. Muchas poblaciones asumen que los desastres son un "castigo divino", y son resistentes a las medidas de prevención.

El carácter social del riesgo se refiere a las particularidades del riesgo fruto de la dinámica que le imprimen las poblaciones al interactuar con el ambiente.

Los ecosistemas no son entidades estáticas, al contrario, mantienen un continuo proceso de transferencia de materia y energía. Ese flujo es ajustado o readaptado ante cualquier variación del ambiente que incida sobre ellos. Además, los ecosistemas cambian a lo largo del tiempo. Además son capaces de mantener y aumentar su organización, reajustándose, adaptándose a cualquier tipo de variación, usando continuamente materia y energía.



G.Wilches (2006)

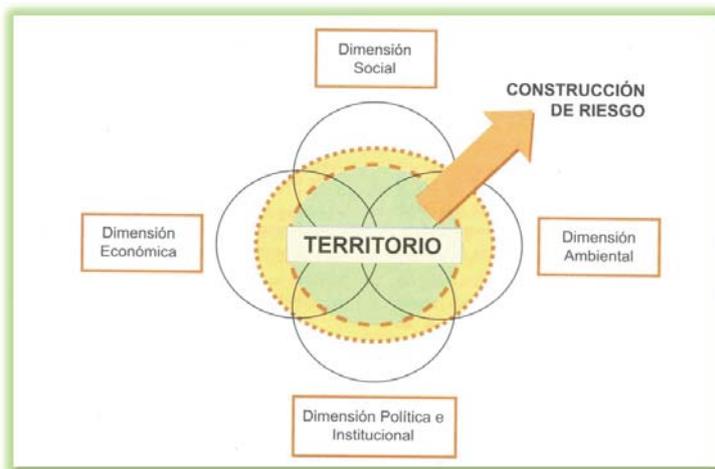
Los ecosistemas tienden a alcanzar su máxima estabilidad y madurez, es decir su CLIMAX, el proceso de consecución del clímax se denomina SUCESIÓN ECOLÓGICA.

LA SUCESIÓN ECOLÓGICA es por tanto: Un proceso dinámico resultante de la interacción de los factores bióticos y abióticos en el tiempo, que da lugar a la formación de un ecosistema complejo y estable.

Es un proceso lento y gradual, en el que las poblaciones que son inestables sufren modificaciones, tanto en su composición como en su tamaño, buscando el equilibrio.

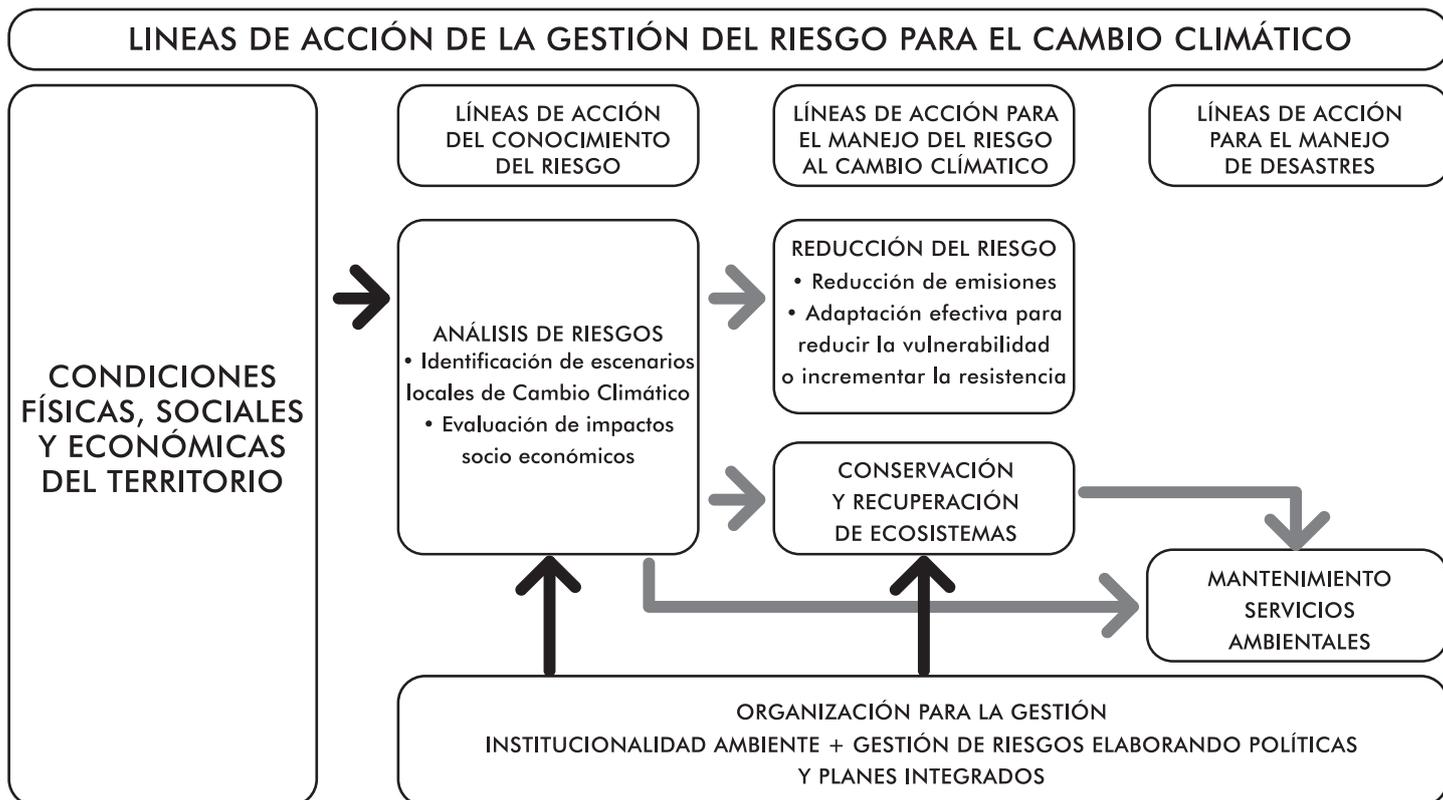
Cuando se consigue este equilibrio, el CLIMAX, la comunidad tenderá a mantenerse estable y no será sustituida por otra mientras no cambien las condiciones físico químicas y climáticas.

El territorio es el punto de encuentro de las agendas de Gestión de Riesgo, Ambiente y Cambio Climático<sup>2</sup>



Esa mayor vulnerabilidad de territorio es en gran parte el resultado de la alteración de los ecosistemas por cambios en el uso del suelo y la ocupación humana de zonas inadecuadas. Esto está ligado a actores como el crecimiento de la población, la desenfadada urbanización del territorio y la pobreza que afecta a varios millones de seres humanos en América Latina y el Caribe.

Los esfuerzos deben enfocarse, entonces, a buscar la seguridad territorial frente a una amplia gama de amenazas de origen natural, socio-natural o antrópico.



Esquema 4. Sociograma y redes sociales existentes en el Área Urbana de Influencia sobre la Reserva de Vida Silvestre Manglares El Salado.

<sup>2</sup>International Resources Group -IRG (2007)

El proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del Agua en Ecuador, PACC tiene como objetivo disminuir la vulnerabilidad del Ecuador al cambio climático a través de manejo eficiente de los recursos hídricos. El proyecto incorporará consideraciones sobre adaptación al cambio climático en las prácticas de manejo hídrico en el Ecuador por medio de la integración del riesgo climático en el sector hídrico, en los planes de desarrollo clave del país y locales, la implementación de medidas de adaptación y el manejo de la información y la gestión del conocimiento.

Ante un escenario de cambio climático donde la incertidumbre sobre la disponibilidad de los recursos hídricos tanto para el consumo humano como para los ecosistemas se va a incrementar, la eficiente y eficaz gobernabilidad de los recursos se convierte en una de las principales medidas de adaptación al cambio climático. En términos pragmáticos, la gobernabilidad del agua se refiere a la democratización del manejo de los recursos hídricos a través de la participación de los usuarios de todos los niveles en la generación de políticas y toma de decisiones en cuanto al uso del recurso "Agua".

En el país se han hecho importantes avances en ese sentido, desde la aprobación de la nueva Constitución de la República que garantiza un nivel participativo mayor en la gestión de los recursos hídricos, una re-distribución equitativa de los recursos, el derecho del usos del agua, requerimientos ecológicos, etc. Estos criterios se pretenden plasmar en la Nueva Ley de Aguas, que será el instrumento para poder estructurar un sistema de gobernabilidad que garantice la correcta gestión del Agua, que desde la perspectiva de cambio climático, fortalecerá las capacidades de adaptación al cambio climático en el país.

Dentro de este contexto, a continuación se mencionan los temas en los cuales se ha tratado el cambio climático de manera transversal :

1. Soberanía como condición de una sociedad equitativa y justa
  - Agua, agricultura y soberanía alimentaria
  - Energía y agua: Modelo energético alternativo para el ecuador
2. Agua y riego
3. Páramos y agua
4. Uso y contaminación del agua;
  - Propuestas generales sobre contaminación de las aguas
  - Propuesta de Políticas de prevención y control de la contaminación por aguas residuales
  - Política de prevención y control de la contaminación de agua por agrotóxicos en agricultura
  - Políticas para prevención y control de la contaminación del agua por empresas extractivistas.

El país ha mantenido un proceso continuo en la identificación de las variaciones actuales y las fluctuaciones futuras del Sistema Climático, así como en la aplicación de acciones para reducir los impactos e implementar medidas de adaptación. Dicho proceso ha recibido un impulso importante desde la presentación de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático en el año 2001. Esto se debe fundamentalmente al incremento del interés en el tema, expresado en un mayor involucramiento de entidades gubernamentales, ONG e institutos de investigación .

La Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente, con sus proyectos (Proyecto de Adaptación Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en el Ecuador – PACC, Proyecto Regional Andino de Adaptación contra el Impacto del Retroceso Acelerado de los Glaciares en los Andes Tropicales – PRAA y la Segunda comunicación Nacional sobre Cambio Climático – SCN) y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI han realizado varios estudios referentes al cambio climático . A continuación se listan los proyectos realizados en el tema de adaptación:

- Escenarios Cambio Climático / PRECIS / Ecuador
- Análisis Estadístico con FCLimdex en Ecuador (2010)
- Escenarios de Cambio Climático con las Salidas del Modelo TL-959
- Validación y Análisis de Consenso de Modelos de Escenarios de Cambio Climático para Ecuador
- Vulnerabilidad y Adaptación ante Amenazas Climáticas en el Parque Nacional Machalilla
- Predictibilidad de Malaria en el Litoral Ecuatoriano

El Ministerio del Ambiente, a través de la Subsecretaria de Cambio Climático, se está trabajando en varios proyectos e iniciativas de adaptación que son:

- Proyecto Gestión de la Adaptación al Cambio Climático para disminuir la vulnerabilidad social, económica y

<sup>3</sup>II Comunicación Nacional, 2001

ambiental (GACC)

- Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en Ecuador
- Proyecto Regional Andino de Adaptación al Cambio Climático / Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA)

## Programas y Entidades en el Ecuador

Programa Nacional de Cambio Climático

Subsecretaría de Cambio Climático. Ministerio del Ambiente

<http://www.ambiente.gob.ec/contenido.php?cd=2528>

Marco de Acción de Hyogo – MAH (punto focal)

Ministerio de Relaciones Exteriores

<http://www.mmrree.gov.ec/>

Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos Plataforma Nacional (punto focal)

<http://www.snriesgos.gob.ec/>

## COMUNICACIONES NACIONALES

Segunda Comunicación Nacional. Información sobre el proyecto

La Comunicación Nacional es un documento mediante el cual el País informa acerca de las acciones tomadas o previstas para enfrentar el cambio climático. Su contenido que responde a directrices de la CMNUCC y del País, e incluye cinco módulos: 1) Circunstancias Nacionales; 2) Inventario Nacional de Emisiones Gases de Efecto Invernadero; 3) Medidas de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático; 4) Otra Información; y 5) Obstáculos, Vacíos y Necesidades Conexas de Financiamiento, Tecnología y Capacidad.

Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2001)  
La Primera Comunicación Nacional del Ecuador permite identificar que las variables más afectadas por Cambio Climático en los próximos decenios serán : 1) seguridad alimentaria, disponibilidad de agua potable, generación y disponibilidad energética ; 2) Se acentuarán procesos de deforestación y transmisión de enfermedades tropicales ; 3) Se generarán impactos sobre ecosistemas estratégicos (ejem. Páramos, humedales, bosques, manglares...etc.) 4) Se producirán impactos en zonas geográficas de gran importancia escénica y económica (oriente, glaciares, cuencas) y 5) Se incrementarán los desastres naturales,

## Otros documentos relacionados

Marco legal:

- Estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos del Ministerio de Ambiente
- Política y estrategia nacional sobre el cambio climático para el Ecuador.
- Mayor información
- <http://www.eird.org/wikiesp/index.php/Ecuador>

# MÓDULO 4



## COMUNIDAD Y ADAPTACIÓN, CASOS DE ESTUDIO, PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD

### 1. COMUNIDAD INTERNACIONAL Y NACIONAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

#### 1.1. Convenios Internacionales – UNFCCC, IPCC

Cuando la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en 1972, tomó nota de las alertas sobre la incidencia de la actividad humana en la dinámica del clima, arrancó un proceso de negociación a nivel de la comunidad internacional que perdura hasta la actualidad. En estas décadas, el debate internacional ha avanzado lenta pero sostenidamente en numerosos foros con la participación de multitud de científicos, expertos, diplomáticos y políticos, así como de múltiples entidades públicas y privadas.

Ciñéndonos exclusivamente a las reuniones oficiales de negociación que han tenido lugar desde que la Asamblea General de Naciones Unidas inició, en 1990, el proceso para la elaboración de una convención sobre cambio climático, y sin contar con las reuniones de foros científicos dedicados a esta materia, sólo en los últimos 20 años se han celebrado 11 sesiones del Comité de Negociación Intergubernamental; ocho sesiones del Grupo Especial del Mandato de Berlín; 18 Conferencias de las Partes (COP) y 21 sesiones de sus Órganos Subsidiarios.

A escala regional y nacional, se ha desarrollado un notable acervo legislativo, acompañado de un número no menor de programas, planes y medidas, que, junto a nuevos órganos e instrumentos, han ido diseñándose para ir aplicando las más de 130 Decisiones adoptadas hasta la fecha, por la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

La Convención de Cambio Climático fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y quedó abierta a la firma en la Cumbre de Río de 1992, donde 155 países la suscribieron. Entró en vigor el 21 de marzo de 1994 y ha sido ratificada por 189 Estados y la Comunidad Europea.

El llamado objetivo último de la Convención, extensible a todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes (COP), es «lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Este nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible». Como se puede observar, por tratarse de un objetivo expresado en términos cualitativos, la ausencia de metas cuantitativas ha sido la causa de muchas de las divergencias y el fundamento de gran parte de los debates.

Cuando la COP, tras la entrada en vigor de la Convención, se reunió por vez primera en Berlín el 28 de marzo de 1995, acordó iniciar un proceso que incluyese el reforzamiento de los compromisos, mediante la adopción de un Protocolo.

Cuatro meses después se reunió el denominado Grupo Especial del Mandato de Berlín (GEMB), de composición abierta a todas las Partes de la Convención. Sus trabajos se desarrollarían durante dos años y darían como resultado el Protocolo de Kioto adoptado en la COP3 en 1997.

El protocolo de Kioto, es un acuerdo internacional para reducir las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero que inciden en el cambio climático. Estipula que los 39 países desarrollados se comprometen a reducir sus emisiones en un 5,2% de media respecto a los niveles de 1990 y 1995, entre el 2008 y el 2010.

<sup>1</sup>Moreno, Galante y Ramos, 2007

El acuerdo afecta a seis gases, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbono, perfluorocarbonos y hexafluoruro de carbono, y las cuotas fijadas para cada país contemplan una reducción del 8% para los 15 miembros de la Unión Europea, Suiza y varios países europeos; del 7% para EE UU y Canadá, y del 6% para Japón. Rusia, Nueva Zelanda y Ucrania quedan obligados a estabilizar sus emisiones en igual plazo. Australia puede aumentar hasta un 8%, Noruega un 5% e Islandia un 10%. La reducción global para la UE se distribuye entre sus miembros, de manera que algunos como España tendrían derecho a aumentar sus emisiones (Rivera, A).

El mismo Protocolo, en su Artículo 12, plantea un mecanismo definido como Mecanismo de Desarrollo Limpio, para Partes que no son del Anexo 1, pero cuyos resultados están orientados a lograr mayores cupos de emisión que beneficiarían a las Partes del Anexo 1, y que serían compensados con asistencia para lograr el incremento de la capacidad de adaptación de las Partes no comprendidas en el Anexo I. En este contexto, es oportuno destacar que, en su actual redacción, el Artículo 12 del PK no asigna a los países o Partes en desarrollo que no integran el Anexo 1, la posibilidad de usar sumideros, a fin de "negociar" sus emisiones netas. Sólo menciona reducciones brutas, esto es, la mitigación simple y llana de emisiones de GEI, derivadas del consumo de combustibles fósiles. Sin embargo, debe observarse que esfuerzos anteriores de implementación conjunta, entre Partes del Anexo 1 y otras que no lo son, se utilizó el incremento de la capacidad de secuestro de dióxido de carbono por plantaciones forestales. En todos los casos que plantea el Protocolo, ya sea para Partes del Anexo 1 y no-Anexo 1, el IPCC ha desarrollado las acciones necesarias para proveer el soporte científico y tecnológico, para la aplicación del Protocolo.

- Informes del IPCC

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) fue establecido conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1988 con el objeto de exponer de manera fidedigna y a nivel internacional los conocimientos científicos sobre el cambio climático. Las evaluaciones periódicas del IPCC acerca de las causas, impactos y posibles estrategias de respuesta ante el cambio climático constituyen los informes más completos y actualizados disponibles sobre esa materia, y son la referencia más habitual para todos los interesados por el cambio climático en el ámbito académico, gubernamental e industrial en todo el mundo. Estos informes contienen tanto las proyecciones del cambio climático global y sus causas, y las consecuencias del calentamiento global. En 1990, 1992 y 1996 El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPPC) escribió los Informes Especiales sobre Escenarios de emisiones (Special Reports on Emission Scenarios -SRES), que contienen proyecciones posible sobre climas futuros.

- Publicaciones del IPCC

#### Primer Informe de Evaluación

Contiene conclusiones, propone pautas de posible acción (incluidas propuestas referentes a los factores que pueden servir de fundamento a las negociaciones) y esboza el trabajo futuro que habrá que llevar a cabo para conseguir un conocimiento más completo de los problemas del cambio climático provocado por las actividades humanas. Las cuestiones, opciones y estrategias que contiene el informe tienen por objeto ayudar a los responsables de políticas y a los futuros negociadores en sus respectivas tareas.

#### Segundo Informe de Evaluación

Contiene información actualizada de los tópicos del primer informe e incluye temas técnicos relacionados a los aspectos socio-económicos el cambio climático.

#### Tercer Informe de Evaluación

Se ocupa de manera específica de los problemas que se plantea a los responsables de formulación de políticas, dentro del contexto del Artículo 2 de la CMCC-por ejemplo, en qué medida las actividades humanas han influido y han de influir en el futuro el clima en la Tierra, los impactos del cambio climático en los sistemas ecológicos y socioeconómicos, y las capacidades técnicas y políticas previstas para abordar el cambio climático antropógeno. Se investiga brevemente los vínculos de una serie de convenios multilaterales sobre medio ambiente. Se basa en los trabajos realizados por cientos de expertos de todas las regiones del mundo, que han participado y participan en los procesos del IPCC.

#### Cuarto Informe de Evaluación

Está basada en las evaluaciones de los tres Grupos de trabajo del IPCC, y ha sido escrita por un equipo de redacción básico de autores específicamente dedicados a ello.

Proporciona una panorámica integrada del cambio climático, y en él se abordan los temas siguientes:

- Cambios observados en el clima, y sus efectos
- Causas del cambio
- El cambio climático y sus impactos a corto y largo plazo, según diferentes escenarios
- Opciones y respuestas de adaptación y de mitigación, e interrelación con el desarrollo sostenible a nivel mundial y regional
- La perspectiva a largo plazo: aspectos científicos y socioeconómicos relativos a la adaptación y a la mitigación, en concordancia con los objetivos y disposiciones de la Convención y en el contexto del desarrollo sostenible
- Conclusiones sólidas, incertidumbres clave

## 2. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD

El conocimiento que puedan tener las comunidades respecto a las amenazas a las que se encuentran expuestas. Mientras más se comprende la dinámica y manifestación de las amenazas, mayor capacidad de respuesta se desarrollará ganando de esta forma la resiliencia requerida para que estas poblaciones, bienes o sistemas sean sostenibles.

En cuanto a cambio climático y seguridad alimentaria, es indispensable delinear alternativas sostenibles y sustentables que permitan garantizar los medios de vida, como principio fundamental en la implementación de medidas de adaptación. El cómo evaluar la vulnerabilidad, referenciarla espacialmente e identificar las amenazas (negativas) así como los agentes de cambio (positivos) permitirá diseñar mejores y más factibles planes de acción, que, enmarcados en los planes de desarrollo local, provincial y nacional, contribuyan a mejorar la capacidad de adaptación de los pobladores, preservar los medios de vida y mantener los servicios ecosistémicos procurando un equilibrio mínimo entre conservación y desarrollo.

La Estrategia Territorial Nacional, como modelo para alcanzar el buen vivir, en el apartado de garantías para la sustentabilidad del patrimonio natural mediante el uso racional y responsable de los recursos naturales, permite el marco de acción para la implementación de medidas de adaptación frente al cambio climático, donde la biodiversidad terrestre y marina, así como la gestión de cuencas hidrográficas, recursos hídricos y gestión de riesgos se encuentran contempladas en la Estrategia.

De acuerdo a lo expuesto en el Plan Nacional de Desarrollo, entre las zonas de mayor riesgo de contaminación por derrame de hidrocarburos se encuentran Esmeraldas, Manta, Santa Elena y Guayas, donde sólo en el río Guayas y Estero Salado se estima una descarga de 200.000 galones de aceite por año.

Es necesario un cambio de planteamiento en la forma de estrategias, por ejemplo que facilite transformaciones en los enfoques productivos y de consumo, que a la vez permita garantizar el uso sostenible de los recursos de forma ecológica y económicamente viable, evitando la contaminación ambiental como medio para la conservación ambiental y la oportunidad de alcanzar una ruta eficiente para contribuir en la mitigación del cambio climático.

El análisis de vulnerabilidad para la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado, que fuera documentado en los capítulos anteriores permitió identificar con solidez científica y técnica, las características hidrodinámicas y ambientales de los cuerpos de agua alrededor de la Reserva, el análisis de vulnerabilidad de los ecosistemas y el análisis socio económico de las áreas urbanas de influencia directa e indirecta. Estos elementos permitieron la formulación de acciones concretas que contribuyan a la adaptación a los potenciales cambios futuros. Para el diseño de estas medidas se utilizaron varias herramientas conceptuales y el valioso concurso de los actores quienes con su experiencia permitieron un proceso consultivo con visión local y mucha participación.

La socialización de las medidas de adaptación, permitió delinear un conjunto de líneas de acción en un horizonte de tiempo de 10 a 15 años. Estas medidas de adaptación son compatibles con las líneas previstas de intervención dentro Plan Nacional de Desarrollo 2009-2013. Específicamente el objetivo 4 en torno a garantizar los derechos de la naturaleza y promover el ambiente sano y saludable.

### 2.1. Metodología del enfoque ecosistémico

El enfoque ecosistémico plantea el desarrollo de una gestión integrada de ecosistemas, que incluya los recursos tierra, agua, seres vivos (animales, plantas y humanos), con el fin de promover la conservación y uso sostenible de recursos, manteniendo una distribución equitativa .

El enfoque ecosistémico es una estrategia generada en el Marco del Convenio de Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (CDB) para promover la conservación y uso equitativo de recursos de la tierra, agua y seres vivos .

El enfoque ecosistémico como estrategia surge en respuesta a la acelerada pérdida y extinción de especies, enfocando las acciones desde una visión holística que permita integrar conservación y desarrollo socio-económico a diferentes escalas de trabajo (local, regional, nacional). La forma idónea de implementación del enfoque es mediante el uso de herramientas de información y políticas públicas adecuadas para el área de implementación de las medidas de adaptación, utilizando la perspectiva del manejo adaptativo.

En el marco de acción e implementación de medidas de adaptación frente al cambio y variabilidad climática en la zona de la reserva, es indispensable la búsqueda del manejo integral de los problemas ambientales, sociales y económicos que conlleven al desarrollo sostenible, conservación de especies y manejo adaptativo y planificado, mediante políticas de acción pública, promoviendo iniciativas que involucren poblaciones locales desde el enfoque de manejo de ecosistemas.

#### El Enfoque Ecosistémico

Es una estrategia generada el seno del convenio de diversidad biológica de las naciones unidas, para promover la conservación y el uso de manera equitativa de los recursos de la tierra, el agua y los seres vivos (smith y Maltby, 2003). Surge como respuesta a la crisis de extinción de especies y se fundamenta en una visión holística, buscando integrar la conservación de la biodiversidad -en sus múltiples escalas- con el desarrollo socio-económico (Wilkie et al, 2003)

Enfoques Convencionales	Enfoque Ecosistémico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énfasis en la preservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énfasis en el manejo adaptativo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectorial: la gestión se centra en la extracción o uso de un bien o servicio dominante, de manera aislada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integral: toma en cuenta todos los bienes y servicios utilizables y optimiza la mezcla de sus beneficios.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se basan exclusivamente en el conocimiento suministrado por la ciencia occidental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucra otras formas de conocimiento incluyendo el indígena, el local.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son eminentemente ambientalistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un enfoque basado en la gente, su sociedad y su cultura.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan prioridad a los enfoques conservacionistas de la naturaleza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se orienta a la preservación del ambiente y de la sociedad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la aproximación de arriba abajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un enfoque en dos vías, va de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la visión a corto plazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopta una visión a largo plazo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le dan prioridad a los factores de producción, de forma independiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considera los bienes y servicios como el producto de un ecosistema saludable y no como un fin en sí mismo.</li> </ul>

La aplicación de políticas públicas desde el nivel local, se desarrolla en los niveles más bajos de descentralización como son los municipios, para la efectiva implementación de planes de ordenamiento territorial, combinado con desarrollo social y producción económica de microempresas, articulando de esta manera el desarrollo sostenible, la conservación ambiental y la adaptación al cambio climático.

El enfoque ecosistémico aplicado en las estrategias de adaptación al CC puede convertirse en un aporte para la integración de las políticas públicas. Si se compara los 12 principios del enfoque ecosistémico con las medidas de adaptación propuestas como resultado del estudio de vulnerabilidad para la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado, se resume en los niveles de aplicabilidad de la misma en la siguiente lista, la cual Aplicable al enfoque ecosistémico en las medidas de adaptación propuestas en un 100%.

- 1) La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de la tierra, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad
- 2) La gestión debe estar centralizada en el nivel más bajo.
- 3) Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y otros ecosistemas
- 4) Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender el ecosistema en un contexto económico.
- 5) La conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser su objetivo prioritario.
- 6) Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.
- 7) El enfoque ecosistémico debe aplicarse en las escalas espaciales y temporales apropiadas.
- 8) Habida cuenta de las diversas escalas temporales de los efectos en los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en su gestión.
- 9) En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.
- 10) En el enfoque ecosistémico se debe procurar un equilibrio apropiado entre conservación y utilización de la diversidad biológica y su integración.
- 11) En el enfoque ecosistémico deberían tenerse en cuenta todas las formas de información, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.

## 2.2. Manejo adaptativo y principio de precaución

El manejo adaptativo es un principio que se está impulsando con mucha fuerza en los distintos instrumentos legales nacionales e internacional sobre conservación.

Plantea que dado que los ecosistemas se están destruyendo a un ritmo muy acelerado, que de todos modos en esos ecosistemas existen recursos muy importantes que deben ser explotados, y que existe muy poco conocimiento de cómo funcionan esos ecosistemas, entonces es urgente tomar medidas para apuntar a un desarrollo con conservación. Para ello se propone la idea de EXPERIMENTAR HACIENDO.

El manejo adaptativo formula políticas de manejo por experimentación. Esta forma de manejo es contraria al principio

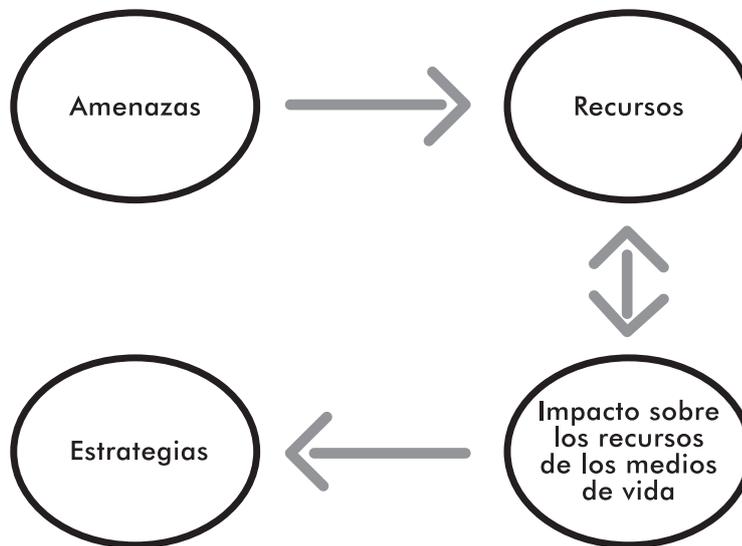
de precaución que trata el problema de la incertidumbre de una manera totalmente diferente. Cuando hay un alto grado de incertidumbre, y la posibilidad que un actividad sea negativa para el ambiente, se debe suspender la actividad.

### 2.3. Metodología Cristal

Cristal es una herramienta de apoyo para la toma de decisiones que combina los modelos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y el Marco para Medios de Vida Sostenibles (SLF). Ésta herramienta propone la aplicación de un proceso lógico entre riesgo climático, medios de vida y las actividades del proyecto.

La herramienta ha sido diseñada para evaluar el impacto de un proyecto sobre los recursos de los medios de vida importantes en adaptación, comprender los nexos de las temáticas y brindar la posibilidad de concebir ajustes que mejoren el impacto de los proyectos de adaptación.

La aplicación de la herramienta Cristal en el estudio de vulnerabilidad de la RPFM El Salado frente al cambio climático, parte de la sistematización de información de clima, medios de vida y amenazas, aplicadas al área de estudio y en contexto de presente y proyecciones a corto o mediano plazo.



Bajo los escenarios posibles previstos sin intervención, se aplica la herramienta Cristal para las amenazas: Baja salinidad, incremento de temperatura del agua y aire, y lluvias extremas. Y bajo la perspectiva de clima, se analizan las estrategias posibles, factibles y sostenibles de intervención y el impacto desde el punto de vista de los medios de los medios de vida. Este análisis provee de insumos que se utilizarán para el diseño de las medidas de adaptación.

Amenaza	Impacto	Estrategia de respuesta
Baja Salinidad	Pérdida de recursos vivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar resiliencia de ecosistemas, reduciendo la contaminación en las aguas y la calidad del sustrato.</li> <li>Promover la restauración del hábitat y la repoblación.</li> <li>Mejorar el control para la aplicación de las vedas.</li> </ul>
	Pérdida de ingresos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar pequeñas empresas de corte familiar y administradas por mujeres de los pescadores.</li> <li>Promover la cultura de los huertos familiares.</li> <li>Fomentar el desarrollo de actividades pesqueras diversificadas además del cangrejo y la concha</li> </ul>
	Desempleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la organización comunitaria para el fomento del cooperativismo y los micropréstamos contingentes.</li> <li>Promover cursos de capacitación en trabajos artesanales y calificación de mano de obra en colaboración con el sector industrial del sector.</li> </ul>
Aumento temperatura agua y aire	Menor calidad del agua y aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la extensión de áreas verdes alrededor de Guayaquil.</li> <li>Promover la expansión de las áreas protegidas al interior del Golfo de Guayaquil (Reserva Don Goyo)</li> <li>Fortalecer la restauración del ecosistema del manglar en las orillas de los brazos del Estero Salado dentro del área urbana de Guayaquil</li> <li>Implementar el control sistemático de monitoreo, vigilancia y respuesta frente a vertimientos domésticos, desechos sólidos e industriales en el estero salado</li> </ul>
	Aumento enfermedades de la piel y gastrointestinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover en cooperación con el Ministerio de Salud, Municipio de Guayaquil y organizaciones comunitarias, campañas continuas de educación para el cuidado de la salud y acciones de prevención.</li> <li>Promover la inserción de grupos juveniles para la promoción de información de la prevención en la salud de las comunidades asociadas al Estero Salado.</li> <li>Promover el uso de los medios de comunicación estatales y el programa de Educación municipal "Aprendamos" para la ejecución de las campañas educativas.</li> </ul>
Lluvias extremas	Erosión del suelo y exceso de sedimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauración de zonas de manglar y recuperación de su resiliencia natural, mejorando la calidad del agua y el sustrato.</li> </ul>

*Análisis del impacto de las amenazas sobre los recursos, y posibles estrategias de respuesta*

Para el análisis del impacto y estrategias sobre los medios de vida, se analizan los recursos naturales y su relación o asociación con los medios de vida y el contexto de clima predominante en la zona. Entre los recursos identificados se encuentran los de orden naturales, físicos, financieros, humanos y sociales.

Se analizan de forma conjunta y multi e interdisciplinaria los niveles de influencia de cada una de las amenazas climáticas sobre los medios de vida previamente identificados.

## Perfil del contexto del medio de vida

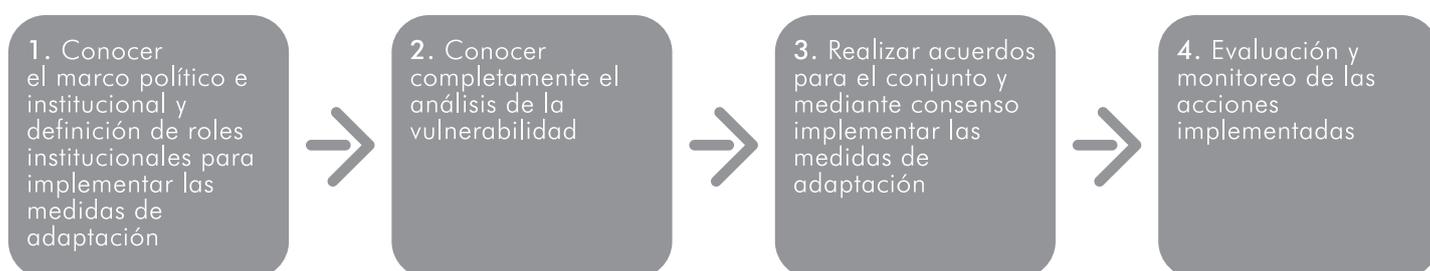
En la zona del proyecto, clases importantes de recursos naturales fuertemente asociados localmente con el medio de vida, clima y/o estrategias de respuesta son:

Recursos naturales	Recursos financieros	Recursos sociales
Manglar Peces y crustáceos Estero	Préstamos blandos Programas de gobierno ONGs	Redes comunitarias Redes ecológicas ONGs
Recursos físicos	Recursos humanos	
Acceso a mercados Casas comerciales Navegabilidad del estero	Destrezas tradicionales Conocimientos tradicionales Adaptados a clima variable	

*Resumen de los recursos identificados para el estudio de vulnerabilidad frente al CC en la RPFM El Salado.*

### 2.4. HOJA DE RUTA

Toda estrategia de adaptación requiere el establecimiento de una Hoja de Ruta. Si bien es cierto, nos define un camino a seguir, también es importante señalar que debe tener la flexibilidad suficiente para aprovechar las oportunidades o manejar los eventuales obstáculos que se puedan presentar. El esquema de la Hoja de Ruta que se puede plantear de momento para la RPFM El Salado se presenta a continuación:



# MÓDULO 5



## COMUNIDAD Y ADAPTACIÓN, CASOS DE ESTUDIO, PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD

### 1. Comunicando Cambio Climático

#### 1.1. Institucionalidad relacionada al Cambio Climático en Ecuador

En el marco de la Política Ambiental Nacional (PAN), liderada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), la Política 3, consiste “gestionar la adaptación al cambio climático para disminuir la vulnerabilidad social, económica y ambiental”. La primera estrategia de dicha política se refiere a “mitigar los impactos del cambio climático y otros eventos naturales y antrópicos en la población y en los ecosistemas”. Mientras tanto, la tercera estrategia está relacionada a “reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores productivos y sociales. En este sentido, la implementación de un mecanismo REDD+ se enmarca en esta política, como contribución al cumplimiento de las estrategias antes mencionadas.

La Subsecretaría de Cambio Climático del MAE se encuentra actualmente elaborando la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Este documento será el marco de referencia para la gestión sobre la adaptación y mitigación al cambio climático; en este sentido el documento pretende recoger todos los elementos necesarios que permitan organizar la gestión sobre el cambio climático en el país. Consta de dos grandes capítulos: Programa Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Programa Nacional de Mitigación del Cambio Climático y cuenta con secciones específicas sobre transferencia de tecnología y financiamiento y gestión del conocimiento y educación para cada uno de los dos capítulos principales de la Estrategia.

Mediante el Decreto Ejecutivo 1815, del 1 de julio 2009 la adaptación y mitigación del cambio climático se convierten en Política de Estado y el MAE, asume la responsabilidad de formular y ejecutar la Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático (ENCC), que se encuentra en elaboración, así como del plan que permita generar e implementar acciones y medidas tendientes a concienciar en el país la importancia de la lucha contra el cambio climático y que incluya mecanismos de coordinación y articulación interinstitucional en todos los niveles del Estado. El mismo Decreto Ejecutivo declara la mitigación y adaptación del cambio climático como política de Estado.

Adicionalmente, a finales del 2010 como alcance al decreto ejecutivo 1815, se creó un nuevo Decreto Ejecutivo 495. Este decreto hace referencia a la necesidad de implementar criterios de adaptación y mitigación al cambio climático, en todas las entidades públicas así como la desagregación tecnológica. Por otro lado, establece que, todas las iniciativas a nivel nacional de mitigación deberán ser registradas con el fin de impulsar medidas de compensación que apalancarán recursos financieros. Además, mediante el decreto se crea el Comité Interinstitucional de Cambio Climático, el cual es de alto nivel y está conformado por los ministros de los Ministerios Coordinadores, la Secretaría Nacional de Planificación, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, la Secretaría Nacional del Agua, el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración y el Ministerio del Ambiente, quien preside el comité. El objetivo del comité es coordinar y tomar decisiones importantes en cuanto a la definición de políticas y otros instrumentos que permitan articular los esfuerzos en la gestión sobre el cambio climático en todos los niveles del Estado. Al interior del comité se formarán grupos específicos de trabajo que abordarán temas puntuales. Uno de los grupos de trabajo tendrá a cargo lo pertinente al tema de REDD+.

La Constitución del Ecuador, a través de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (en aprobación) en el Art. 414 establece que “El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo”

El Ecuador está implementando el Sistema Nacional de Información Este sistema está coordinado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) e incluye información ambiental y de todos los sectores. La SENPLADES, como institución rectora de la planificación para el desarrollo en el país, ofrece una oportunidad para solventar esa falta de coordinación intersectorial que era común en el país. Además, SENPLADES es la institución encargada de ejecutar el Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013. Dado que la reducción de la deforestación fue definida como prioridad nacional en dicho plan, existe una oportunidad para que el cumplimiento de dicha meta sea coordinado a nivel multi-sectorial.

Ecuador ejecuta al momento el "Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del Agua en Ecuador" – PACC, el Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales –PRAA y el "Proyecto de Gestión de la Adaptación al Cambio Climático para reducir la vulnerabilidad social, económica y ambiental" – GACC, así como proyectos MDL y REDD +.

En Ecuador, El proyecto " Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del Agua en Ecuador - PACC" es ejecutado por el Ministerio del Ambiente con el objetivo disminuir la vulnerabilidad del Ecuador al cambio climático a través del manejo eficiente de los recursos hídricos. Los fondos del PACC provienen del GEF ( Global Environmental Facility ) con contraparte del gobierno del Ecuador. La Agencia de Implementadora del PACC es Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD y la Agencia Ejecutora es el Ministerio del Ambiente.

En el caso de Quito, existe la Estrategia Quiteña para el Cambio Climático en la cual se establecen los principios, criterios y directrices de cómo la sociedad civil y el Municipio de Quito, deben hacer frente al Cambio Climático. Posee tres ejes estratégicos: 1) Formación y desarrollo de nuevas capacidades locales para enfrentar el Cambio Climático, 2) Adaptación a los impactos negativos sobre los sistemas naturales y humanos generados por el Cambio Climático, y 3) Fomento de procesos productivos y energéticos limpios, de movilidad ciudadana y de conservación del patrimonio natural.

## **1.2. Estrategias generales para enfrentar los impactos del cambio climático**

Las 2 principales estrategias para enfrentar los efectos del cambio climático consisten en combinar de forma complementaria las medidas de mitigación y las estrategias de adaptación. Entiéndase en el presente documento por adaptación, los diferentes tipos: preventiva, de orden público o privado o aquella autónoma y planificada.

De acuerdo con el concepto de adaptación expuesto en el reporte técnico IPCC 2001 b, la capacidad adaptativa está íntimamente conectada con el desarrollo social y económico, pero no se distribuye de forma equitativa entre o dentro de las diferentes sociedades.

Cuando los sistemas se encuentran expuestos a los efectos que genera la presencia de la amenaza del cambio climático, en primera instancia se genera una reacción frente al cambio y la variabilidad climática, ésta respuesta a un factor externo se conoce como capacidad autónoma, la misma que ha sido identificada en los ecosistemas de manglar de la reserva, de acuerdo con el levantamiento de información de los pobladores y pescadores de las zonas urbanas de influencia sobre la reserva. Es así que durante el evento El Niño 1997-98 los manglares resistieron los efectos de los cambios en los niveles de salinidad y temperatura del agua, llegando a final de 1998 a sobrepasar el límite de ésta resistencia natural de los manglares, evidenciado con el ataque de bacterias y gusanos que afectaron notoriamente a los árboles.

Si los impactos superan el límite de la capacidad natural de adaptación (resiliencia) a los cambios por factores externos (amenaza); y ante los probables impactos futuros, el escenario para la atención deberá ser planificada, mediante políticas públicas específicas, más conocido como adaptación planificada.

Los resultados del estudio de vulnerabilidad frente al cambio climático para la zona de reserva El Salado, permitirán definir las prioridades de intervención a través de estrategias de adaptación o medidas de mitigación en algunos casos como el ordenamiento de suelo, orientando los esfuerzos en la reducción de la vulnerabilidad del ecosistema, favoreciendo su capacidad adaptativa y logrando el equilibrio con las actividades económicas y sociales que las zonas urbanas de influencia demandan.

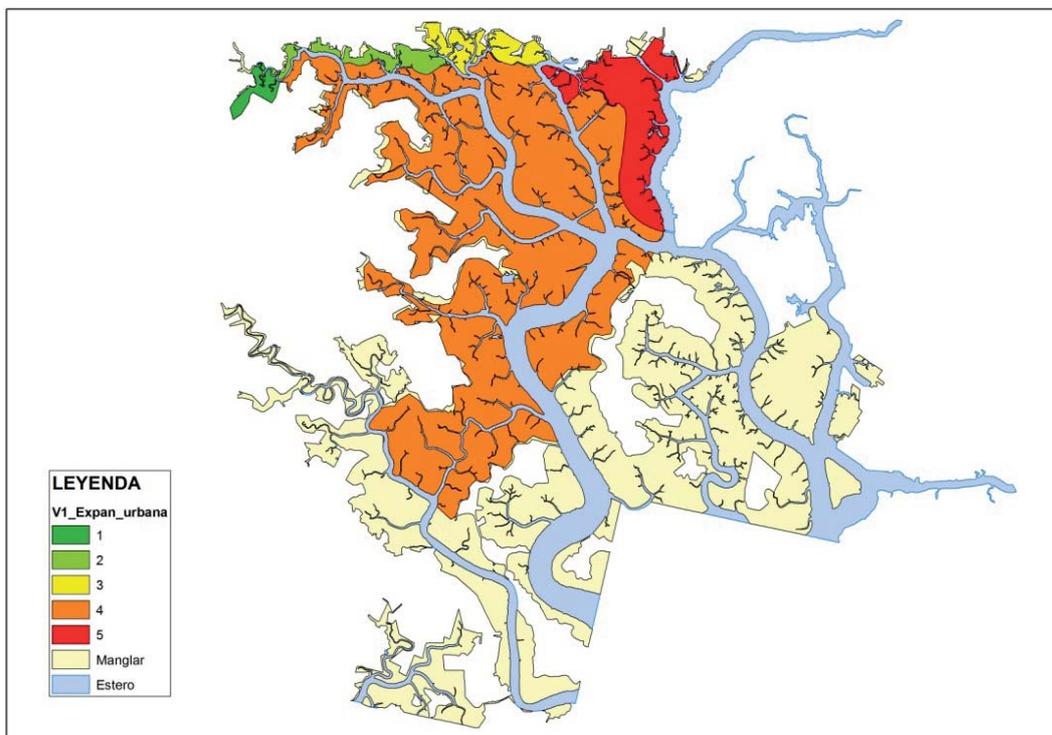
Este planteamiento enfocado en grupos poblacionales mapeados, plantea entre otras cosas iniciativas sostenibles y vinculantes que permiten actuar en el contexto del conocimiento local que reside en los grupos de usuarios del manglar, por ejemplo para la recuperación de prácticas ancestrales de pesca que garanticen la perpetuación de las especies tanto terrestres como marinas de la zona de reserva.

El trabajo realizado en los talleres participativos en las zonas urbanas de influencia sobre la reserva, permitió conocer que los comuneros poseían prácticas ancestrales de pesca que permitían mantener la sostenibilidad de los recursos vivos de la zona (conchas, cangrejos, jaibas, ostiones); sin embargo éstas prácticas se están perdiendo en las nuevas generaciones, quienes han perdido el interés en la técnica y se preocupan más de la cantidad del recurso extraído, amenazando la conservación de las especies en la zona.

Ante el escenario de baja salinidad por exceso de aportación de agua dulce consecuencia de días lluviosos consecutivos, se prevería la pérdida de manglar y los recursos vivos asociados, se afectarían los medios de vida de las poblaciones cercanas y económicamente dependientes del ecosistema de manglar y éste escenario desencadenaría además la tala indiscriminada de manglar como medida extrema de la población para la obtención de recursos económicos. Esta situación se presentó durante el evento El Niño 1997-1998 y antes de la Concesión de zonas de manglar aledañas a la reserva para las Asociaciones de Usuarios de Manglar legalmente registrados.

El mayor nivel de vulnerabilidad asociada a expansión urbana se ubica en la zona noreste de la reserva, donde la influencia antrópica por extracción de recursos, contaminación ambiental y tiempo de residencia mayor a 48 horas, limita la circulación y biodegradación de elementos contaminantes del ecosistema.

La tasa de recambio de agua en la parte norte de la reserva (por intercambio o recirculación) es menor que en el resto de cuerpo de agua, donde el tiempo de residencia de los flotadores, analizados en el modelo hidrológico, fue mayor a 48 horas. Esto significa para el estero mayor susceptibilidad a la eutrofización, y si se agrega el factor de contaminación por desechos sólidos y vertimientos, el ecosistema pierde progresivamente la capacidad de recuperación natural, disminuyendo a su vez la capacidad de recirculación y conservación. Es decir, **la capacidad de recuperación del estero depende directamente de la estabilización del ecosistema en función de los niveles de contaminación.**



*Análisis del impacto de las amenazas sobre los recursos, y posibles estrategias de respuesta*

Los niveles de vulnerabilidad por contaminación marina y baja recirculación de agua, son mayores en los ramales del Estero Salado colindantes con la ciudad de Guayaquil, en la cabecera del Estero Plano Seco, que sufre las descargas de la Central Térmica y en la cabecera del Estero Puerto Hondo, que recibe la influencia del estero Candil que sirve de receptor de contaminantes por parte de algunas industrial localizadas en sus riberas.

Considerando que un manglar sano tiene mayor resiliencia que un manglar afectado por exposición a la contaminación, y ante el probable escenario de ocurrencia de eventos climáticos extremos con mayor frecuencia de aparición, se tendrá un incremento de vulnerabilidad actual, de no trabajar en la reducción de los niveles de contaminación.

Las medidas de adaptación planificadas y autónomas son igual de importantes y complementarias. La aplicación de medidas de adaptación planificadas, aprovechando la institucionalidad para el tema de conservación y protección de recursos naturales permitiría la recuperación del Estero Salado si las condiciones de intervención se logran realizar oportunamente.



*Esquema de organización de información para el planteamiento de las medidas de adaptación frente al cambio climático en la zona de RPFM El Salado.*

## 2. Estrategias de Adaptación para la RPFMS

En base a los insumos entregados por el análisis de vulnerabilidad, el relacionamiento de los resultados con los actores e institucionalidad local, la aplicación de la aproximación del enfoque ecosistémico y la metodología cristal, finalmente se definen 4 ejes de acción para la implementación de las medidas de adaptación en la RPFM El Salado:

- 1) Promover la gestión territorial integrada, reducción de los riesgos más evidentes y el manejo de la degradación y contaminación ambiental.
- 2) Fortalecer las capacidades de respuesta de los actores a nivel de las comunidades y de vigilancia y manejo de las instituciones locales.
- 3) Promover la coordinación de esfuerzos entre el Gobierno Nacional, Provincial y la Alcaldía de Guayaquil para la recuperación del Estero Salado.
- 4) Promover la activación de mecanismos de comunicación social y participación ciudadana basados en capacidades e iniciativas existentes.

Para cada línea de acción se presentan a continuación acciones específicas que coadyuvarán a la adaptación de comuni-

dades y ecosistemas a las potenciales alteraciones inducidas por el cambio y la variabilidad climática.

1) Promover la gestión territorial integrada, reducción de los riesgos más evidentes y el manejo de la degradación y contaminación ambiental.

1.1 Promover el ordenamiento del uso de suelo en el área de influencia urbana directa sobre la reserva.

1.2 Fortalecer acciones de control, sanción y manejo de desechos sólidos, vertimientos domésticos e industriales.

1.3 Implementar un sistema integrado de monitoreo, vigilancia y control de emisiones al Estero Salado.

1.4 Implementar acciones de remediación ambiental que incluyan descontaminación del cuerpo de agua, regeneración del sustrato marino, recuperación de espacios degradados, y que combine la sucesión natural y la reforestación, especialmente en las áreas interiores del estero, exceptuando, las zonas sujetas a procesos agresivos de erosión.

1.5 Promover la regeneración de las zonas de amortiguación (zona intermareal), en la zona norte del área de reserva, colindante con las urbanizaciones en la vía la costa.

2) Fortalecer las capacidades de respuesta de los actores a nivel de las comunidades y de vigilancia y manejo de las instituciones locales.

2.1 Promover la integración de los grupos comunitarios representativos con los miembros del Comité de Operaciones de Emergencias Cantonal así como las autoridades locales de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo y el Ministerio del Ambiente.

2.2 Promover los espacios de diálogo y cooperación entre las autoridades municipales, el Ministerio del Ambiente, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo e Interagua para el intercambio de información georeferenciada, sobre infraestructura de saneamiento, áreas de mayor contaminación y riesgo de vertimientos.

2.3 Fortalecer los sistemas de información geográfica y ambiental para el Estero Salado que contribuyan con la toma de decisiones integradas entre el Municipio, Prefectura y Gobierno Nacional.

2.4 Fortalecer, los sistemas de monitoreo, modelación numérica y sistemas de información geográfica en el Estero Salado y el Golfo de Guayaquil a fin de optimizar los procesos de recuperación ambiental.

2.5 Promover el rescate y difusión del conocimiento local de prácticas ancestrales de pesca como medida de conservación y uso sostenible del ecosistema del manglar.

2.6 Promover el financiamiento de proyectos de Huertos Familiares, dirigido especialmente a mujeres y jóvenes (género y desarrollo local). Ejemplo: instituciones gubernamentales como el MAE, MIES, Gobierno Provincial, Municipio y la cooperación internacional.

2.7 Desarrollar planes participativos con las comunidades locales para la diversificación de ingresos económicos a través de utilización de medios de vida alternativos e innovadores que contribuyan en reducir la presión sobre el ecosistema de manglar durante períodos críticos de reducción de recursos marinos.

2.8 Desarrollar un programa educativo para la formación de líderes comunitarios en materia ambiental y para mujeres emprendedoras en las comunidades del área de influencia de la Reserva.

3) Promover la coordinación de esfuerzos entre el Gobierno Nacional, Provincial y la Alcaldía de Guayaquil para la recuperación del Estero Salado.

3.1 Promover la complementación de acciones e intercambio de información entre el Plan Gubernamental "Guayaquil

Ecológico” y los Planes de Recuperación Ambiental que ha desarrollado el Municipio de Guayaquil.

3.2 Implementación de un Sistema Integrado de Información Ambiental para el Golfo de Guayaquil que permita sistematizar la información de uso de suelo, ambiente, proyectos en marcha, contactos técnicos y zonas y programas de manejo a fin de optimizar y coordinar esfuerzos entre el Municipio, Gobierno Provincial y Gobierno Nacional.

3.3 Promover la elaboración de un manual de procedimientos y protocolos para el manejo de áreas de conservación de ecosistemas frágiles de manglar a nivel interinstitucional y local.

3.4 Promover la creación de un mecanismo de valoración y cobro de los servicios ambientales que provee la reserva hacia los beneficiarios privados para que sea focalizado en el financiamiento de los costos de operación de la misma.

4) Promover la activación de mecanismos de comunicación social y participación ciudadana basados en capacidades e iniciativas existentes.

4.1 Establecer programas permanentes de capacitación comunitaria mediante los medios públicos estatales, programas educativos del Municipio (ej: Aprendamos) y otros del Gobierno provincial en las temáticas ambiente, riesgo climático, salud, pequeñas empresas y conservación para aumentar la resiliencia de las comunidades del Golfo de Guayaquil para enfrentar los efectos del cambio y variabilidad climática.

4.2 Promover la conformación de un sistema de veeduría ciudadana y control comunitario para la vigilancia y monitoreo de las actividades de conservación y recuperación de los ecosistemas por parte de las autoridades.

4.3 Trabajar en la articulación y fortalecimiento de los grupos juveniles existentes identificados, mediante la implementación de programas de incentivo cultural que permitan consolidar su rol como agentes de cambio local.

4.4 Desarrollar un Sistema autosostenible (e-learning o mixto) para periodistas locales en temas ambientales y cambio climático que les permita conocer, aprender e informar mejor sobre esta temática.

Amenaza	Impacto	Estrategia de respuesta
Baja Salinidad	Pérdida de recursos vivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar resiliencia de ecosistemas, reduciendo la contaminación en las aguas y la calidad del sustrato.</li> <li>Promover la restauración del hábitat y la repoblación.</li> <li>Mejorar el control para la aplicación de las vedas.</li> </ul>
	Pérdida de ingresos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar pequeñas empresas de corte familiar y administradas por mujeres de los pescadores.</li> <li>Promover la cultura de los huertos familiares.</li> <li>Fomentar el desarrollo de actividades pesqueras diversificadas además del cangrejo y la concha</li> </ul>
	Desempleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la organización comunitaria para el fomento del cooperativismo y los micropréstamos contingentes.</li> <li>Promover cursos de capacitación en trabajos artesanales y calificación de mano de obra en colaboración con el sector industrial del sector.</li> </ul>
Aumento temperatura agua y aire	Menor calidad del agua y aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la extensión de áreas verdes alrededor de Guayaquil.</li> <li>Promover la expansión de las áreas protegidas al interior del Golfo de Guayaquil (Reserva Don Goyo)</li> <li>Fortalecer la restauración del ecosistema del manglar en las orillas de los brazos del Estero Salado dentro del área urbana de Guayaquil</li> <li>Implementar el control sistemático de monitoreo, vigilancia y respuesta frente a vertimientos domésticos, desechos sólidos e industriales en el estero salado</li> </ul>
	Aumento enfermedades de la piel y gastrointestinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover en cooperación con el Ministerio de Salud, Municipio de Guayaquil y organizaciones comunitarias, campañas continuas de educación para el cuidado de la salud y acciones de prevención.</li> <li>Promover la inserción de grupos juveniles para la promoción de información de la prevención en la salud de las comunidades asociadas al Estero Salado.</li> <li>Promover el uso de los medios de comunicación estatales y el programa de Educación municipal "Aprendamos" para la ejecución de las campañas educativas.</li> </ul>
Lluvias extremas	Erosión del suelo y exceso de sedimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauración de zonas de manglar y recuperación de su resiliencia natural, mejorando la calidad del agua y el sustrato.</li> </ul>

*Análisis del impacto de las amenazas sobre los recursos, y posibles estrategias de respuesta*

Para el análisis del impacto y estrategias sobre los medios de vida, se analizan los recursos naturales y su relación o asociación con los medios de vida y el contexto de clima predominante en la zona. Entre los recursos identificados se encuentran los de orden naturales, físicos, financieros, humanos y sociales.

Se analizan de forma conjunta y multi e interdisciplinaria los niveles de influencia de cada una de las amenazas climáticas sobre los medios de vida previamente identificados.

## Perfil del contexto del medio de vida

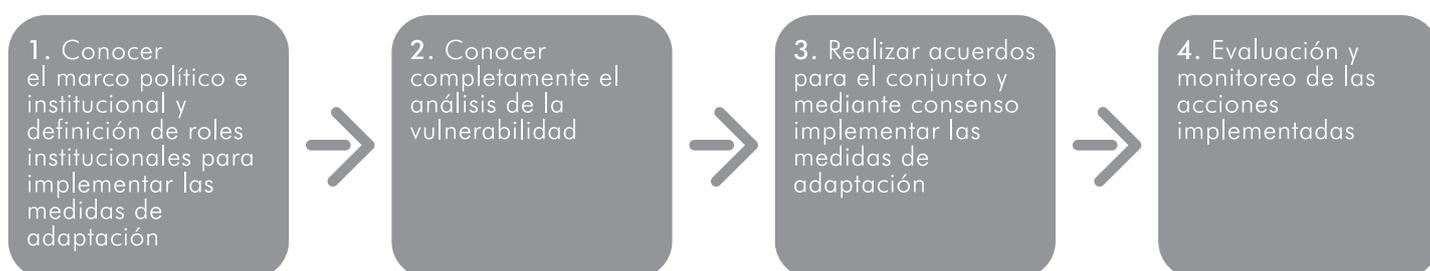
En la zona del proyecto, clases importantes de recursos naturales fuertemente asociados localmente con el medio de vida, clima y/o estrategias de respuesta son:

Recursos naturales	Recursos financieros	Recursos sociales
Manglar Peces y crustáceos Estero	Préstamos blandos Programas de gobierno ONGs	Redes comunitarias Redes ecológicas ONGs
Recursos físicos	Recursos humanos	
Acceso a mercados Casas comerciales Navegabilidad del estero	Destrezas tradicionales Conocimientos tradicionales Adaptados a clima variable	

*Resumen de los recursos identificados para el estudio de vulnerabilidad frente al CC en la RPFM El Salado.*

## 2.4. HOJA DE RUTA

Toda estrategia de adaptación requiere el establecimiento de una Hoja de Ruta. Si bien es cierto, nos define un camino a seguir, también es importante señalar que debe tener la flexibilidad suficiente para aprovechar las oportunidades o manejar los eventuales obstáculos que se puedan presentar. El esquema de la Hoja de Ruta que se puede plantear de momento para la RPFM El Salado se presenta a continuación:





**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**ECUADOR**

**USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES**  
CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA

USAID **50** ANIVERSARIO



**VULNERABILIDAD  
CAMBIO  
CLIMATICO  
Y MEDIDAS DE  
ADAPTACION**



# KIT EDUCATIVO SOBRE VULNERABILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES





**USAID** | **ECUADOR**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES**  
CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA

USAID **50** ANIVERSARIO



# GUÍA PARA EL FACILITADOR

USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES



# CONTENIDO

1.	PLAN DE ESTUDIOS.....	6
1.1.	Propósito.....	6
1.2.	Metodología.....	6
1.3.	Tiempo de Duración.....	6
1.4.	Contenidos específicos.....	6
1.5.	Agenda Tentativa del Curso.....	8
2.	Aproximación Conceptual.....	9
2.1.	¿Como se desarrolló esta Guía?.....	9
2.2.	Esquema de los módulos.....	9
2.3.	¿Como aprenden las personas?.....	10
2.4.	Esquema de las necesidades de capacitación.....	10
2.5.	Fases de un buen proceso de educación.....	11
3.	PROCESO DE ENSEÑANZA DE APRENDIZAJE.....	12
3.1.	Técnicas del facilitador.....	12
3.2.	¿Qué habilidades y conocimientos claves necesita un facilitador de talleres?.....	13
4.	CÓMO ORGANIZAR UN TALLER EN VULNERABILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LA REGIÓN COSTERA DE EL ECUADOR.....	13
4.1.	PREGUNTAS PARA PLANIFICAR UN TALLER.....	13
	• Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el ecua.....	14
	• Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas análisis de vulnerabilidad RPFMS.....	14
4.2.	MODELO PARA PLANIFICAR EVENTOS.....	14
4.3.	CÓMO PLANIFICAR UN TEMA.....	15
4.4.	La planificación operativa de un taller.....	16
5.	Ejecución de los cursos.....	17
6.	Evaluación de los participantes.....	21
7.	Evaluación de los participantes módulo 1 Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el Ecuador.....	21
8.	Evaluación de los participantes módulo 2: Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas, análisis de vulnerabilidad RPF Manglares El Salado.....	22
9.	Evaluación de los participantes módulo 3: Adaptación, ecosistemas y gobernanza, herramientas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo, ambiente y planes de desarrollo.....	23
10.	Evaluación de los participantes módulo 4: Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad.....	24
11.	Evaluación de los participantes módulo 5: Comunicando cambio climático y estrategias de adaptación en el Ecuador.....	25
6.	Glosario de Términos del cuarto reporte del IPPC.....	26
	Bibliografía.....	32

# 1. PLAN DE ESTUDIOS

## 1.1. Propósito

Al finalizar el curso, los participantes tendrán la capacidad de: 1) manejar conceptos claves de clima, Cambio Climático, adaptación y vulnerabilidad 2) Conocer la institucionalidad del Cambio Climático a nivel nacional y los diferentes acuerdos y convenios internacionales y 3) conocer el estudio de vulnerabilidad realizado en la RPFMS y las medidas de adaptación frente al cambio climático diseñadas específicamente para el área de estudio.

## 1.2. Metodología

El material educativo está compuesto de una guía o plan de estudios, un libro de contenidos y presentaciones en power point de cada una de las secciones desarrolladas. Cada curso tendrá un máximo de 20 participantes, incluyendo los facilitadores. Cada módulo contiene una breve lección de evaluación de conocimientos.

## 1.3. Tiempo de Duración

El curso está diseñado para ser impartido en 1 día (8 horas).

## 1.4. Contenidos específicos

**MÓDULO 1** Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el Ecuador;

### 1. CONCEPTOS GENERALES DEL CLIMA

- 1.1. Atmósfera
- 1.2. Sistema Climático
- 1.3. Tiempo, clima y variabilidad climática
- 1.4. Clima
- 1.5. Elementos del clima
  - Temperatura
  - Precipitaciones
  - Presión atmosférica
  - Humedad
- 1.6. Factores del clima
  - Latitud
  - Altitud
  - La localización
- 1.7. Ecosistema
- 1.8. Ciclos biogeoquímicos
  - Ciclo del agua o ciclo hidrológico
  - Ciclo del Carbono
  - Ciclo del Nitrógeno

### 2. EFECTO INVERNADERO

- 2.1. Balance de Calor
- 2.2. Efecto Invernadero
- 2.3. Gases de Efecto Invernadero (GEI)

### 3. ¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO? (CONCEPTOS): CAUSAS Y CONSECUENCIAS.

- 3.1. Variabilidad Climática y extremos
  - Inundaciones
  - Impactos arrecifes de coral
  - Acidificación de los océanos
  - Impactos Ecosistemas de montañas/región Andina/páramos
  - Olas de calor
  - Retroceso de Glaciares

- 3.2. Eventos Climáticos Extremos
4. Tendencias Observadas en el Ecuador

MÓDULO 2 Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas, análisis de vulnerabilidad RPF Manglares El Salado;

1. Problemática
2. Generalidad
  - Que son los manglares?
  - Descripción histórica del territorio
  - Características Físicas del Área de estudio.
  - Características Biológicas del Área de estudio.
3. Modelación Hidrológica
4. Análisis de vulnerabilidad (manglares del salado)
  - 4.1. Que es vulnerabilidad?
  - 4.2. Análisis de Vulnerabilidad
5. Mapeo de Actores
  - 5.1. Análisis de actores
  - 5.2. Talleres de Participación Comunitaria para el Análisis Socio-Económico
  - 5.3. Percepción y propuestas de actores frente al cambio climático
  - 5.4. Diagnostico Actual
6. Escenarios
  - 6.1. Escenarios integrales probables sin intervención
  - 6.2. Escenarios integrales probables con intervención

MÓDULO 3 Adaptación, ecosistemas y gobernanza, herramientas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo, ambiente y planes de desarrollo;

1. Que comprende la Adaptación?
  - 1.1. Adaptación y mitigación frente al Cambio Climático
2. Ecosistemas
  - 2.1. Regiones y Ecosistemas del Ecuador
3. Herramientas para la integración de la adaptación.
4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo
5. Programas y Entidades en el Ecuador

MÓDULO 4 Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad;

1. Comunidad Internacional y Nacional frente al cambio climático
  - 1.1. Convenios Internacionales – UNFCCC, IPCC, RIO+20...
  - 1.2. Informes del IPCC
  - 1.3. Publicaciones del IPCC
2. Medidas de Adaptación y Propuestas de Sostenibilidad
  - 2.1. Metodología del enfoque ecosistémico
  - 2.2. Manejo adaptativo y principio de precaución
  - 2.3. Metodología Cristal
  - 2.4. Hoja de Ruta

MÓDULO 5 Comunicando cambio climático y estrategias de adaptación en el Ecuador

1. Comunicando Cambio Climático
  - 1.1. Institucionalidad relacionada al Cambio Climático en Ecuador
  - 1.2. Estrategias generales para enfrentar los impactos del cambio climático
2. Estrategias de Adaptación para la RPFMS

## 1.5. Agenda Tentativa del Curso

HORA	TEMA
08:00 – 08:15	Registro de Participantes
08:15 – 08:25	Inauguración del curso
08:25 – 08:30	Juego de Introducción
<b>MÓDULO 1 Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el Ecuador;</b>	
08:30 – 09:15	Conceptos Generales del clima y Efecto Invernadero
09:15 – 10:00	¿Qué es el Cambio Climático? Tendencias Observadas en el Ecuador
10:00 – 10:30	Pausa café
<b>MÓDULO 2 Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas, análisis de vulnerabilidad RPF Manglares El Salado;</b>	
10:30 – 11:15	Generalidades – Modelación Hidrológica
11:15 – 12:00	Análisis de Vulnerabilidad
12:00 – 12:45	Mapeo de Actores y Escenarios
12:45 – 13:45	Almuerzo
<b>MÓDULO 3 Adaptación, ecosistemas y gobernanza, herramientas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo, ambiente y planes de desarrollo;</b>	
13:45 – 14:05	Adaptación y ecosistemas
14:05 – 14:25	Herramientas para la integración de la adaptación.
14:25 – 14:45	Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo
14:45 – 15:45	Programas y Entidades en el Ecuador
15:45 – 16:15	Pausa café
<b>MÓDULO 4 Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad</b>	
16:15 – 17:00	Medidas de Adaptación y Propuestas de Sostenibilidad
<b>MÓDULO 5 Comunicando cambio climático y estrategias de adaptación en el Ecuador</b>	
17:00 – 18:20	Comunicando Cambio Climático
17:20 – 18:45	Estrategias de Adaptación para la RPFMS

## 2. Aproximación Conceptual

### 2.1. Como se desarrolló esta Guía?

Este módulo se desarrolla a base del estudio de Vulnerabilidad Frente al Cambio Climático con la selección de los temas referentes a las medidas de adaptación en el Ecuador, teniendo como eje principal la importancia de la Reserva de Producción Faunística Manglares del Salado. El kit Educativo consta de 5 módulos, los cuales abarcan desde conceptos básicos en clima y cambio climático hasta los resultados del estudio de vulnerabilidad, específicamente las medidas de adaptación que fueron diseñadas para esa área de estudio.

La guía para los participantes está acompañada de material visual y presentaciones en power point para cada uno de los módulos.

La selección de los temas, la metodología de trabajo y otros aspectos vinculados fueron debatidos previamente al desarrollo de los talleres entre los técnicos.

Tanto en el planteamiento de los contenidos como en la parte metodológica, se ha recogido información de las conclusiones a las cuales se llegó tras el análisis de los textos.

### 2.2. Esquema de los módulos

De forma inmediata se señala que el kit de trabajo para los participantes se estructura a base de cuadros sinópticos, contenidos claves, breves y conceptos explicativos

El uso de los recuadros es muy frecuente para presentar una síntesis de datos requeridos. En los casos en los cuales se presenta alternativas y mecanismos de mitigación y adaptación, se procura siempre informar sobre las diversas posiciones que existen al respecto de manera que el grupo objetivo que se encuentre recibiendo el taller disponga de un instrumento que les facilite la toma de decisiones o el acercamiento a otras posibles fuentes de consulta para reforzar las ideas que se consideren oportunas.

Como anexos se incluye un glosario que facilita el acercamiento a términos nuevos y una lista de acrónimos siglas que estén presentes en el módulo y deben ser conocidas por los lectores.

Este texto no pretende ser un informe científico completo y exhaustivo sino un conjunto de datos fundamentales que los grupos objetivos hacia quien se pretende llegar con estos temas requieren para enfrentar las tareas de incidencia vulnerabilidad y negociación internacional en el tema de medidas de adaptación frente al cambio climático. Se trata por tanto de una selección de contenidos teóricos que deben apuntar al análisis, a las posibilidades de que los pueblos con mayor incidencia en desastres puedan reaccionar de una manera rápida frente a una serie de temas en debate y actuar frente a estas medidas de adaptación.

Este manual del facilitador guarda relación con los contenidos del manual de los participantes pero debe considerarse como una guía de trabajo abierta. Por esa razón se sugiere que se la emplee como sea más conveniente a los procesos concretos tomando en cuenta que en cada caso cambiará las condiciones como el número y el nivel de conocimientos de los participantes, el tiempo de capacitación disponible los intereses de los asistentes la infraestructura y otros.

Hay que procurar apoyar un esfuerzo creativo propio de cada facilitador de acuerdo a la coyuntura de cada curso.

Es preciso señalar que este guía se realizó con el fin de que los participantes de los talleres salgan con un grado de conocimientos específicos referentes a la temática.

10% de lo que leen  
20% de lo que oyen  
30% de lo que ven  
50% de lo que ven y oyen  
70% de lo que dicen  
90% de lo que dicen mientras hacen una actividad

## 2.3. Como aprenden las personas?

Las metodologías participativas se usan con frecuencia para fomentar la participación de las personas directamente afectadas. Aprender por medio de dibujos, juegos de roles y trabajo en pequeños grupos permite que la gente participe activamente en el proceso, sin preocuparse de su cargo o titulo o de su capacidad para comunicarse formalmente

### Seis pasos para enseñar una nueva habilidad:

Yo lo hago, tú me observas.

Yo lo hago, tú me ayudas.

Lo hacemos juntos.

Tú lo haces, yo te ayudo.

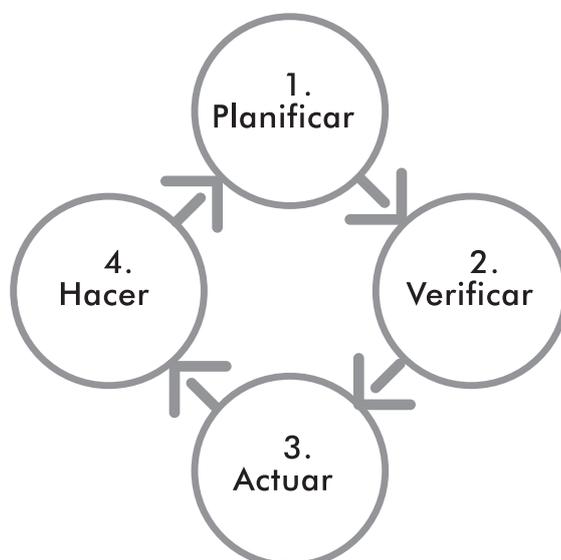
Tú lo haces, yo te observo.

¡Tú lo haces solo!

### ¿Cómo aprendí?

- Dando el valor al aprendizaje.
- Relacionando con otras realidades
- Jugando y bromeando ,dinámicas de grupo
- Exponiendo lo que sentimos
- A través del dialogo grupal
- Comparar con lo que uno vive
- Paciencia
- Dedicación
- Buscando estrategias d escucha , el otro también sabe
- No todo lo que escucha aprende
- Preguntando
- Escuchando
- Respeto a aceptar
- A través de la practica

## 2.4. Esquema de las necesidades de capacitación



## 2.5. Fases de un buen proceso de educación

- Conocimiento de la realidad
- Confrontar la realidad con la teoría y la metodología
- Realizar actividades de aplicación
- Socialización y evaluación

Cada tema a tratarse tiene que pasar por estas cuatro fases por lo tanto se tendrá la posibilidad de planificar adecuada y eficazmente todos los procesos de instrucción.

**Lo más importante es hacerlo con dedicación y paciencia para que el mensaje llegue con éxito y el grupo objetivo salga con ganas de cambiar al mundo.**

Las metodologías participativas usan una gama de técnicas para facilitar el proceso de aprender y compartir. Cuando las personas participan por primera vez en un proceso de aprendizaje participativo, trabajan con los facilitadores para aprender distintas maneras de explorar asuntos locales.

Los facilitadores usan varias "técnicas" para:

- Ayudar a que la gente se sienta cómoda con las metodologías participativas.
- Incentivar a la gente para que comparta información, ideas, preocupaciones y conocimientos.
- Apoyar el aprendizaje en grupo.
- Ayudar a que la gente se comuniquen de forma efectiva.
- Dirigir las dinámicas de grupos.
- Asegurar que el trabajo sea práctico y relevante.
- Invitar al grupo a tomar control del proceso de aprender y compartir.

### 3. PROCESO DE ENSEÑANZA DE APRENDIZAJE

Fase	Aplicación	Actividades que pueden aplicarse
<b>Conocer la realidad</b>	En esta fase se busca un acercamiento con la experiencia propia y las experiencias tenidas anteriormente con ciertas comunidades y otros grupos objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testimonios</li> <li>• Dramatizaciones</li> <li>• Material audiovisual</li> <li>• Estudio de caso</li> <li>• Preguntas generadoras</li> </ul>
<b>Deliberar o teorizar</b>	Tomando como punto de partida la fase anterior se trata de confrontar la realidad con los aportes de conocimientos teóricos y científicos y conducir a un más alto nivel de reflexión, en el cual los participantes una vez más aporten con sus propios saberes y el de los habitantes de las comunidades afectadas. En esta fase son útiles también los materiales escritos, las presentaciones en power point, afiche, gráficos y otros que faciliten la comprensión de los nuevos conocimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charla técnica</li> <li>• Análisis de situaciones</li> <li>• Ventajas /desventajas</li> <li>• Etapas significativas</li> <li>• Causas efectos</li> <li>• mapas conceptuales</li> <li>• trabajos de grupos</li> <li>• plenarias</li> </ul>
<b>Actividades practicas</b>	Entregando guías de trabajo para actividades que puedan ser desarrolladas personalmente o en grupo pero que siempre concluyen en un momento en el cual todos comparten sus opiniones y resultados esto permite tener nuevos conclusiones y revisar conceptos teorías y metodologías para realizar la comprobación del caso. Es necesario preparar previamente las guías de trabajo y considerar el tiempo disponible y necesario para la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios</li> <li>• Preparación de charlas</li> <li>• Planificación de actividades en la comunidad</li> </ul>
<b>Socialización</b>	En ese momento se analiza con profundidad el desarrollo de las actividades practicas se enriquecer los contenidos .se evalúan los aprendizajes, también la organización, condiciones en la que se desarrolla y metodología del taller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Resúmenes</li> <li>• Compromisos/acuerdos</li> </ul>

#### 3.1. Técnicas del facilitador

**Juegos**  
Los facilitadores usan juegos para ayudar a las personas a conocerse entre sí, para dar a los participantes más energía y entusiasmo, y para facilitar que trabajen juntos.

Los juegos también pueden usarse para ayudar a la gente a pensar sobre temas que son parte del taller. También pueden ser útiles para tratar problemas que los participantes pueden encontrar cuando están intentando trabajar juntos.

#### JUEGO DE INTRODUCCIÓN

(Antes de iniciar al Taller)

##### El Nudo.

Este juego de 5 min. muestra a los participantes que están en una mejor posición para resolver sus propios problemas que los que vienen de fuera. Dos personas del grupo deberán ofrecerse como voluntarios para hacer el papel de profesionales de la salud y se les pide que salgan de la sala. Los participantes forman un círculo dándose la mano, después deben hacer un nudo firme unos con otros sin soltar las manos. A continuación se pide a los profesionales de la salud que entren de nuevo en la sala para deshacer el nudo dando sólo instrucciones verbales al grupo. El facilitador les concede tres minutos

para deshacer el nudo. Los profesionales de la salud no conseguirán resolver el problema. Después se les pide que se unan al grupo y se repite el ejercicio, esta vez se pide al grupo que deshaga el nudo: esto tardará aproximadamente 20 segundos. Como retroalimentación pedir al grupo que relacionen este ejercicio con sus propias vidas.

**Existe una gran diferencia entre aprender una cosa viéndola o haciéndola y aprender simplemente por comunicación verbal de ideas.**

### **3.2. ¿Qué habilidades y conocimientos claves necesita un facilitador de talleres?**

Como se puede apreciar en el diagrama anterior, los facilitadores necesitan desarrollar una amplia base de conocimientos, habilidades y actitudes. En general los facilitadores necesitan desarrollar habilidades claves en cuatro áreas principales:

- Fomentar que los participantes compartan y aprendan
- Comunicación buena y efectiva
- Conseguir que el material sea práctico y relevante
- Saber responder a las dinámicas de grupos

## **4. CÓMO ORGANIZAR UN TALLER EN VULNERABILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LA REGIÓN COSTERA DE EL ECUADOR.**

Un taller es aprender haciendo, existen un sin números de inquietudes que nos ayudaron a la realización de este taller el saber cuál es el desarrollo sostenible del Ecuador frente al cambio climático ¿ y cómo lo hacemos? adentrándonos en el estudio del mismo acercándonos a terrenos para poder expresar que tanto conocemos de la población a la que estamos realizando el estudio y con la que vamos a trabajar en muchos casos Es decir, para que una actividad realizada sea catalogada como taller, requiere que los participantes realicen y practiquen en forma activa lo que han estado trabajando durante mucho tiempo.

En los talleres si un grupo de estudio o participantes requiere de una información adicional del tema es necesario profundizar en los temas conceptuales, pero si el grupo de compañeros ya tiene esta información y requiere realizar actividades de incidencia es a ello a lo que se dedicara más tiempo.

Es muy positivo e incluso inevitable tener grupos heterogéneos en su nivel de conocimiento. Una variante de los talleres realizados anteriormente nos hace tener en cuenta que es preferible buscar una mayor homogeneidad para que los intereses personales sean coincidentes y no tengan expectativas demasiado diversas sobre el curso del taller.

Otro punto importante que podemos resaltar es el de que los temas suelen ser muy extensos y el tiempo que tenemos destinados para abordarlo se nos hace corto y eso nos obliga a reducir argumentos.

### **4.1. PREGUNTAS PARA PLANIFICAR UN TALLER**

CAPACITACION EN VULNERABILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LA REGIÓN COSTERA DE EL ECUADOR.

Posibles preguntas de parte de los participantes:

<b>¿Quién organiza la capacitación?</b>	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN)
<b>¿Para qué organizamos la capacitación?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder sostener mejor los problemas de cambio climático en el Ecuador</li> <li>• Fortalecer las capacidades técnicas locales para discutir e incidir con criterios adecuados en estos temas</li> </ul>
<b>¿Con quién vamos a compartir el mensaje y la información de cambio climático y el desarrollo sostenible en el Ecuador?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jóvenes</li> <li>• mujeres</li> <li>• periodistas</li> <li>• técnicos de gobiernos locales</li> </ul> <p>Ellos deberán ampliar las ideas en las comunidades en las que se encuentren.</p>
<b>¿Cuántos?</b>	De 10 a 15 personas
<b>Mecanismo de selección de participantes</b>	Grupos objetivos de las comunidades
<b>¿En qué temas es necesaria la capacitación?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el Ecuador</li> <li>• Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas análisis de vulnerabilidad RPFMS</li> </ul>
<b>¿En qué horario se puede trabajar?</b>	8:00 AM-10:30 AM / 10:50-18:30.
<b>¿Qué materiales se usarán?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In focus</li> <li>• Cartelera</li> <li>• Videos</li> <li>• Música</li> <li>• Papelotes+</li> <li>• Filmadora</li> <li>• Cámara fotográfica</li> <li>• Marcadores</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Plumas</li> <li>• Hojas</li> </ul>
<b>Elementos metodología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gente de distintas culturas,</li> <li>• Incluir espacio cultural</li> <li>• Añadir recomendaciones discutidas</li> </ul>
<b>¿Cómo vamos a invitar a la comunidad?</b>	Mediante los mecanismos organizativos existentes.(tarjetas de invitación)

Una vez que se tiene respuesta a esas interrogantes se podrá realizar la plantilla de planificación que resuma las decisiones tomadas. Se trata tan solo de reordenar o trasladar lo que ya se encuentra en la matriz anterior y que provee la información fundamental para jóvenes, periodistas, autoridades locales, y posibles interesados.

## 4.2. MODELO PARA PLANIFICAR EVENTOS

<b>Curso - Taller</b>	<b>Capacitación sobre cambio climático y el desarrollo sostenible en el Ecuador</b>
<b>Fecha</b>	
<b>Horario</b>	
<b>Lugar</b>	
<b>Problemática</b>	
<b>Interlocutores</b>	
<b>Objetivos-propósitos</b>	
<b>Temas a desarrollar</b>	
<b>Materiales y equipos necesarios</b>	
<b>Capacitadores</b>	
<b>Promotor o coordinador</b>	
<b>Observaciones</b>	

### 4.3. CÓMO PLANIFICAR UN TEMA

Un proceso de capacitación está compuesto por distintos temas que al ser analizados de manera ordenada, uno tras otro, deben alcanzar el objetivo total del proceso.

Muchas veces cada tema es tratado por un facilitador o capacitador diferente por lo que es útil tener claridad sobre cómo va a trabajar el tema para alcanzarlos mejores resultados en el proceso de capacitación de los compañeros que asistan en ese momento al taller.

La planificación deben realizarla los instructores o facilitadores de cada tema con el acompañamiento del/la coordinador/a del curso o taller. El tiempo total está decidido de antemano por tanto hay que distribuir adecuadamente el tratamiento de cada tema.

### MATRIZ DE PLANIFICACIÓN DE UN TEMA QUE FORMA PARTE DE LOS TALLERES DE CAPACITACIÓN

<b>Fase</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Materiales Necesarios</b>	<b>Responsables</b>
<b>Inicio de jornada</b>				
<b>Conocer la realidad</b>				
<b>Reflexión o teorización</b>				
<b>Actividades practicas</b>				
<b>cierre</b>				

#### 4.4. La planificación operativa de un taller

El siguiente paso a realizar es una operativa que permite manejar los tiempos y las actividades principales a realizar. Para hacerla íntegramente, se debe contar con los datos de planificación de los eventos y con las actividades y recursos necesarios para cada tema.

La planificación operativa se realizara para cada uno de los días, con base en la matriz presentada a continuación. Es importante no olvidar que entre las actividades se deben incluir la inauguración, tiempo para iniciar una comunidad de aprendizaje, evaluación y clausura.

<b>Horario</b>	<b>Temas o contenidos a tratar</b>	<b>Objetivos de ese tema o contenido</b>	<b>Actividades educativas a realizar</b>	<b>Instructor/a responsable</b>	<b>Recursos necesarios</b>

Una vez que los pasos de preparación se han realizado y se han garantizado la participación de instructores y cursantes, se puede iniciar los talleres. En este documento se encuentran sugerencias sobre la manera de cómo tratar las temáticas y que corresponde a los instructores y coordinadores definir como llevar adelante el proceso y las condiciones específicas en las que estos se realizaran.

Uno de los pasos iniciales es crear un comunidad de aprendizaje la cual se lograra en la medida en la que los participantes se identifiquen entre sí y con los objetivos del curso taller.

Crear una comunidad de aprendizaje significa crear también confianza mutua promover la libre participación cultural así como demostrar que se valoran los conocimientos de los asistentes.

## 5. Ejecución de los cursos

### Guía para las sesiones de trabajo

Esta sección del manual tiene relación con el módulo de los participantes

#### Guía 1

### INTRODUCCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, CONCEPTOS GENERALES, TENDENCIAS OBSERVACIONES EN EL ECUADOR

Objetivo: socializar los conocimientos de todos los participantes y los conocimientos científicos como complementarios para una adecuada participación.

FASE	CONTENIDOS A DESARROLLARSE
Conocer la realidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener una charla con los participantes sobre conocer el medio en el que viven y como cuidarlo.</li><li>• Pedir a cada uno de los participantes que recuerde lo que aprendió sobre el cambio climático, y que reconozca como obtuvo ese aprendizaje.</li><li>• Socializar conocimientos sobre el efecto invernadero que beneficio nos trae a la vida del planeta si no hubiesen alteraciones producidas por los seres humanos.</li></ul>
Reflexión o teorización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar una exposición sobre la necesidad de aprender del cambio climático para actuar adecuadamente en el medio.</li><li>• Resaltar la importancia de la participación para lograr el aprendizaje.</li><li>• Explicar conceptos básicos de cambio climático y como los sentidos nos ayudan a desarrollarnos frente a esta problemática.</li></ul>
Actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir un cuadro de ventajas y desventajas sobre el cambio climático en el medio.</li><li>• Realizar un grafico que explique el dialogo de saberes.</li><li>• Identificar que elementos o fenómenos producen el cambio climático.</li><li>• Realice una sesión de intercambio de ideas que hablen de vulnerabilidad y riesgo.</li></ul>
Socialización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construir un cuadro de ventajas y desventajas sobre el cambio climático en el medio.</li><li>• Realizar un gráfico que explique el dialogo de saberes.</li><li>• Identificar que elementos o fenómenos producen el cambio climático.</li><li>• Realice una sesión de intercambio de ideas que hablen de vulnerabilidad y riesgo.</li></ul>

## Guía 2

### Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas análisis de vulnerabilidad RPFMS

Objetivos: comprender en que afecta el cambio climático ala RPFMS y cuales serian sus conservaciones a la problemática.

FASE	CONTENIDOS A DESARROLLARSE
Conocer la realidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preguntar sobre los conocimientos de la RPFMS empezando por sus inicios.</li><li>• Elaborar de manera conjunta un diagrama de las ventajas y desventajas de la PFMS con su habitad.</li><li>• Presentar videos de cómo ha ido afectando al ciclo del efecto invernadero los gases producidos por la contaminación del hombre.</li></ul>
Reflexión o teorización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación dialogada sobre como ayudan la flora y la fauna de un manglar a preservar el medio.</li><li>• Realizar esquemas que permitan explicar cuáles son los tipos de mangle.</li></ul>
Actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar exposiciones de cómo llevar a cabo una buena práctica e depuración de la RPFMS.</li><li>• Intercambiar ideas entre todos los grupos objetivos para sacar una buena reflexión sobre el tema a tratarse.</li></ul>
Socialización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir correctamente de qué manera se va a colaborar para poder preservar los manglares.</li></ul>

### Guía 3

## ADAPTACIÓN, ECOSISTEMAS Y GOBERNANZA, HERRAMIENTAS PARA LA INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN, GESTIÓN DE RIESGO, AMBIENTE Y PLANES DE DESARROLLO

Objetivos: que las y los participantes socialicen conocimientos sobre adaptación, gestión de riesgo y planes de desarrollo al ecosistema frente al cambio climático.

FASE	CONTENIDOS A DESARROLLARSE
Conocer la realidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• De qué manera las comunidades pueden adaptarse al ecosistema.</li><li>• Cuales serian las herramientas que se deben utilizar para poder llevar bien un plan de desarrollo y adaptación frente a la problemática en discusión.</li><li>• Cuáles son las herramientas utilizadas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo, ambiente y planes de desarrollo.</li><li>• De qué manera municipalidades locales pueden ayudar al desarrollo de las comunidades ante el cambio climático.</li></ul>
Reflexión o teorización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar en un dialogo corto sobre lo aprendido durante el taller.</li><li>• Explicar conceptos básicos de las herramientas que se podría utilizar ante esta problemática.</li></ul>
Actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plasmar en papelotes lo aprendido en el taller y socializar con el grupo de trabajo.</li><li>• Identificar los objetivos y exponerlos en la plenaria.</li></ul>
Socialización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plenaria de discusión entre los participantes..</li></ul>

### Guía 4

## COMUNIDAD Y ADAPTACIÓN, CASOS DE ESTUDIO, PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD

Objetivo: identificar los procesos adaptativos de la comunidad frente a la problemática y que están haciendo las comunidades internacionales por aquello.

FASE	CONTENIDOS A DESARROLLARSE
Conocer la realidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptación y mitigación frente al cambio climático.</li><li>• Comunidad internacional frente al cambio climático.</li></ul>
Reflexión o teorización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir entre los asistentes del grupo sobre la importancia del estudio de adaptación frente al cambio climática en la RPF Manglares El Salado.</li><li>• Llegar a una conclusión para luego exponerla en plenaria.</li></ul>
Actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición de lo aprendido en el taller.</li><li>• Intercambiar ideas con e facilitador sobre lo discutido en grupo</li></ul>
Socialización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir las conclusiones y transmitir las a tu comunidad sobre lo que están pasando en el proceso de adaptabilidad ante el cambio climático y lo que están haciendo en el País frente a este problema.</li></ul>

**COMUNIDAD Y ADAPTACIÓN, CASOS DE ESTUDIO, PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD**

Objetivo: comprender y difundir las estrategias de adaptación en sus procesos teóricos y prácticos de cómo se está afrontando el cambio climático

FASE	CONTENIDOS A DESARROLLARSE
Conocer la realidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicando cambio climático.</li> <li>• Institucionalidad relacionada al cambio climático en el Ecuador.</li> <li>• Estrategias generales para enfrentar el cambio climático en el Ecuador.</li> <li>• Estrategias de adaptación RPFMS.</li> </ul>
Reflexión o teorización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concretar con el equipo de trabajo los puntos que más se han resaltado para la integración ante el pleno.</li> <li>• Explicar conceptos básicos sobre las estrategias difundidas por el facilitador.</li> </ul>
Actividades prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una plenaria de todo lo expuesto en los grupos.</li> <li>• Concretar con el facilitador lo expuesto para poder mediar luego en tu comunidad.</li> </ul>
Socialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difundir estrategias de adaptación que permitan disminuir la problemática.</li> </ul>

## Evaluación Módulo 1

### 7. Evaluación de los participantes módulo 1 Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el Ecuador

PREGUNTAS	A	B	C
1. ¿Qué es la atmósfera?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Capa gaseosa que envuelve la tierra. B. Es una gas de efecto invernadero. C. Superficie plana de la tierra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿La escala de tiempo va desde minutos hasta una semana?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Si. B. No. C. Va desde meses hasta años.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿La escala de clima va desde dos semanas hasta décadas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Si. B. No. C. Va desde minutos a días.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Qué es el ecosistema?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Es el conjunto de factores bióticos. B. Es una unidad formada por factores bióticos y abióticos. C. Comprende todos los minerales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Qué es el efecto invernadero?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A. Es un proceso en el que todos los gases de la atmósfera y todo el porcentaje de calor queda retenido en la tierra. B. Es el flujo de energía solar que llega a la tierra. C. Es el efecto por el cual determinados gases de la atmósfera, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Con qué otro nombre se conoce al ciclo hidrológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A. Ciclo del Nitrógeno B. Ciclo del Carbono C. Ciclo del Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Evaluación Módulo 2

### 8. Evaluación de los participantes módulo 2: Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas, análisis de vulnerabilidad RPF Manglares El Salado

PREGUNTAS	A	B	C
1. ¿Qué son los manglares?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Formaciones vegetales.</li> <li>B. Son troncos de palo seco.</li> <li>C. Son ecosistemas particulares de la región interandina.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Dónde se localiza la RPF Manglares del Salado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Al Noroeste del Estuario del Golfo de Guayaquil.</li> <li>B. Es parte del Parque Nacional Machalilla.</li> <li>C. En la provincia de Esmeraldas, en la ciudad de Quinindé.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Con qué propósito se realizó la modelación hidrológica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Con el fin de estudiar el comportamiento de los caudales de la zona de estudio.</li> <li>B. Con el fin de simular el comportamiento de las mareas durante eventos climáticos extremos (Fenómeno de El Niño)</li> <li>C. Con el fin de simular el comportamiento de la concentración de contaminantes del estero en caso de que se incremente el nivel del mar.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. En el escenario en el que se remueve contaminantes del estero y por lo tanto provocaría una mejora natural del agua, ¿qué ocurriría con la cantidad de agua dentro de la Reserva?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. El agua de la reserva dependería de la cantidad de agua de todo el sistema.</li> <li>B. El agua de la reserva impactaría de forma negativa a ciertos organismos acuáticos.</li> <li>C. El agua de la reserva tendría una menos concentración de salinidad.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Qué podemos concluir a partir del estudio de modelación hidrológica en la RPF Manglares El Salado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Si se eleva el nivel del mar perdería la calidad del sistema en su conjunto.</li> <li>B. si se eleva el nivel del mar habría una mayor intercambio de agua dentro del sistema</li> <li>C. El aumento de la temperatura afectaría de forma significativa la distribución de las propiedades químicas dentro de la reserva.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Que es vulnerabilidad?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Es la suma de riesgo climático y exposición</li> <li>B. Se refiere al hecho de que podemos ser sujetos de los efectos negativos del cambio climático</li> <li>C. Es una fórmula para detectar un determinado lugar afectado</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿En qué se enfoca el mapeo de actores?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. en conocer las acciones e interés de participación de los involucrados dentro de la iniciativa</li> <li>B. en lo poco compleja que es la realidad social, por lo tanto sus estructuras permanecen estáticas.</li> <li>C. En que la percepción de los actores debe ser asumida como homogénea.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Qué puede identificar un sociograma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Las relaciones entre los organismos estatales e internacionales.</li> <li>B. las redes que se conforman únicamente entre los organismos privados.</li> <li>C. las primeras redes que se establecen por el nivel de afinidad que tienen los actores caracterizados</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Cuál es el fin de los talleres participativos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Detectar cuáles son los actores clave y sus actividades dentro de la comunidad.</li> <li>B. Promover el conocimiento ancestral entre las comunidades.</li> <li>C. conocer la percepción del riesgo (potencial vulnerabilidad) frente al cambio climático y socializar las probables líneas de acción y medidas de adaptación frente a los efectos probables del cambio climático.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Evaluación Módulo 3

## 9. Evaluación de los participantes módulo 3: Adaptación, ecosistemas y gobernanza, herramientas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo, ambiente y planes de desarrollo

PREGUNTAS	A	B	C
1. ¿Qué es adaptación?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. B. Son servicios ambientales que dependen de la integridad ecosistémica C. Se refiere al hecho de que podemos ser sujetos de los efectos negativos del cambio climático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿La adaptación tiene como desafío entender el cambio climático, la variabilidad y sus impactos; integrar las agendas nacionales de cambio climático y adaptación como proceso de construcción social?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Si B. La adaptación tiene como desafío entender únicamente lo que es clima e integrar esta temática en las agendas nacionales de cambio climático y adaptación. C. La adaptación tiene como desafío entender el calentamiento global y proponer agendas nacionales de adaptación ante el cambio climático.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Qué es el riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Es un proceso de punto de encuentro entre el ambiente y el cambio climático. B. Es la probabilidad de ocurrencia de un desastre. C. Es el grado de vulnerabilidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es la ecuación del riesgo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Amenaza X vulnerabilidad B. Percepción Social X Amenaza C. Resiliencia X Amenaza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. La Dinámica de los ecosistemas se refiere a:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A. Particularidades del riesgo B. Interactuar con el ambiente C. Son capaces de mantener y aumentar su organización, reajustándose, adaptándose a cualquier tipo de variación usando continuamente materia y energía.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿A que se denomina sucesión ecológica?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Al punto de encuentro de las agendas de cambio climático B. Alcanzar su máxima estabilidad y madurez (Climax) C. Búsqueda de Equilibrio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Qué tipo de esfuerzos se han llevado a cabo en Ecuador para implementar medidas de adaptación?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Documento de Adaptación y Vulnerabilidad ante el cambio climático. B. Informe de Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático C. Informe de análisis de emisión de Gases de Efecto Invernadero.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿De qué trata la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático del Ecuador?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A. Es un documento mediante el cual el País informa sobre las medidas de adaptación y mitigación frente a la variabilidad climática. B. Es un documento mediante el cual el País informa acerca de las acciones tomadas o previstas para enfrentar el cambio climático C. Es un documento mediante el cual el País informa acerca de los problemas que genera el cambio climático en la seguridad alimentaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Evaluación Módulo 4

### 10. Evaluación de los participantes módulo 4: Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad

PREGUNTAS	A	B	C
1. ¿Cuál es la meta principal de la adaptación?			<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Establecer fondos para desarrollar el protocolo de Kyoto</li> <li>B. Promover el uso sostenible de tecnologías verdes.</li> <li>C. Reducir la vulnerabilidad promoviendo el desarrollo sostenible.</li> </ul>			
2. ¿Que busca el Protocolo de Kyoto?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Reducir las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero que inciden en el cambio climático</li> <li>B. Reforzar mecanismos para prevenir la tala de manglar</li> <li>C. Orientar a la población a no contaminar el medio ambiente</li> </ul>			
3. ¿Cuál es el propósito de los informes del IPCC?			<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Proponer alternativas para reducir las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero que inciden en el cambio climático.</li> <li>B. Realizar investigación en temas relacionados al cambio climático.</li> <li>C. exponer de manera fidedigna y a nivel internacional los conocimientos científicos sobre el cambio climático.</li> </ul>			
4. ¿Qué plantea metodología del enfoque ecosistémico?			<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Promover el uso inequívoco de los recursos de la tierra</li> <li>B. Mantenimiento de una distribución equitativa, ordenamiento territorial.</li> <li>C. Plantea el desarrollo de una gestión integrada de ecosistemas que incluya los recursos tierra agua seres vivos.</li> </ul>			
5. ¿Qué es el manejo adaptativo y principio de precaución?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Es un principio que propone la idea de experimentar haciendo</li> <li>B. Es una actividad de apoyo para la evaluación del impacto ambiental</li> <li>C. Es una metodología cristal.</li> </ul>			
6. ¿Cómo fue aplicada la metodología Cristal en el estudio de vulnerabilidad de la RPF Manglares El Salado?			<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. A través de análisis de vulnerabilidad y tomando en cuenta el actual ordenamiento territorial del área de influencia.</li> <li>B. Parte de la evaluación de impacto ambiental realizada en estudios anteriores, considerando solamente factores ambientales de la Reserva.</li> <li>C. parte de la sistematización de información de clima, medios de vida y amenazas, aplicadas al área de estudio y en contexto de presente y proyecciones a corto o mediano plazo.</li> </ul>			
7. ¿Qué amenazas sobre los recursos existen en la RPFMS?			<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. No existen amenazas asociadas</li> <li>B. Aumento brusco de nivel del mar e incremento de fauna.</li> <li>C. Baja salinidad, Aumento de temperatura agua y aire y lluvias extremas.</li> </ul>			

## Evaluación Módulo 5

### 10. Evaluación de los participantes módulo 4: Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad

PREGUNTAS	A	B	C
1. ¿Cuál son las dos estrategias generales para enfrentar los impactos del cambio climático en la RPFMS?		<input checked="" type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Centrarse en campañas de recuperación de desastres</li> <li>B. combinar de forma complementaria las medidas de mitigación y las estrategias de adaptación</li> <li>C. Fomentar el desarrollo económico local y nacional</li> </ul>			
2. ¿De que depende la capacidad de recuperación del estero salado?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. depende directamente de la estabilización del ecosistema en función de los niveles de contaminación</li> <li>B. depende de la susceptibilidad de la población</li> <li>C. ninguna de las anteriores</li> </ul>			
3. ¿Qué tipo de acciones son adecuadas para promover la gestión territorial integrada, la reducción de los riesgos más evidentes y el manejo de la degradación y contaminación ambiental?			<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Reubicación de infraestructura construida en zonas de alto riesgo</li> <li>B. Implementación de planes de manejo ambiental</li> <li>C. Todas de las anteriores</li> </ul>			
4. ¿Cómo se podría fortalecer las capacidades de respuesta local frente al Cambio Climático?			<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Talleres de capacitación</li> <li>B. Informarse sobre el clima</li> <li>C. Todas de las anteriores</li> </ul>			
5. ¿Qué tipo de mecanismos serían viables para promover la activación de la comunicación social y participación ciudadana?	<input checked="" type="checkbox"/>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Foros de discusión técnica, Talleres comunitarios, redes juveniles</li> <li>B. Mingas de limpieza y visitas de campo.</li> <li>C. Ninguna de las anteriores.</li> </ul>			

## 6. Glosario de Términos del cuarto reporte del IPPC

**Acidificación del océano** Aumento de concentración de CO<sub>2</sub> en el agua del mar, que conlleva un aumento medible de la acidez (es decir, una disminución del pH del océano). Puede acarrear una disminución de la tasa de calcificación en los organismos que experimentan ese proceso (corales, moluscos, algas, o crustáceos).

**Adaptación** Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que atenúa los efectos perjudiciales o explota las oportunidades beneficiosas. Cabe distinguir varios tipos de adaptación, en particular la anticipatoria, la autónoma y la planificada.

**Aerosoles** Conjunto de partículas sólidas o líquidas presentes en el aire, de tamaño generalmente comprendido entre 0.01 y 10  $\mu\text{m}$ , que permanecen en la atmósfera durante varias horas o más. Los aerosoles pueden ser de origen natural o antropógeno. Pueden influir en el clima directamente, dispersando y absorbiendo radiación, o indirectamente, actuando como núcleos de condensación para la formación de nubes o modificando las propiedades ópticas y el período de vida de las nubes.

**Albedo** Fracción de radiación solar reflejada por una superficie u objeto, frecuentemente expresada en términos porcentuales. El albedo de los suelos puede adoptar valores altos, como en las superficies cubiertas de nieve, o bajos, como en las superficies cubiertas de vegetación y los océanos. El albedo de la Tierra varía principalmente en función de la nubosidad, de la nieve, del hielo, de la superficie foliar y de los cambios en la cubierta del suelo.

**Algas** Organismos fotosintéticos, frecuentemente microscópicos y planctónicos, presentes en ecosistemas marinos y de agua dulce.

**Antropógeno** Resultante de la actividad del ser humano o producido por este.

**Arrecifes de coral** Estructuras de caliza (carbonato de calcio) de apariencia rocosa creadas por corales a lo largo de las costas oceánicas (arrecifes litorales), o sobre riberas o plataformas sumergidas a escasa profundidad (barreras coralinas, atolones), y especialmente profusas en los océanos tropicales y subtropicales.

**Atmósfera** Envoltura gaseosa que rodea la Tierra. La atmósfera seca está compuesta casi íntegramente de nitrógeno y oxígeno, más cierto número de gases vestigiales, como el dióxido de carbono o el ozono.

**Aumento de nivel del mar** Aumento del nivel medio del océano. El aumento eustático del nivel del mar es una variación del nivel del mar promediado a escala mundial, causado por un aumento de volumen de los océanos. Se habla de aumento relativo de nivel del mar para referirse a un aumento local del nivel del océano respecto de la tierra, posiblemente por efecto de la elevación de los océanos y/o del hundimiento del nivel de la tierra. En áreas que experimentan una elevación rápida del nivel de la tierra, el nivel relativo del mar puede disminuir.

**Beneficios adaptatorios** Costos evitados en concepto de daños, o beneficios obtenidos tras la adopción y aplicación de medidas de adaptación.

**Bienestar** Término económico utilizado para describir el estado de bienestar de los seres humanos en términos individuales o colectivos. Suele considerarse que el bienestar abarca la posesión de materiales que satisfagan necesidades básicas, libertad y posibilidad de elección, salud, buenas relaciones sociales, y seguridad.

**Biodiversidad / diversidad biológica** Toda la diversidad de organismos y de ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde el tamaño de un gen hasta la escala de un bioma).

**Bioma** Uno de los principales elementos regionales de la biosfera, claramente diferenciado, generalmente constituido por varios ecosistemas (por ejemplo: bosques, ríos, estanques, o pantanos) de una misma región con condiciones climáticas similares. Los biomas están caracterizados por determinadas comunidades vegetales y animales típicas.

**Biosfera** Parte del sistema Tierra que abarca todos los ecosistemas y organismos vivos presentes en la atmósfera, en la tierra firme (biosfera terrena) y en los océanos (biosfera marina), incluida la materia orgánica muerta resultante de ellos, como los detritus superficiales, la materia orgánica del suelo o los detritus oceánicos

**Biota** Conjunto de organismos vivos de determinada área; la flora y la fauna consideradas como un todo.

**Cambio climático** Toda variación del clima a lo largo del tiempo, por efecto de la variabilidad natural o de las actividades humanas. Este uso difiere del adoptado en la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas, donde se define 'cambio climático' como: "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". Véase también variabilidad climática.

**Captación** Zona que capta y drena el agua de lluvia.

**Ciclo del carbono** Término empleado para describir el flujo del carbono (en diversas formas, por ejemplo, como dióxido de carbono) en la atmósfera, los océanos, la biosfera terrena y la litosfera.

**Clima** El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. Las magnitudes son casi siempre variables de superficie (por ejemplo, temperatura, precipitación o viento). En un sentido más amplio, el clima es el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadísticos. El período de promediación habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

**Consumo de agua** Cantidad de agua extraída que se pierde irremediamente durante su utilización (por efecto de la evaporación y de la producción de bienes). El consumo de agua es igual a la detracción de agua menos el flujo de renuevo.

**Convención** Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la Comunidad Europea. Su objetivo último es "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático". Contiene cláusulas que comprometen a todas las Partes. En virtud de la Convención, las Partes incluidas en el Anexo I se proponen retornar, de aquí al año 2000, a los niveles de emisión de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal que existían en 1990. La Convención entró en vigor en marzo de 1994. Véase también Protocolo de Kioto.

**Coral** El término 'coral' tiene varios significados, pero, por lo general, es el nombre común que se da a la Orden de la Scleractinia, cuyos miembros tienen esqueletos calcáreos duros, y se dividen en corales formadores de arrecifes y no formadores de arrecifes, o en corales de aguas frías o cálidas.

**Criósfera** Componente del sistema climático que abarca toda la nieve, hielo (incluido el permafrost) situado encima y debajo de la superficie terrestre y oceánica.

**Cuenca** Área de drenaje de un arroyo, río o lago.

**Decoloración coralina** Empalidecimiento del color de los corales que se produce si el coral pierde los organismos simbióticos que le proporcionan su energía.

**Deforestación** Proceso natural o antropógeno mediante el cual se produce una conversión de una extensión boscosa en no boscosa. Véase también forestación y reforestación.

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)** Gas de origen natural, fijado en la materia orgánica por efecto de la fotosíntesis. Se genera como subproducto de la combustión de combustibles de origen fósil y del quemado de biomasa, y por efecto de los cambios de uso de la tierra y de otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta el equilibrio radiativo de la Tierra. Se utiliza como referencia para medir otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente, tiene un potencial de calentamiento mundial igual a 1.

**Ecosistema** Sistema interactivo constituido por todos los organismos vivos junto con su entorno abiótico (físico y químico) en el interior de un área determinada. Los ecosistemas engloban una jerarquía de escalas espaciales; pueden abarcar la totalidad del planeta, o consistir en biomas de escala continental o en sistemas reducidos, netamente delimitados, como los estanques.

**Efecto invernadero** Proceso en virtud del cual la absorción de radiación infrarroja por la atmósfera eleva la temperatura de la Tierra. En términos coloquiales, puede hacer referencia tanto al efecto invernadero natural, causado por los gases de efecto invernadero presentes en la naturaleza, como al efecto invernadero intensificado (antropógeno), producido por gases emitidos como consecuencia de las actividades humanas.

**El Niño-Oscilación Austral (ENOA)** El término El Niño se refería inicialmente a una corriente de aguas cálidas que discurre periódicamente a lo largo de la costa de Ecuador y Perú, alterando la pesquería local. Este fenómeno oceánico está asociado a cierta fluctuación de la pauta mundial de presiones en la superficie intertropical y de la circulación en los Océanos Pacífico e Índico, que se denomina 'oscilación austral'. Este fenómeno atmósferaocéano acoplado es conocido como El Niño-Oscilación Austral (ENOA). Durante un episodio de El Niño, los vientos alisios habituales se debilitan y las contracorrientes ecuatoriales se intensifican, con lo que las aguas templadas de la superficie del océano fluyen desde la región de Indonesia hacia el este y cubren las aguas frías de la corriente de Perú. Este fenómeno afecta considerablemente a las pautas de viento, de temperatura superficial del mar y de precipitación en el Pacífico tropical. Sus efectos influyen en el clima de toda la región del Pacífico y de muchas otras partes del mundo. Los episodios de signo opuesto al de El Niño se denominan La Niña.

**Elevación relativa del nivel del mar** Véase aumento del nivel del mar

**Escenario (de cambio) climático** Representación plausible y en ocasiones simplificada del clima futuro, basada en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas y de supuestos sobre el forzamiento radiativo, construido, por lo general, para su utilización explícita como fuente de información para elaborar modelos de impacto de cambio climático. Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual.

**Escenario de emisiones** Representación plausible de la evolución futura de las emisiones de sustancias que podrían ser radiativamente activas (por ejemplo, gases de efecto invernadero, aerosoles), basada en un conjunto coherente de supuestos sobre las fuerzas que las determinan (por ejemplo, el desarrollo demográfico y socioeconómico, o la evolución tecnológica) y sobre las principales relaciones entre ellos. En 1992, el IPCC presentó un conjunto de escenarios de emisiones que sirvieron de base para las proyecciones del clima publicadas en el segundo Informe de Evaluación. Este conjunto de escenarios se denomina IS92. En el Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (Nakicenovic et al., 2000) se publicó un nuevo conjunto de escenarios, denominado IE-EE.

**Escenario** Descripción plausible y frecuentemente simplificada de un futuro verosímil, basada en un conjunto consistente y coherente de supuestos sobre las fuerzas originantes y sobre las relaciones más importantes. Los escenarios pueden estar basados en proyecciones, pero suelen basarse también en datos obtenidos de otras fuentes, acompañados en ocasiones de una descripción textual. Véase también escenario (de cambio) climático, escenario de emisiones, escenarios IE -EE.

**Estratosfera** Región de la atmósfera muy estratificada, situada sobre la troposfera, que abarca desde los 10 km (9 km en latitudes altas y 16 km en los trópicos) hasta los 50 km de altitud, aproximadamente.

**Evaluación adaptatoria** Práctica consistente en identificar opciones de adaptación al cambio climático y en evaluarlas en términos de disponibilidad, beneficios, costos, efectividad, eficacia y viabilidad.

**Evaluación del impacto (de un cambio climático)** Efectos de un cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos. Según se considere o no el proceso de adaptación, cabe distinguir entre impactos potenciales e impactos residuales.

**Evaporación** Proceso de transición por el cual un líquido se convierte en gas.

**Evapotranspiración** Proceso combinado de evaporación en la superficie de la Tierra y de transpiración de la vegetación.

**Fenómeno meteorológico extremo** Fenómeno meteorológico raro en términos de su distribución estadística de referencia para un lugar determinado. Aunque las definiciones de 'raro' son diversas, la rareza de un fenómeno meteorológico extremo sería normalmente igual o superior a la de los percentilos 10 o 90. Por definición, las características de un estado del tiempo extremo pueden variar en función del lugar. Las sequías o precipitaciones son ejemplos típicos de fenómenos extremos.

**Gas de efecto invernadero o gas invernadero** Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, por la atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrena. Además del CO<sub>2</sub>, del N<sub>2</sub>O y del CH<sub>4</sub>, el Protocolo de Kioto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

**Gestión del riesgo** El enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales .

**Glaciar** Masa de hielo terrestre que fluye pendiente abajo (mediante deformación interna y deslizamiento de su base), condicionada por la topografía circundante (por ejemplo, las laderas de un valle, o la inmediatez de montañas). Un glaciar se mantiene gracias a la acumulación de nieve a grandes altitudes, compensada por la fusión en altitudes bajas o por la descarga vertida al mar.

**Globalización** Integración e interdependencia crecientes de los países del mundo, debidas al mayor volumen y diversidad de transacciones transfronterizas de bienes y servicios, a la libertad de circulación de capitales entre países, y a la mayor rapidez y extensión con que se difunden la tecnología, la información y la cultura.

**IE-EE** Líneas argumentales y sus correspondientes escenarios de población, de PIB y de emisiones del Informe especial sobre escenarios de emisiones (IE-EE) (Nakićenović et al., 2000), más los correspondientes escenarios de cambio climático y de aumento de nivel del mar. Cuatro familias de escenarios socioeconómicos (A1, A2, B1 y B2) representan diferentes futuros mundiales en dos dimensiones claramente diferenciadas: contrastando los intereses económicos con los medioambientales, y contrastando las pautas de desarrollo mundiales con las regionales.

**Impactos (cambio climático)** Efectos de un cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos. Según se considere o no el proceso de adaptación, cabe distinguir entre impactos potenciales e impactos residuales.

Impactos potenciales: Todos los impactos que pueden producirse, dado un cambio climático proyectado, sin tener en cuenta la adaptación.

**Infraestructura** Equipo, sistemas de suministro, empresas productivas, instalaciones y servicios básicos indispensables para el desarrollo, funcionamiento y crecimiento de una organización, ciudad o nación.

**Intrusión / invasión de agua salada** Desplazamiento de agua dulce superficial o subterránea debido a la irrupción de agua salada, que tiene mayor densidad. Suele producirse en áreas costeras y estuarios, como consecuencia de una menor influencia de los procesos terrestres (por ejemplo, una disminución de la escorrentía y de la correspondiente recarga de agua subterránea, o una detracción excesiva de agua de los acuíferos), o a una mayor influencia de los procesos marinos (por ejemplo, el aumento del nivel del mar relativo).

**La Niña** Véase El Niño-Oscilación Austral (ENOA).

**MCGAO** Véase modelo climático.

**Metodología ecosistémica** La metodología ecosistémica es una estrategia orientada a la gestión integrada de la tierra, del agua y de la flora y la fauna, que promueve la conservación y el uso sostenibles con criterios equitativos. Las metodologías ecosistémicas están basadas en la aplicación de metodologías científicas apropiadas, configuradas en función de los niveles de organización biológica, que abarcan la estructura, los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su entorno. Son sensibles a la realidad de que los seres humanos, con su diversidad cultural, son parte integrante de muchos ecosistemas. La metodología ecosistémica obliga a una gestión adaptativa, a fin de responder a la naturaleza compleja y dinámica de los ecosistemas y al déficit de conocimientos o de comprensión acerca de su funcionamiento. Entre sus objetivos prioritarios se cuenta la conservación de la biodiversidad y de la estructura y funcionamiento del ecosistema, con miras a mantener los servicios ecosistémicos.

**Mitigación** Intervención antropógena para reducir el forzamiento antropógeno del sistema climático; abarca diversas estrategias encaminadas a reducir las fuentes y emisiones de gases invernadero y a potenciar sus sumideros.

**Óxidos de nitrógeno (NOx)** Cualquiera de los óxidos de nitrógeno.

**Ozono** Forma triatómica del oxígeno (O<sub>3</sub>); uno de los componentes gaseosos de la atmósfera. En la troposfera, el ozono se genera tanto espontáneamente como mediante reacciones fotoquímicas de gases resultantes de actividades humanas (smog fotoquímico). En altas concentraciones, el ozono troposférico puede ser nocivo para muchos organismos vivos. El ozono troposférico actúa como gas de efecto invernadero. En la estratosfera, el ozono es generado por la interacción entre la radiación ultravioleta solar y las moléculas de oxígeno (O<sub>2</sub>). El agotamiento del ozono estratosférico, causado por reacciones químicas que un cambio climático podría potenciar, aumenta.

**Predicción climática** Una predicción climática o un pronóstico climático es el resultado de un intento de obtener una estimación de la evolución real del clima en el futuro (por ejemplo, a escalas de tiempo estacionales, interanuales o más prolongadas). Véase también proyección climática y escenario (de cambio) Climático

**Previsión** Véase predicción climática y proyección climática.

**Protocolo de Kyoto** El Protocolo de Kioto fue adoptado en 1997 en Kioto, Japón, en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, que vienen a sumarse a los contenidos en la CMCC. Los países señalados en el Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), y los países de economía en transición) acordaron reducir, entre 2008 y 2012, sus emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC y SF<sub>6</sub>) en un 5% como mínimo respecto de los niveles de 1990. El Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

**Proyección climática** Proyección de la respuesta del sistema climático a diversos escenarios de emisiones o de concentraciones de gases y aerosoles de efecto invernadero, o a escenarios de forzamiento radiativo, frecuentemente basada en simulaciones mediante modelos climáticos. La diferencia entre proyecciones climáticas y predicciones climáticas estriba en que las primeras dependen absolutamente del escenario de emisiones / concentraciones / forzamiento radiativo utilizado y, por consiguiente, de unos supuestos de desarrollo socioeconómico y tecnológico que adolecen de un alto grado de incertidumbre.

**Proyección** Evolución potencial de una cualidad o de un conjunto de magnitudes, frecuentemente calculada con ayuda de un modelo. Las proyecciones se diferencian de las predicciones en que las primeras están basadas en determinados supuestos [por ejemplo, sobre el futuro socioeconómico y tecnológico, que podrían o no cumplirse] y, por consiguiente, adolecen de un grado de incertidumbre considerable. Véase también proyección climática y predicción climática.

**Reducción de escala** Método que selecciona información de escalas local a regional (de 10 a 100 km) a partir de modelos o análisis de datos a una mayor escala.

**Reforestación** Plantación de bosques en tierras que ya habían contenido bosque pero que habían sido destinadas a otro uso. El término bosque y otros términos de naturaleza similar, como forestación, reforestación y deforestación, aparecen explicados en el Informe especial del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (IPCC, 2000).

**Resiliencia** Capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de autoorganización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio.

**Respiración** Proceso en virtud del cual los organismos vivos convierten materia orgánica en dióxido de carbono, liberando energía y consumiendo oxígeno.

**Sequía** Fenómeno que sobreviene cuando la precipitación ha sido considerablemente inferior a la normal registrada, causando con ello graves desequilibrios hidrológicos que suelen afectar negativamente los recursos de las tierras y los sistemas de producción.

**Servicios ecosistémicos** Procesos o funciones ecológicas que tienen un valor, monetario o no, para los individuos o para la sociedad en general. Los hay de varios tipos: i) servicios de apoyo, por ejemplo de mantenimiento de la productividad o de la biodiversidad; ii) servicios de abastecimiento, por ejemplo de alimentos, de fibras o de pescado; iii) servicios de regulación, por ejemplo del clima, o del secuestro de carbono; y iv) servicios culturales, como el turismo, o el disfrute

espiritual o estético.

**Sistema climático** El sistema climático se define en términos de la dinámica y de las interacciones de cinco componentes principales: la atmósfera, la hidrosfera, la criosfera, la superficie terrestre y la biosfera. La dinámica del sistema climático responde a forzamientos internos y externos, como los resultantes de erupciones volcánicas, de variaciones solares, o de modificaciones por causas humanas del equilibrio radiativo del planeta, por ejemplo como consecuencia de las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero y/o de los cambios de uso de la tierra.

**Tropósfera** Parte más inferior de atmósfera, que abarca desde la superficie hasta unos 10 km de altitud en latitudes medias (de 9 km en latitudes altas a 16 km en los trópicos, en promedio), en la cual se producen las nubes y los fenómenos meteorológicos. En la troposfera, las temperaturas suelen disminuir con la altura.

**Variabilidad climática** El concepto de variabilidad climática hace referencia a las variaciones del estado medio y a otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa). Véase también cambio climático.

**Vulnerabilidad** Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, y en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

**Zona litoral** Zona de la costa comprendida entre las demarcaciones máxima y mínima del agua.

## Bibliografía

1. Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra <http://cmpcc.org/>
2. CIIFEN 2007. Información climática de amenazas hidrometeorológicas en las provincias costeras del Ecuador.
3. CIIFEN, 2011. Estudio de Vulnerabilidad Frente al Cambio Climático de la RPF Manglares el Salado. 111 pgs.
4. Comunidad Andina, 2006. Agenda Ambiental Andina 2006-2010. SG/di 799/Rev. 1
5. Efectos del Cambio Climático. Módulo 4. Ministerio de Bolivia, 2006.
6. El Cambio Climático. Fundación Universitaria Iberoamericana, 2008.
7. G. Sheperd, 2006. El enfoque Ecosistémico. Cinco pasos para su Implementación. UICN.
8. IDEAM-METEO/008-2007. Información Técnica sobre Gases de Efecto Invernadero y el Cambio Climático.
9. IPCC (2001). J T Houghton et al. ed. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 0521807670.
10. IPCC (2007). «Resumen para responsables de políticas». En Pachauri, R.K. y Reisinger, A.. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra
11. M. Vásconez, P., G. Medina y R. Hofstede. 2001. Los Páramos del Ecuador. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito.
12. Ministerio del Ambiente, división de cambio climático, 2008. Política y Estrategia Nacional sobre Cambio Climático para el Ecuador.
13. Nature, 1993 Atmospheric carbon dioxide and the ocean, doi:10.1038/365119a0, ISSN 0028-0836.
14. Núñez, J. Adaptación al Cambio Climático en el Ecuador. MAE-USFQ
15. PARAMUNDI 2009. Declaración de Loja sobre los Páramos. 2do Congreso Mundial de Páramos
16. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina –PREDECAN, 2009 Incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres en la Planificación del Desarrollo, Lineamientos Generales para la Formulación de Planes a Nivel Local.
17. P. Muriel. 2008. La Diversidad de Ecosistemas en el Ecuador. Enciclopedia de la Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU.
18. República del Ecuador. Ministerio de Ambiente. Comité Nacional sobre el Clima, 2001. Ecuador. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
19. República del Ecuador. Ministerio de Ambiente. Proyecto GEF/PNUD/MAE/ 2010. Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.
20. R. Martínez 2011. Consideraciones Metodológicas para el Análisis de Vulnerabilidad Ecosistémica frente al Cambio Climático. II Taller sobre Metodologías para la Estimación de la Vulnerabilidad – MAE, Quito-Ecuador.
21. V. Muller; M. Fernandez. 2008. Las Heladas y el Cambio Climático. CICYTTP-CONICET/UNER - FA-UBA.



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**ECUADOR**

**USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES**  
CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA

USAID **50** ANIVERSARIO



## KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

# Estudio de la Vulnerabilidad y Medidas de Adaptación Frente al Cambio Climático en la Reserva de Producción Faunística Manglares del Salado





**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**ECUADOR**

**USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES**  
CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA

# KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

## Módulo 1

Introducción al cambio climático,  
conceptos generales, tendencias  
observadas en el Ecuador.



## Módulo 1

### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El estudio para el análisis de vulnerabilidad y diseño de medidas de adaptación adecuadas frente al cambio climático para la zona de Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado, pretende, en función de las tendencias de incremento de presión sobre el uso de suelo, clima, ecosistemas, poblaciones, y actividades socio-económicas, estimar los elementos de la vulnerabilidad que puedan ser exacerbados por los potenciales efectos locales relacionados con las amenazas del cambio climático.

El módulo 1: Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el Ecuador tiene como objetivo educar sobre conceptos básicos generales de clima, cambio climático y sus impactos.

## **Módulo 1**

### **Introducción al cambio climático, conceptos generales, tendencias observadas en el Ecuador.**

#### **1.1. Atmósfera**

#### **1.2. Sistema Climático**

#### **1.3. Tiempo, clima y variabilidad climática**

#### **1.4. Clima**

#### **1.5. Elementos del clima**

- **Temperatura**
- **Precipitaciones**
- **Presión atmosférica**
- **Humedad**

#### **1.6. Factores del clima**

- **Latitud**
- **Altitud**
- **La localización**

#### **1.7. Ecosistema**

#### **1.8. Ciclos biogeoquímicos**

- **Ciclo del agua o ciclo hidrológico**
- **Ciclo del Carbono**
- **Ciclo del Nitrógeno**

#### **2.Efecto invernadero**

- **Gases de efecto invernadero**
- **Balance de calor**
- **Efecto invernadero**

#### **3.Qué es el cambio climático**

- **Causas y consecuencias**

#### **3.1variabilidad climática y extremos**

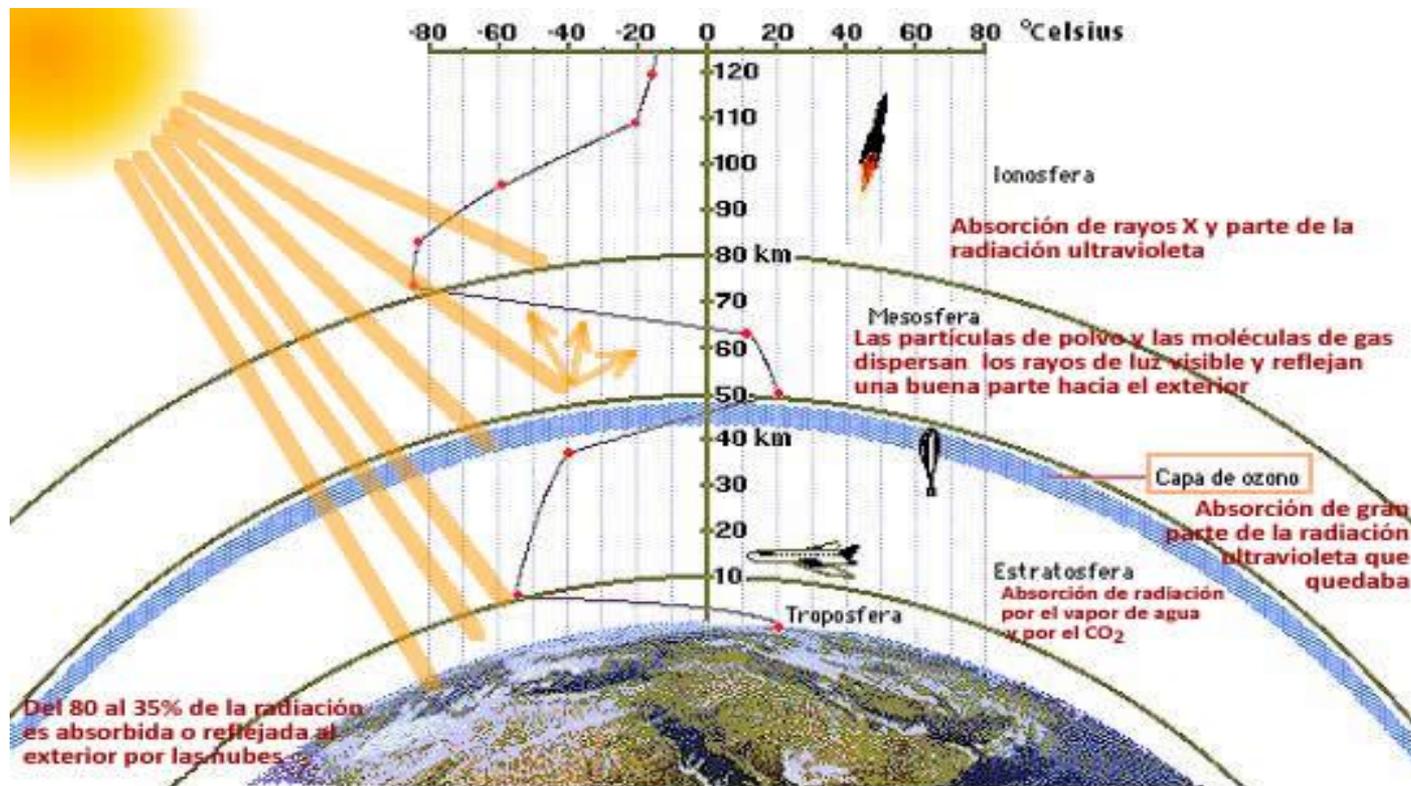
- **Inundaciones**
- **Impactos de arrecifes de coral**
- **Acidificación de océanos**
- **Impactos de ecosistemas de montañas**
- **Olas de calor**
- **Retroceso de glaciales**

#### **3.2 Eventos climáticos extremos**

#### **4. Tendencias observadas en el Ecuador.**

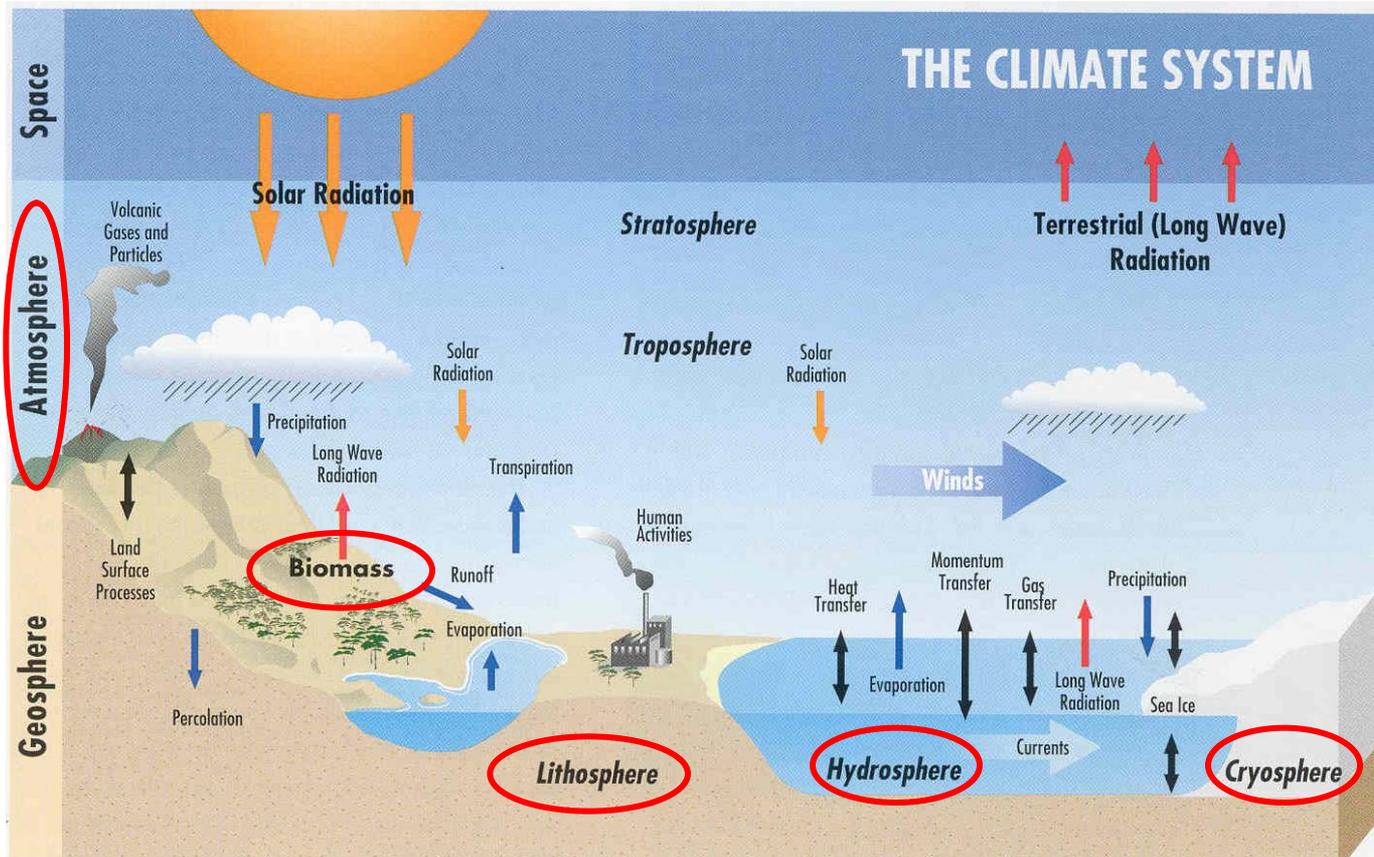
Módulo 1

**1.1. Atmósfera**



**Módulo 1**

**1.2. Sistema Climático**



30-11-2011

**El clima es consecuencia del equilibrio que se produce en la interacción entre estos cinco componentes.**



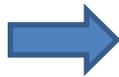
## Módulo 1 **1.3** Tiempo Clima y variabilidad climática

Tiempo



El tiempo es cambiante e instantáneo. Hablamos de tiempo en una escala de minutos hasta una semana.

Clima



El clima es más permanente duradero y estable. Hablamos de clima en una escala de semanas hasta decenios





## Módulo 1

### 1.3 Tiempo Clima y variabilidad climática

**EL CAMBIO CLIMÁTICO ES DEL INCREMENTO DE LAS EMISIONES DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI).**



**EXISTE UNA DIFERENCIA ENTRE VARIABILIDAD CLIMÁTICA (EJ. EL FENÓMENO DEL NIÑO) Y CAMBIO CLIMÁTICO.**



**LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA SE PRESENTA CUANDO CON CIERTA FRECUENCIA UN FENÓMENO GENERA UN COMPORTAMIENTO ANORMAL DEL CLIMA, PERO ES UN FENÓMENO TEMPORAL Y TRANSITORIO.**

**EL CAMBIO CLIMÁTICO, POR OTRA PARTE, DENOTA UN PROCESO QUE NO ES TEMPORAL Y QUE PUEDE VERIFICARSE EN EL TIEMPO REVISANDO DATOS CLIMÁTICOS (EJ. LA TEMPERATURA).**

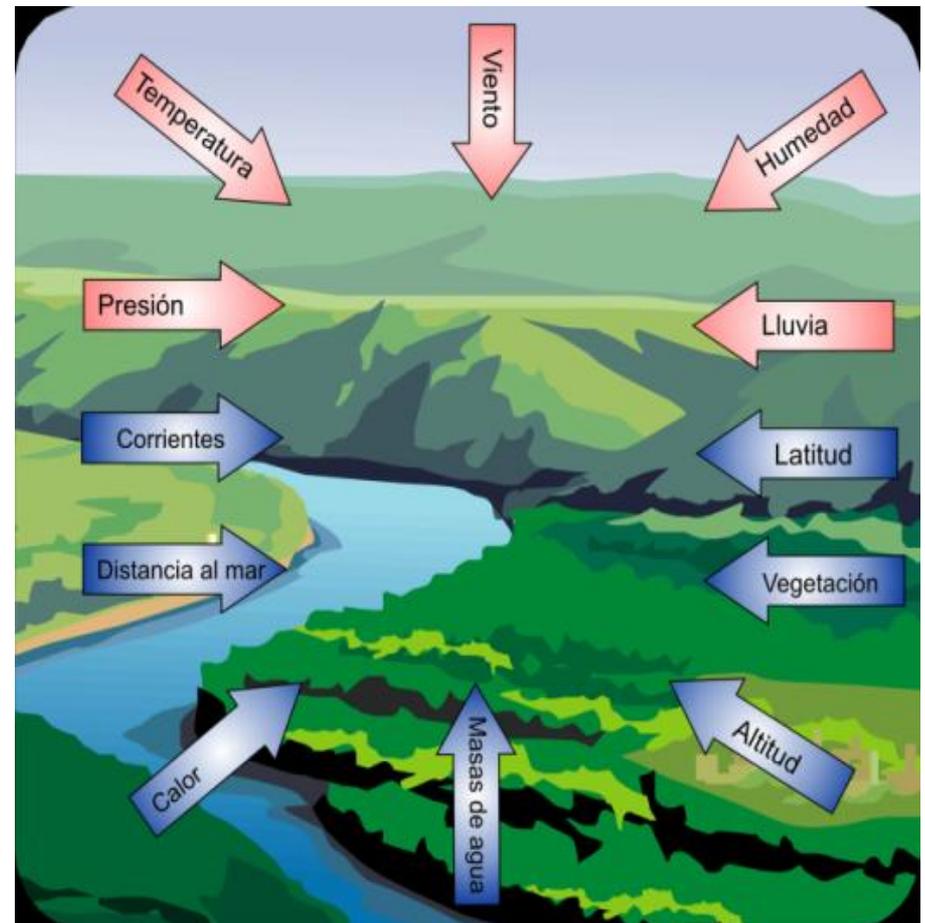
## Módulo 1

## 1.4. Clima

Los climas se establecen recogiendo las observaciones realizadas día a día en las diversas estaciones meteorológicas durante una serie de años, que al menos deben ser treinta, para obtener una fiabilidad mínima. El compendio de todos los datos permite establecer las distintas zonas climáticas en el planeta.

**La climatología es la ciencia que se encarga de estudiar las variedades climáticas que se producen en la Tierra y sus diferentes características en cuanto a: temperaturas, precipitaciones, presión atmosférica y humedad.**

30-11-2001



## Módulo 1

## 1.5 Elementos del clima

- Se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momentos determinados.

**TEMPERATURAS**

- Es cualquier forma de lluvia que cae del cielo y llega a la superficie terrestre.

**PRECIPITACIONES**

- Es la presión que ejerce el aire sobre la tierra.

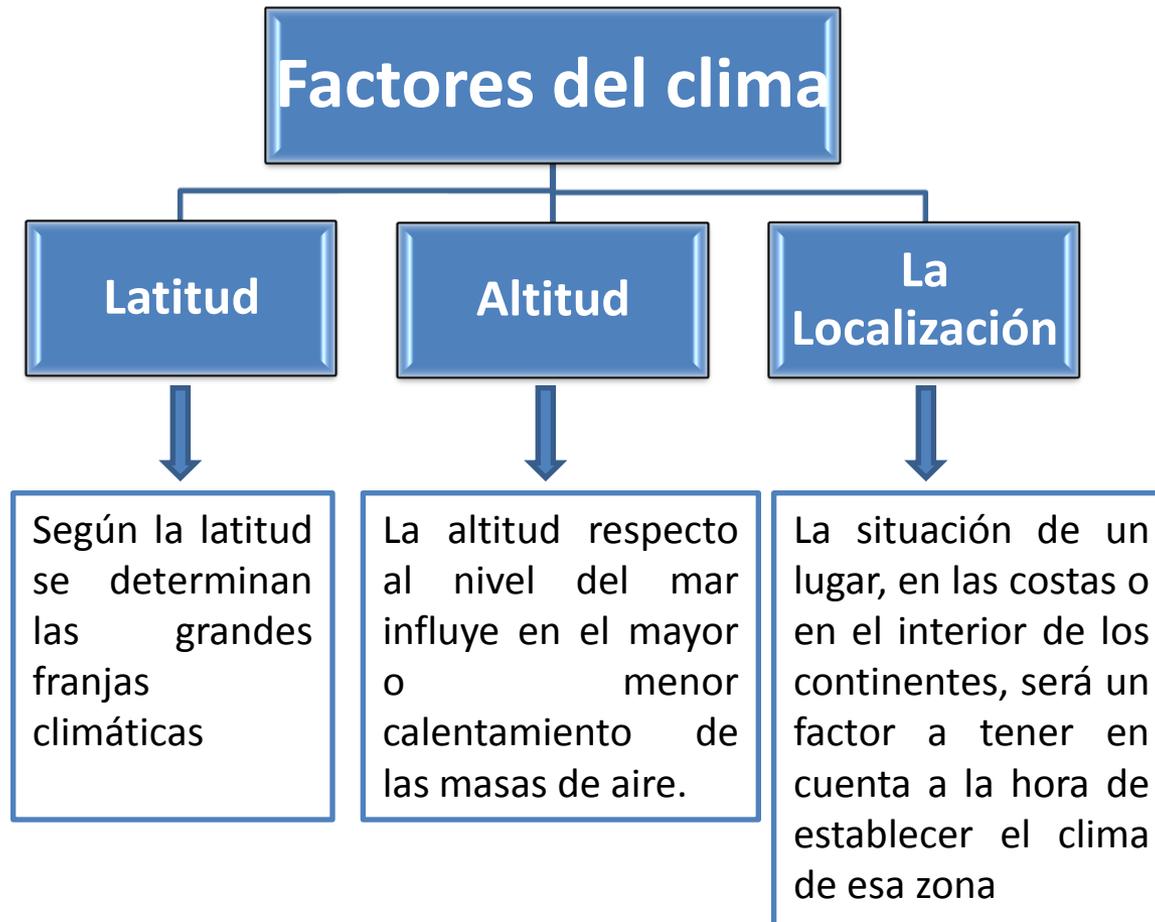
**PRESIÓN  
ATMOSFÉRICA**

- Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire.

**HUMEDAD**

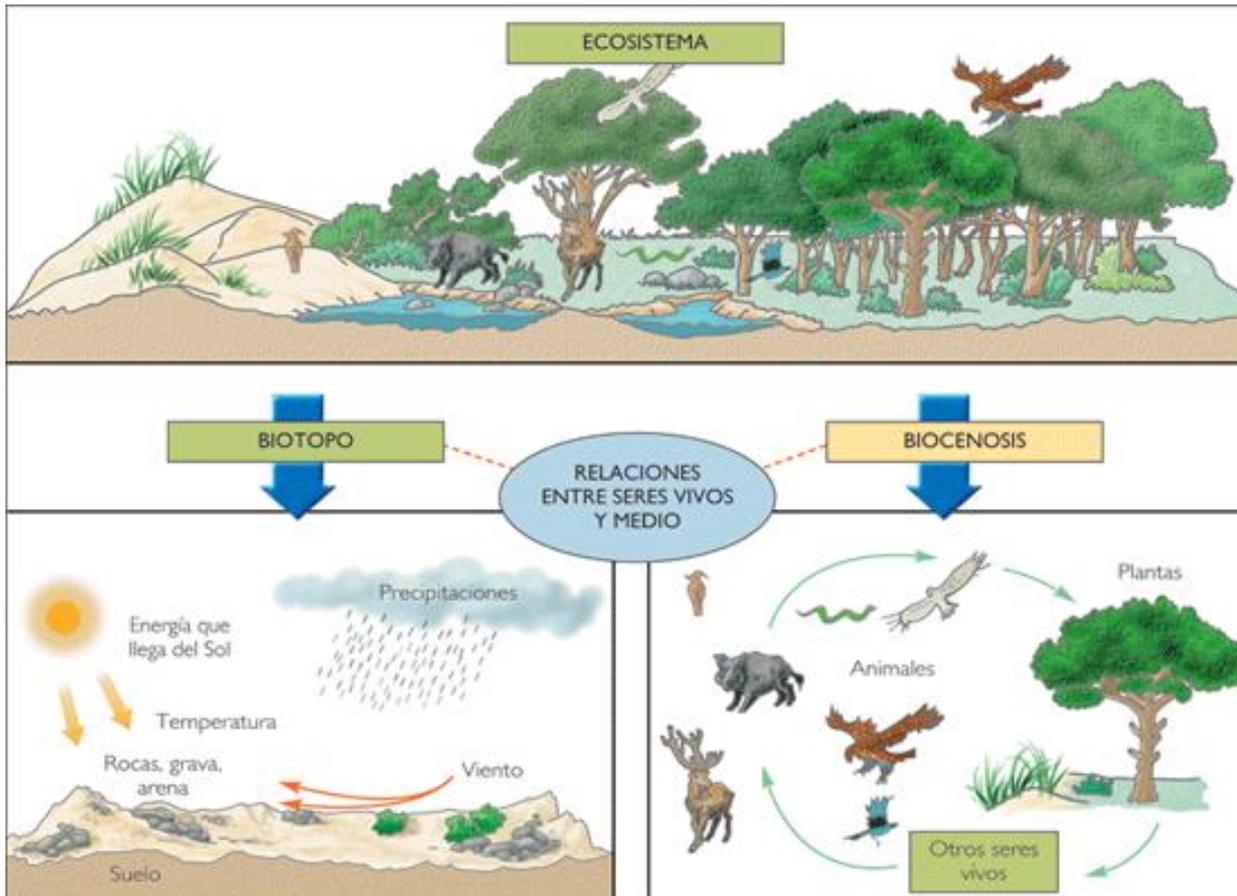
## Módulo 1

## 1.6 Factores del Clima



**Módulo 1**  
**CONCEPTOS GENERALES DEL CLIMA**

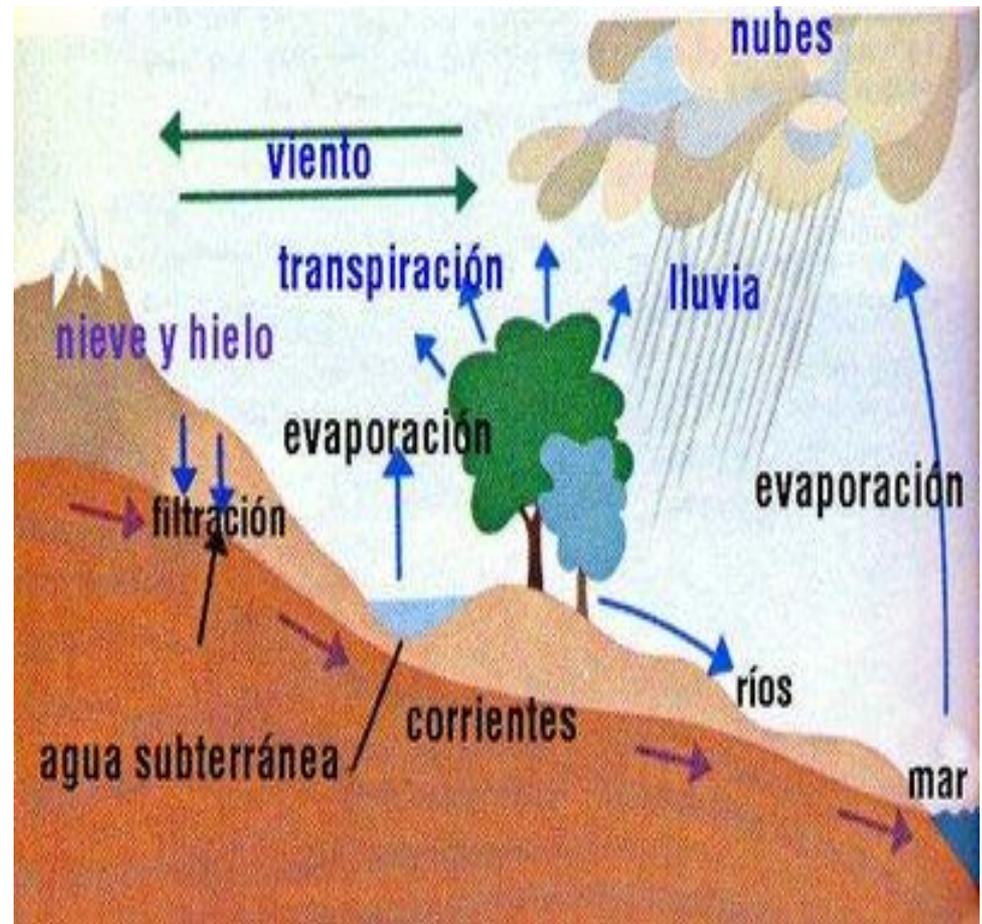
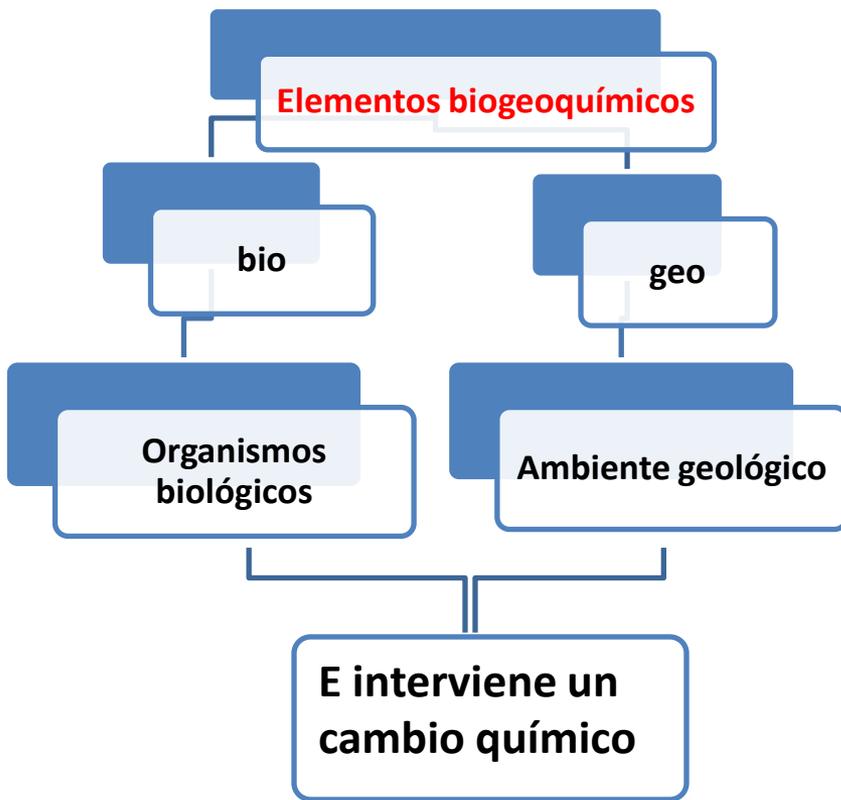
**1.7 Ecosistemas**



el **ecosistema** es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos como los vegetales y los animales, también llamado biocenosis) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua, también llamado biotipo),

## Módulo 1

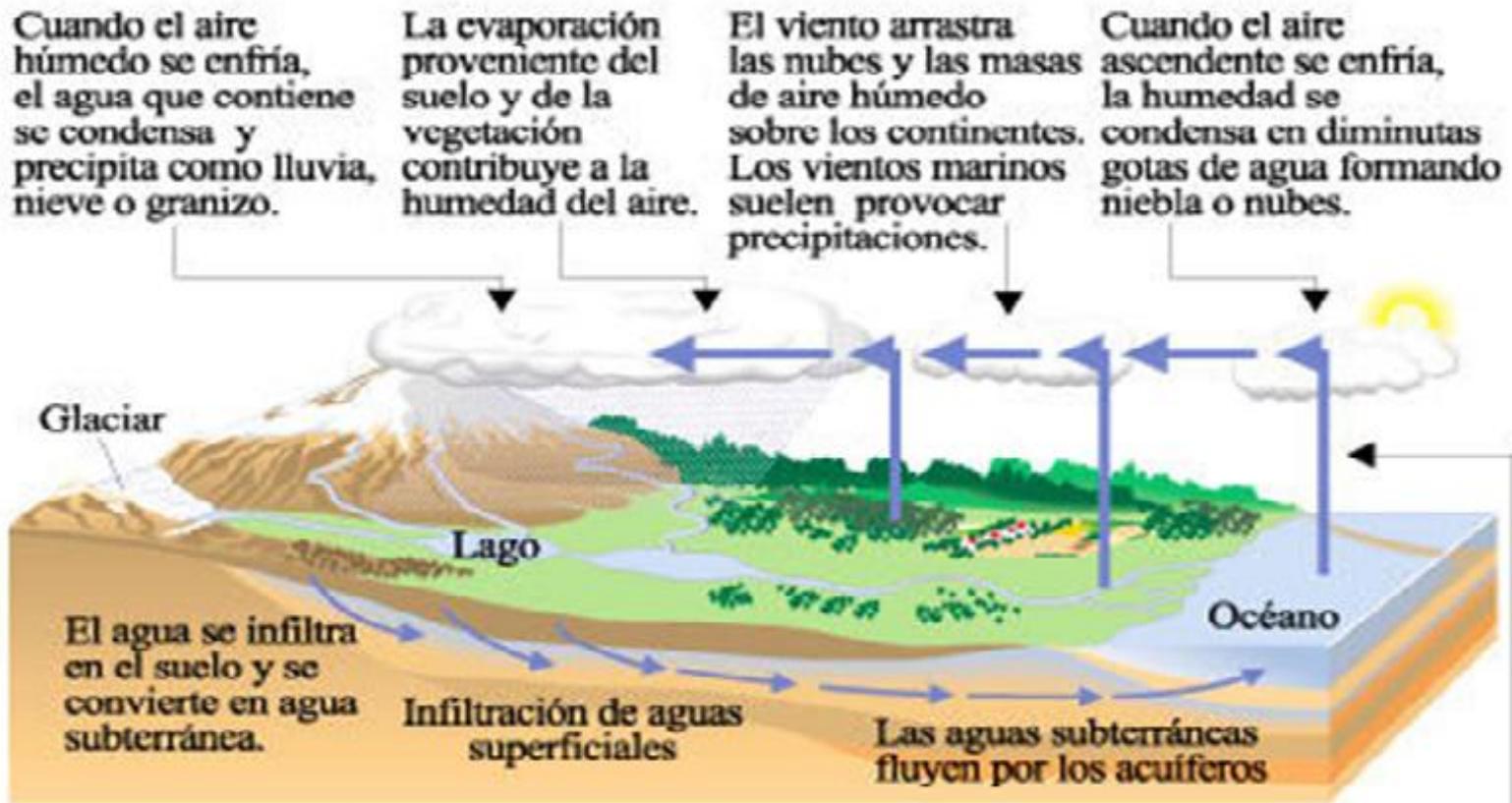
# 1.8 ciclos biogeoquímicos





Módulo 1

1.8 ciclo del agua o ciclo hidrológico



La evaporación, especialmente la del mar, aporta la mayor parte de la humedad de la atmósfera.



## Módulo 1

### 1.8 ciclo del carbono

el dióxido de carbono

- El dióxido de carbono de la atmósfera es absorbido por las plantas y convertido en azúcar por el proceso de fotosíntesis.

los animales

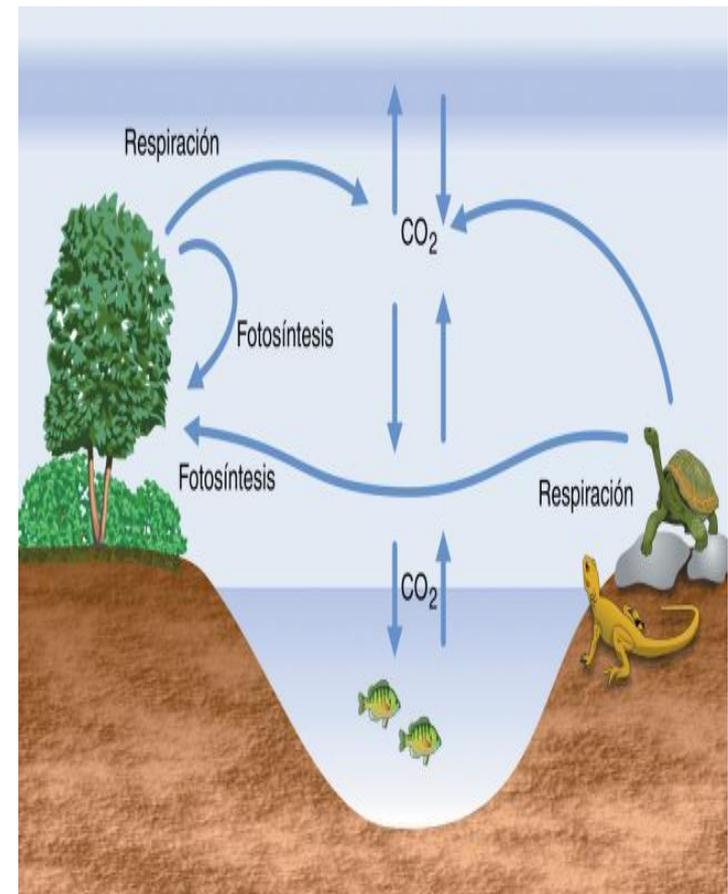
- Los animales comen plantas y al descomponer los azúcares dejan salir carbono a la atmósfera, los océanos o el suelo.

las bacterias

- bacterias y hongos descomponen las plantas muertas y la materia animal, devolviendo carbono al medio ambiente.

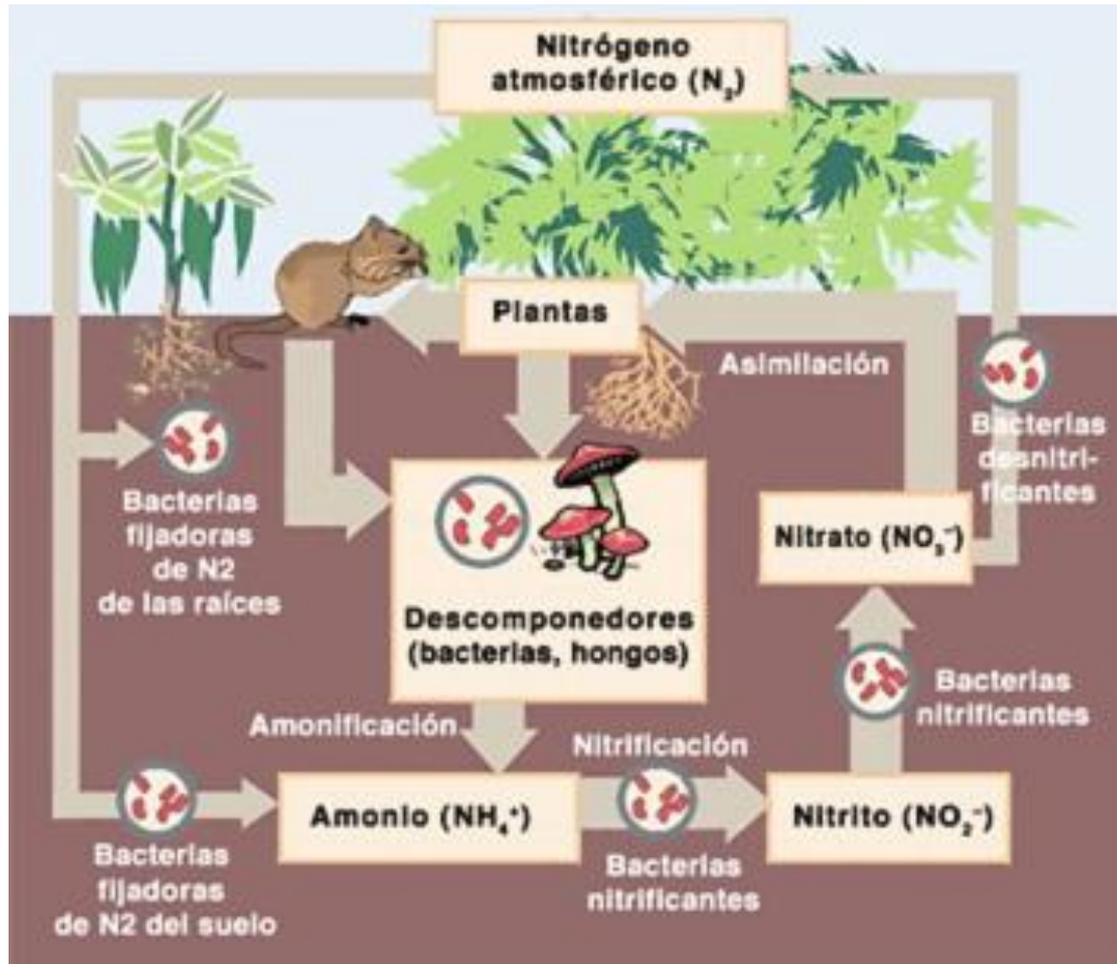
el carbono

- El carbono realiza un intercambio entre los océanos y la atmósfera esto sucede en ambos sentidos en la interacción entre el agua y el aire.



Módulo 1

1.8 ciclo del nitrógeno



## Módulo 1

## 1.9 Balance de Calor

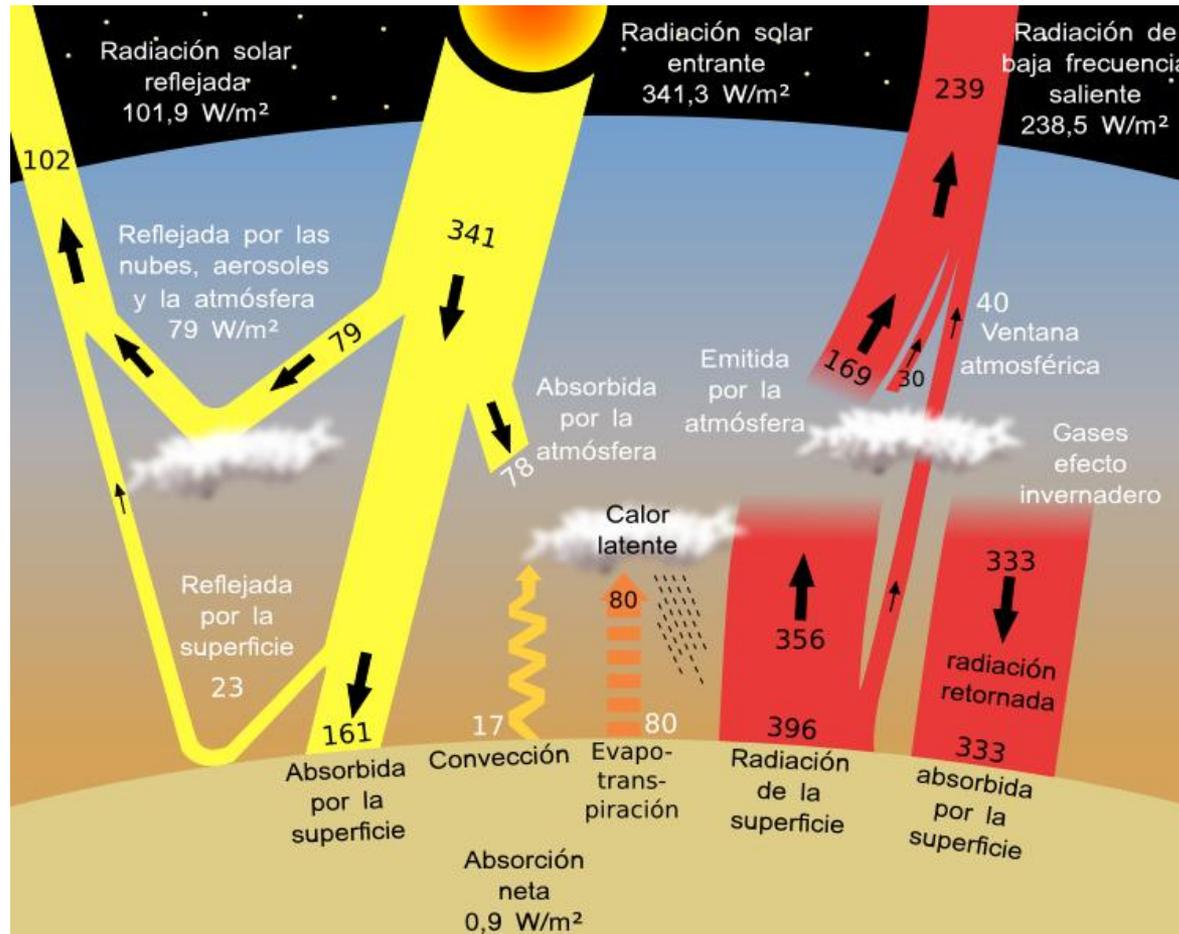
- En general, el balance de energía del Sistema Climático debe estar en **equilibrio**
- Debido a que el sistema climático obtiene toda su energía del Sol, este equilibrio implica que, a nivel mundial, la **cantidad de radiación solar entrante debe ser en promedio igual a la suma de la radiación solar reflejada saliente y la radiación infrarroja emitida** por el sistema climático





**Módulo 1**

**1.9 Balance de Calor**



Nov/30/2011

Se basa en datos del periodo de marzo de 2000 a mayo de 2004.

## Módulo 1

## 2.2. Efecto Invernadero

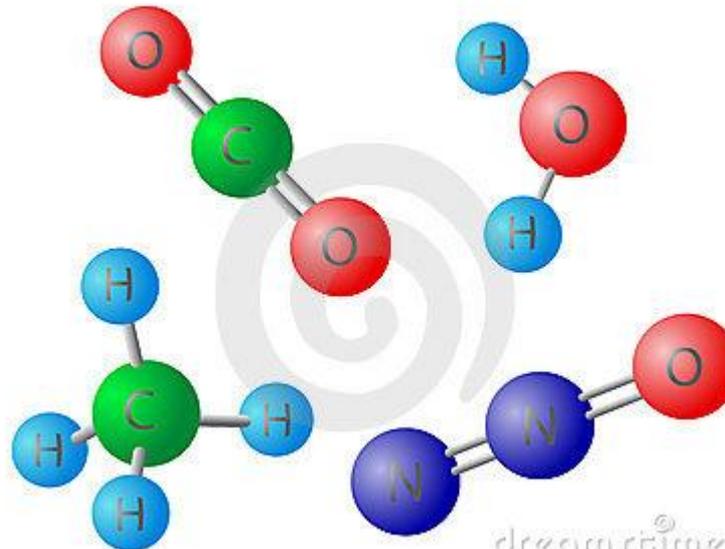
Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar.



## Módulo1

### 2.3. Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes.



## Módulo 1

### 1.9

### Gases de Efecto Invernadero (GEI)

# Gases de Efecto Invernadero (G.E.I.)

Ambos por procesos naturales y actividades humanas:

- Vapor de agua ( $H_2O$ )
- Dióxido de Carbono ( $CO_2$ )
- Metano ( $CH_4$ )
- Oxido Nitroso ( $N_2O$ )
- Ozono Troposférico ( $O_3$ )

**Efecto Invernadero Natural**  
**Vs.**  
**Aumento del Efecto Invernadero**  
**(↑ G.E.I.)**

## Módulo 1

## 1.10 Cambio Climático

EL PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC) define el **cambio climático** como cualquier **cambio en el clima con el tiempo, debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas.**

### Variabilidad Climática

La variabilidad climática se presenta cuando con cierta frecuencia un fenómeno genera un comportamiento anormal del clima, pero es un fenómeno temporal y transitorio.

### Cambio Climático

El cambio climático, por otra parte, denota un proceso que no es temporal y que puede verificarse en el tiempo revisando datos climáticos (ej. la temperatura).



**Módulo 1**

**2.3. CAUSAS Y CONSECUENCIAS**



**LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA SE PRESENTA CUANDO CON CIERTA FRECUENCIA UN FENÓMENO GENERA UN COMPORTAMIENTO ANORMAL DEL CLIMA, PERO ES UN FENÓMENO TEMPORAL Y TRANSITORIO.**

**EL CAMBIO CLIMÁTICO, POR OTRA PARTE, DENOTA UN PROCESO QUE NO ES TEMPORAL Y QUE PUEDE VERIFICARSE EN EL TIEMPO REVISANDO DATOS CLIMÁTICOS (EJ. LA TEMPERATURA).**

## Módulo 1

### 3.1 Variabilidad climática y extremos



La variabilidad climática es una medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro. Incluso puede incluir las variaciones en la actividad de condiciones extremas, como las variaciones del número de aguaceros de un verano a otro. La variabilidad climática es mayor a nivel regional o local que al nivel hemisférico o global (*PACC Ecuador*).



## Módulo 1

### 3.1 Inundaciones



Una inundación se produce cuando una cantidad determinada de agua ocupa un lugar que normalmente se encuentra libre de ésta. Pueden estar provocadas por crecidas de los ríos, subidas del nivel del mar, tsunamis y huracanes, siendo el principal factor las **lluvias intensas**.

## Módulo 1

### 3.1 Impactos arrecifes de coral

Un arrecife de coral es una formación que se crea con los esqueletos externos de las plantas de coral en aguas poco profundas del océano.

El aumento de las temperaturas superficiales y el aumento de los niveles del mar así como las frecuentes y severas tormentas son algunos de los efectos del cambio que puede afectar negativamente a los arrecifes.

Estos impactos negativos conducen a la declinación de la biodiversidad, menor protección costera y a reducción de los ingresos provenientes de las pesquerías y el turismo.



**Los ecosistemas de arrecife de coral son posiblemente los más amenazados del mundo.**



## Módulo 1

### 3.1 Impactos arrecifes de coral

#### Consecuencias del Impacto del cambio Climático en los arrecifes de coral

Emblanquecimiento de corales

Lento crecimiento de coral

El daño físico a los arrecifes de coral

Mortalidad de corales

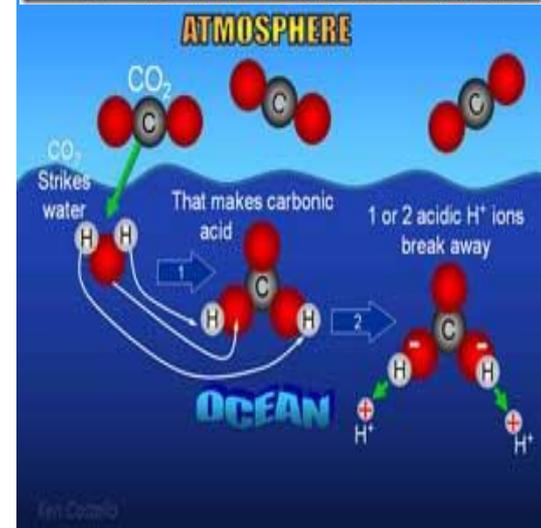
## Módulo 1

### 3.1 Acidificación de los océanos

En épocas pre-industriales, los océanos tenían un pH de más o menos 8,2, lo cual es medianamente alcalino. Desafortunadamente, cuando la superficie de los océanos absorbe CO<sub>2</sub>, forma un ácido leve.

A partir de la revolución industrial, la absorción de CO<sub>2</sub> en los océanos les ha disminuido el pH en 0,1 unidades de pH, lo cual puede que no suene como gran cosa. Sin embargo, esto constituye un aumento del 30% en la concentración de iones de hidrógeno, los cuales son la base de la acidez en los líquidos. Los corales fabrican su propio esqueleto a partir de carbonato de calcio. Por lo tanto, el problema con el aumento de la acidez es que los iones de hidrógeno extra reaccionen con los iones de carbonato disueltos en el agua, y forman bicarbonato.

A medida que esto ocurre, la disponibilidad en el agua de iones de carbonato libres cae vertiginosamente, lo cual les dificulta a los corales el acceso al carbonato que necesitan para fabricar sus esqueletos.



**Módulo 1**

**3.1 Impactos Ecosistemas de montañas/  
región Andina/páramos**



El calentamiento global del planeta también afecta a este ecosistema y de dos maneras: por un lado, **una de las fuentes del agua que almacenan y distribuyen, el deshielo de los glaciares, se ve fuertemente afectada.** Por otro lado, **las características de sus suelos dependen de que se mantenga una temperatura baja.** Una subida en la temperatura significa que los suelos **pierden su estructura particular y su capacidad hídrica.**



## Módulo 1

### 3.1 Olas de calor



**Una ola de calor es un periodo prolongado de tiempo excesivamente cálido, que puede ser también excesivamente húmedo. El término depende de la temperatura considerada "normal" en la zona, así que una misma temperatura que en un clima cálido se considera normal puede considerarse una ola de calor en una zona con un clima más templado.**



## Módulo 1

### 3.1 Retroceso de glaciares



1938 T. J. Hileman GNP



1981 Carl Key (USGS)



1998 Dan Fagre (USGS)



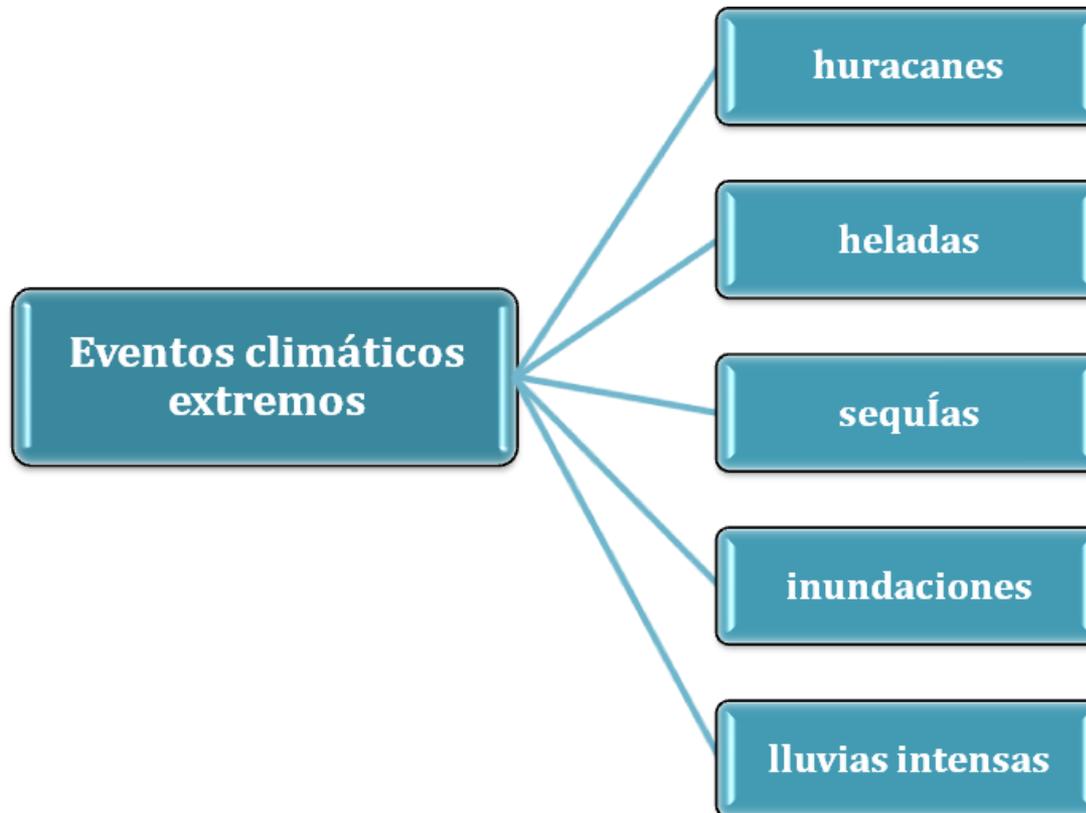
2005 Blase Reardon (USGS)

Desde el fin de la Pequeña Edad de Hielo, alrededor de 1850, muchos glaciares de todo el mundo han visto decrecer su volumen. Este fenómeno es denominado por los glaciólogos **retroceso de los glaciares** y, dada la coincidencia temporal entre la aparición del fenómeno y el incremento en la emisión de gases invernadero, en los últimos años la tendencia es atribuir buena parte del fenómeno a la acción humana. No obstante el clima es extraordinariamente complejo y sus mecanismos naturales de regulación están siendo investigados actualmente. Reconstruir la historia climática de la Tierra no es una tarea sencilla



## Módulo 1

### 3.2 Eventos climáticos extremos



Los eventos climáticos extremos son manifestaciones exageradas del comportamiento del clima, es decir, más allá de lo normal o habitual.



## Módulo 1

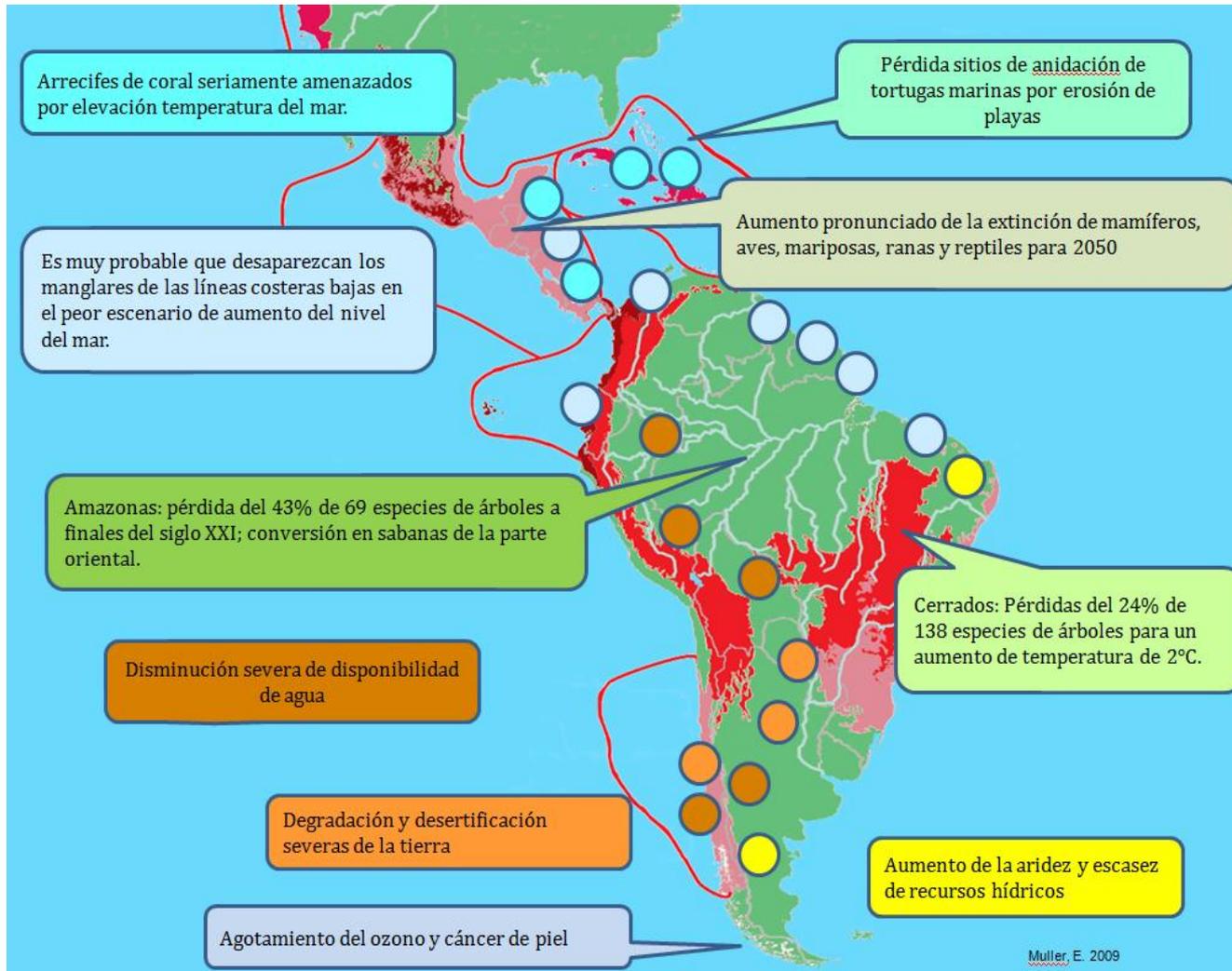
### 3.2 Causas de eventos climáticos extremos

1. **Temperaturas máximas más elevadas**; días más calientes y días de calor en casi todas las zonas terrestres (muy probable).
2. **Temperaturas mínimas más elevadas** (en aumento); menos días fríos, días de helada y olas de frío e casi todas las zonas terrestres (muy probable).
3. **Más sucesos de precipitación fuerte** (muy probable, en muchas zonas) .
4. **Aumento de la sequedad en verano** de la mayoría de las regiones continentales interiores de latitud media y riesgo correspondiente de sequía (probable)
5. **Aumento de intensidad máxima de viento de ciclones tropicales**, y de intensidades media y máxima de la precipitación (probable) .
6. **Aumento de la visibilidad de precipitaciones de monzón** en los veranos asiáticos (probable) .
7. **Aumento de la intensidad de las tormentas a latitud media** (mínima concordancia entre los actuales modelos) .



**Módulo 1**

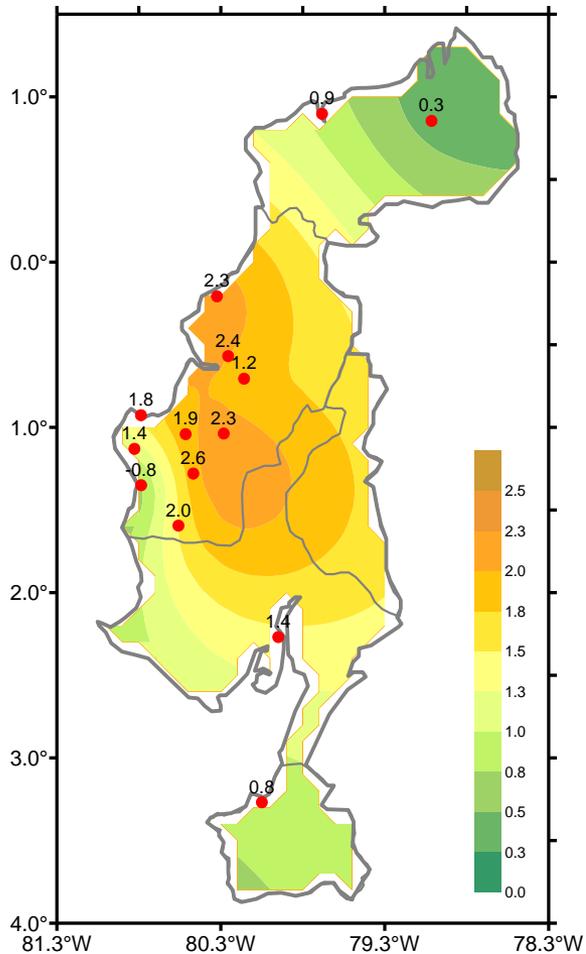
**3.2 Consecuencias de eventos climáticos extremos**



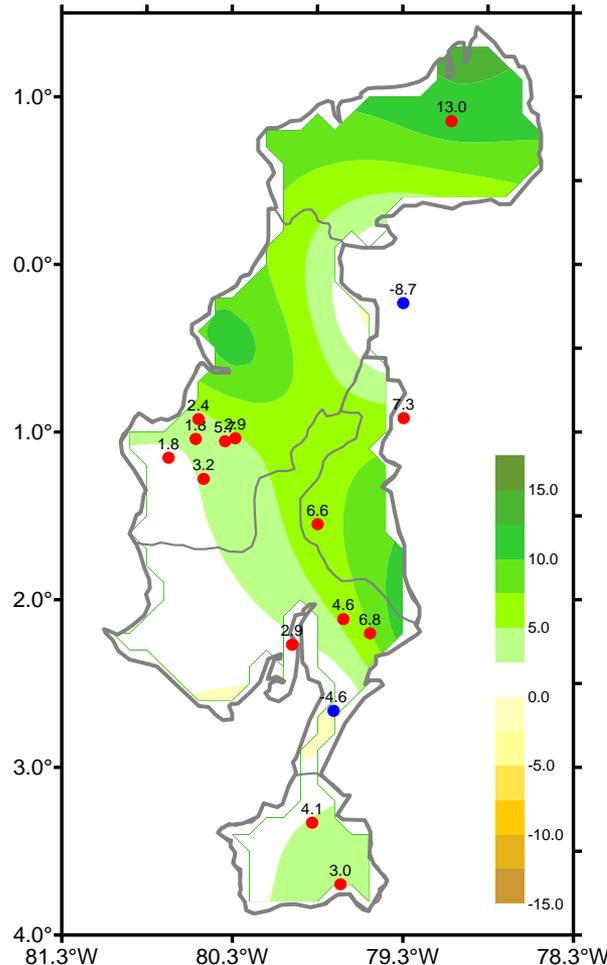


**Módulo 1**

**4 Tendencias observadas en el ecuador**



**Número máximo de días secos consecutivos**



**Días extremadamente lluviosos**

El estudio sugiere un probable **incremento de “veranillos”** o períodos secos en la **costa central del Ecuador** (cuencas de los ríos Guayas y Chone) y de los períodos de **lluvias persistentes** en el **norte de la costa ecuatoriana** y al pie de la **cordillera andina**.

Se infiere un incremento en la ocurrencia de **eventos intensos de lluvia** en el **norte de Esmeraldas, norte de Manabí y provincia de Los Ríos** y un aumento en la frecuencia de eventos extremos de lluvia en el **norte de la Provincia del Guayas, Provincia de Los Ríos y centro de la Provincia de Manabí**.



**GRACIAS**

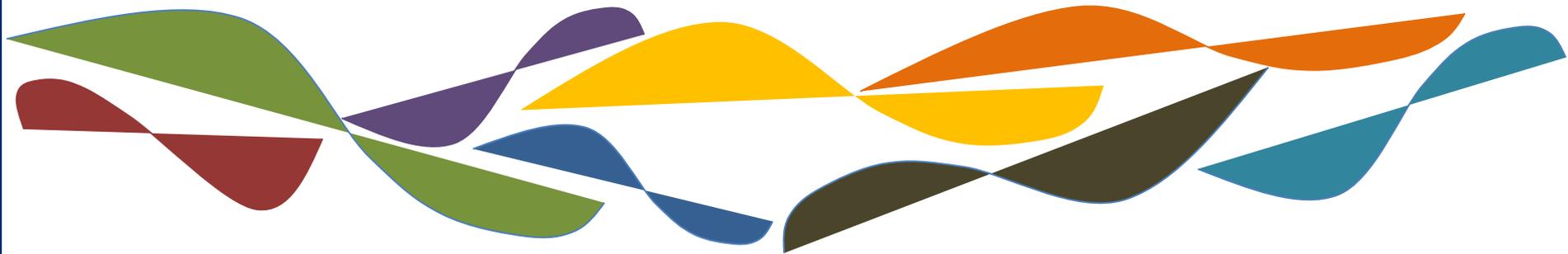
## **Módulo 1**

**Introducción al cambio climático,  
conceptos generales, tendencias  
observadas en el Ecuador.**



## KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

# Estudio de la Vulnerabilidad y Medidas de Adaptación Frente al Cambio Climático en la Reserva de Producción Faunística Manglares del Salado





**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

**ECUADOR**

**USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES**  
CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA

# KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

## Módulo 2

Vulnerabilidad frente al cambio climático,  
aproximaciones metodológicas, análisis de  
vulnerabilidad RPF Manglares El Salado



## Módulo 2

### OBJETIVO

**El módulo 2: Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas, análisis de vulnerabilidad RPF Manglares El Salado tiene como objetivo comunicar la aproximación metodológica desarrollada para estimar la vulnerabilidad más adecuada frente al cambio climático en la **Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado.****



## Módulo 2

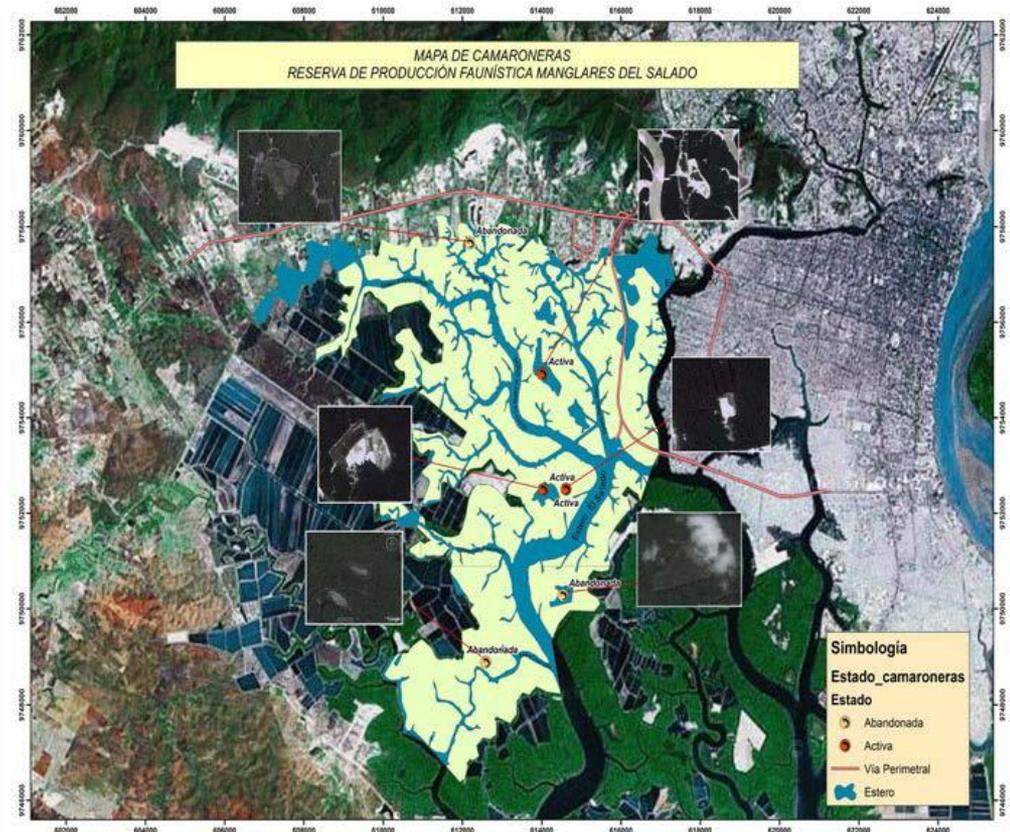
### Vulnerabilidad frente al cambio climático, aproximaciones metodológicas, análisis de vulnerabilidad RPF Manglares El Salado

1. Problemática
2. Generalidades
  - Que son los manglares?
  - Descripción histórica del territorio
  - Características Físicas del Área de estudio.
  - Características Biológicas del Área de estudio.
3. Modelación Hidrológica
4. Análisis de vulnerabilidad (manglares del salado)
  - 4.1. Qué es vulnerabilidad?
  - 4.2. Análisis de Vulnerabilidad
5. Mapeo de Actores
  - 5.1. Análisis de actores
  - 5.2. Talleres de Participación Comunitaria para el Análisis Socio-Económico
  - 5.3. Percepción y propuestas de actores frente al cambio climático
  - 5.4. Diagnóstico Actual
6. Escenarios
  - 6.1. Escenarios integrales probables sin intervención
  - 6.2. Escenarios integrales probables con intervención

## Módulo 1

# 1. Problemática

- El ecosistema manglar del salado está constantemente expuesto a impactos naturales y antrópicos.
- actividades comerciales y de explotación de recursos en el área de reserva se destacan infraestructuras para camaroneras, centrales termoeléctricas, estación de bombeo y actividades extractivas de pesca.



## Módulo 2

# Qué son los manglares?

- Los manglares son formaciones vegetales en las que encontramos distintas especies de mangle, un árbol con ramas que bajan y arraigan en el suelo.
- Los mangles tienen la característica principal de ser resistentes a la salinidad del agua. Se desarrollan en planicies y humedales costeros, alrededor de lagunas y esteros, o cerca de las desembocaduras de ríos.

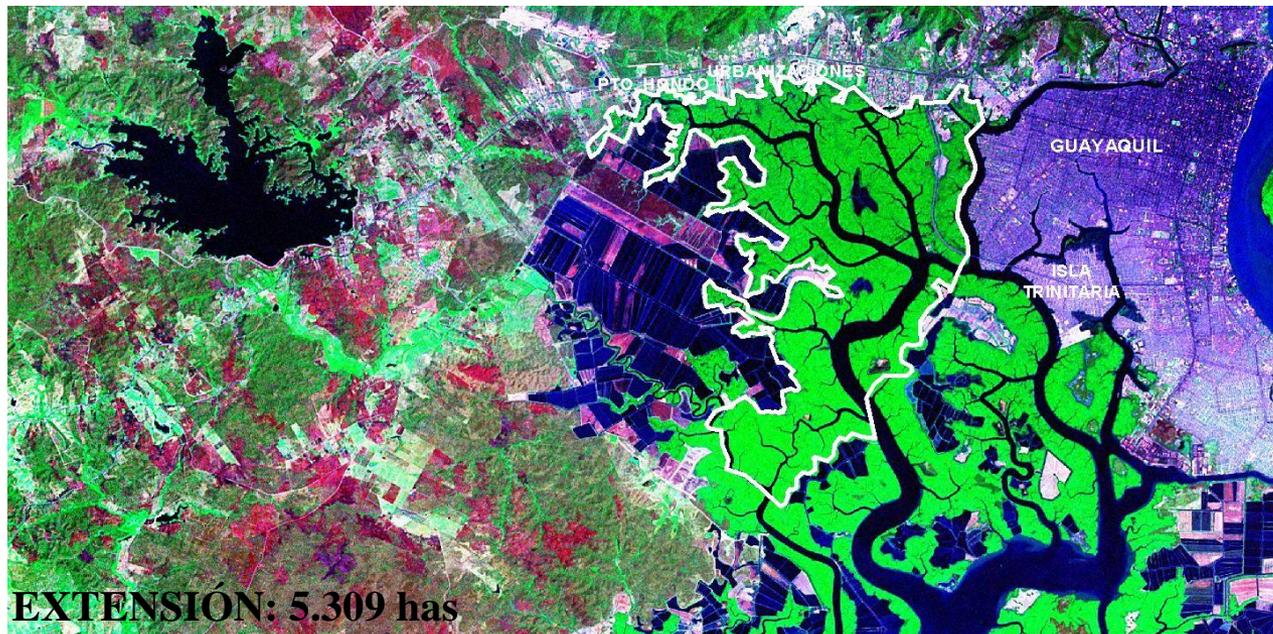


(Fuente: C. Carvajal)

## Módulo 2

# Descripción histórica del territorio

La RPFMS está localizada al noroeste del estuario del Golfo de Guayaquil y al suroeste del puerto principal. Se encuentra integrada principalmente por áreas de salitrales, remanentes de bosque seco tropical, bosques de manglar y tres esteros: Mongón, Plano Seco y Salado





**Módulo 2**

**Características Físicas del Área de estudio.**

<b>Régimenes de lluvia</b> (condicionados por las variaciones del eventos tipo Nino, ya que se eleva la temperatura del mar y su nivel provocando lluvias más intensas)	<b>Húmedo (dic. – abr.)</b>	<b>Favorecen las lluvias sobre el litoral</b>
	<b>Seco (mayo – nov.)</b>	<b>Disminuyen las lluvias sobre el litoral</b>

durante la época de lluvias, la salinidad en el sistema de estuario se reduce apreciablemente, producto de la dilución de las aguas del estero con el agua proveniente de las lluvias locales

Los sedimentos del Estero Salado provienen mayoritariamente por aporte del río Guayas, y en menor grado, por transporte de descargas de los pequeños ríos que drenan hacia el estero en la época húmeda. La composición del sedimento del fondo es limo-arcilloso de poca consistencia

## Módulo 2

# Características Biológicas del Área de estudio.

De acuerdo con la propuesta de clasificación vegetal de Sierra (1999), la RPFMS se ubica en la **Subregión Centro de la costa en el Sector Tierras Bajas.**

La flora: principalmente por cinco especies de plantas resistentes a la salinidad: **mangle rojo mangle blanco mangle jelí y mangle negro**

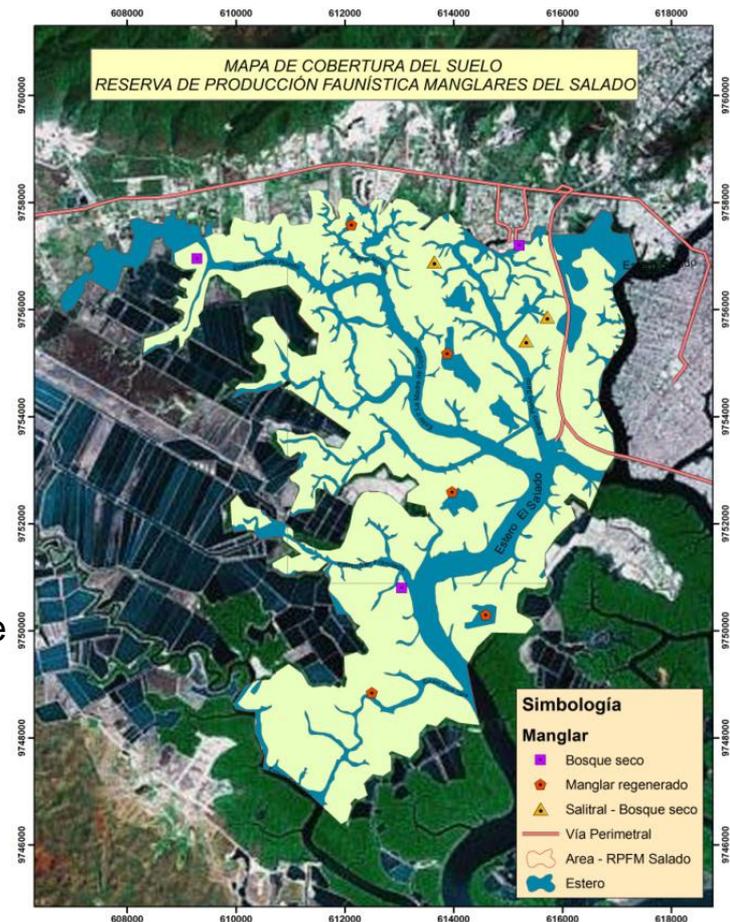
### Tipos de Ecosistemas

RPFMS:

- Mangle
- Bosque decíduo de tierras bajas.
- Matorral seco litoral.
- Matorral seco de tierras bajas
- Herbazal de tierras bajas

### Fauna de RPFMS

- **Mamíferos** 6 especies
- **Aves** 9 especies de aves migratorias
- **Moluscos** 18 especies
- **Anfibios y reptiles** 1 especie de anfibio y 6 de reptiles
- **Peces** 11 especies entre comerciales y no comerciales
- **Crustáceos** 13 especies



## Módulo 2

# 3. Modelación Hidrológica

## Consideraciones Preliminares

La estimación de la vulnerabilidad en la Reserva, debe considerar los factores antropogénicos, que afectan en forma incremental al ecosistema, la calidad de sus aguas y el lecho del estero..

El ecosistema del manglar en el área de la reserva ha demostrado resiliencia natural frente a los factores antropogénicos y la ocurrencia de eventos climáticos extremos como los eventos El Niño Niño 1982-1983 y Niño 1997-1998.



## Módulo 2

# 3. Modelación Hidrológica

Se realizaron dos escenarios:

Si se remueve una gran cantidad de contaminantes en es Estero se provocaría una mejora natural del medio acuático por efectos del aporte de agua con mayor cantidad de oxígeno desde el interior de la reserva.

El incremento de ingreso de agua provocaría la contaminación por materiales suspendidos se incremente fuera del área de estudio.

**Entonces**

La cantidad de agua dentro de la reserva del estero salado dependerá de la cantidad de agua en todo el sistema.

Los efectos de la combinación de temperatura y salinidad parecen no afectar la circulación general ya que está casi influenciada por los efectos de la marea.

El aumento de los procesos de circulación dentro de este ecosistema puede contribuir a acelerar los procesos de contaminación interna.



**Módulo 2**  
**4. Análisis de vulnerabilidad (manglares del salado)**

**1** Variación a mediano y largo plazo del patrón de precipitaciones .

**Estimación de la Amenaza integral asociadas al cambio climático**



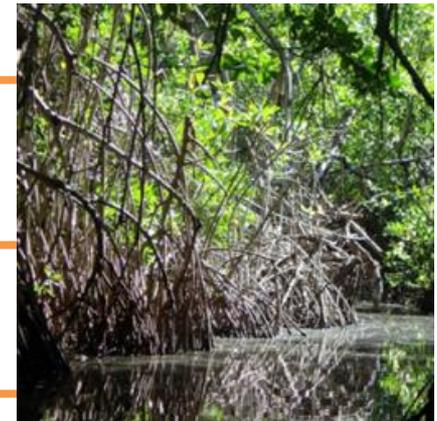
**2** Variación a mediano y largo plazo de la temperatura .

**3** Incremento del nivel del mar .

**4** Variaciones en la salinidad media en el área de la reserva.

**5** Variaciones en la temperatura del agua en el área de la reserva

**6** Cambios en los patrones de circulación en el área de la reserva.



CIIFEN, 2010



## Módulo 2

### 4. Análisis de vulnerabilidad (manglares del salado)

#### Vulnerabilidad

Nivel al que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del *cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos*. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.



*En esto radica una de las principales diferencias entre lo que se considera vulnerabilidad en riesgo y cambio climático y contradice el hecho de que la vulnerabilidad es un factor interno al sujeto de análisis, intrínseco e independiente al factor externo o amenaza climática. ESTO TIENE IMPLICACIONES SERIAS EN EL ANÁLISIS.*

## Módulo 2

### 4. Análisis de vulnerabilidad (manglares del salado)

#### Que es vulnerabilidad?

La vulnerabilidad es una susceptibilidad de los sistemas naturales al impacto de un peligro de origen natural o inducido por el hombre.

#### VULNERABILIDAD TERRESTRE (Vt)



#### VULNERABILIDAD ACUATICA O MARITIMA (Va)



Para hacer el análisis de la vulnerabilidad total de la RPF Manglares del Salado se cogieron los totales de las dos variables consideradas

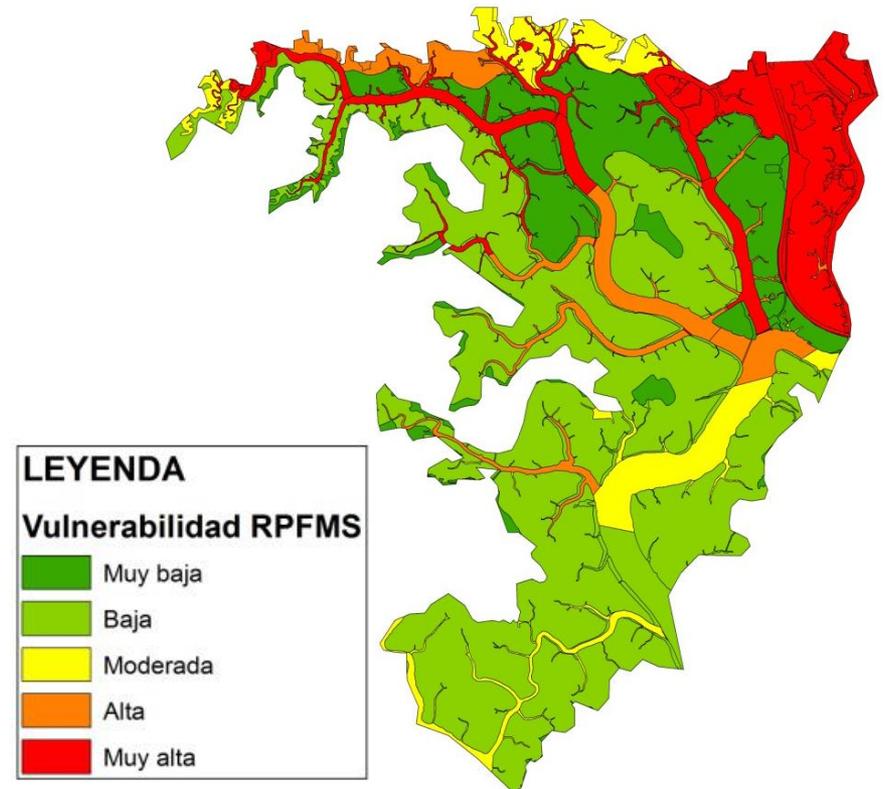


$$\text{Vulnerabilidad} = Va + Vt$$

## Módulo 2

### 4. Análisis de vulnerabilidad (manglares del salado)

- Mediante esta fórmula ( $V=V_a+V_t$ ) se pudo detectar el lugar de **mayor vulnerabilidad** de la RPFMS. En la **parte nororiental** se había afectado y este a su vez estaba ocasionando daño a los **ramales norte del estero salado** dentro de sus límites.
- La parte de **menor vulnerabilidad** fueron los **manglares** en general tanto al cambio climático como a la influencia antropogénica.
- Los resultados evidencian la **disminución de poblaciones de fauna marina** a causa de la creciente contaminación de su hábitat y el **colapso del fondo del estero** debido a la contaminación crónica de las aguas.



### Vulnerabilidad Total de la RPFMS

## Módulo 2

# 5. Mapeo de Actores

*Un mapeo de actores es una manera de mostrar el comportamiento sistémico de una estructura social (POZO, 2007). Se enfoca en conocer las acciones e interés de participación de los involucrados dentro de la iniciativa.*

Asume que la realidad social está conformada por relaciones sociales donde participan actores e instituciones sociales.

La sociedad en términos de estructuras puede poseer varias formas de relación entre actores.

Los actores sociales pueden ser individuos, grupos, organizaciones o clases

El conjunto de relaciones sociales forman redes, y de acuerdo con la posición que cada actor en la red, se definen sus valores, ideologías y comportamientos.

## Módulo 2

### 5.1 Análisis de Actores

*El análisis de actores se centra en las relaciones predominantes y en las relaciones de poder (jerarquización de influencia) con la finalidad de contar con un análisis cualitativo que permita conocer su nivel de involucramiento y participación.*

relaciones predominantes

relaciones de poder

Una conducta social a favor en la cual se expresan relaciones de confianza y de mutua colaboración.

Una conducta social en contra, donde se expresa el nivel de oposición o conflicto.

Una conducta de indiferencia o de indecisión que puede orientar la balanza tanto a favor como en contra dependiendo de las circunstancias, intereses o demandas.

Altas, cuando los actores tienen un grado mayor que otros de influir sobre el conjunto.

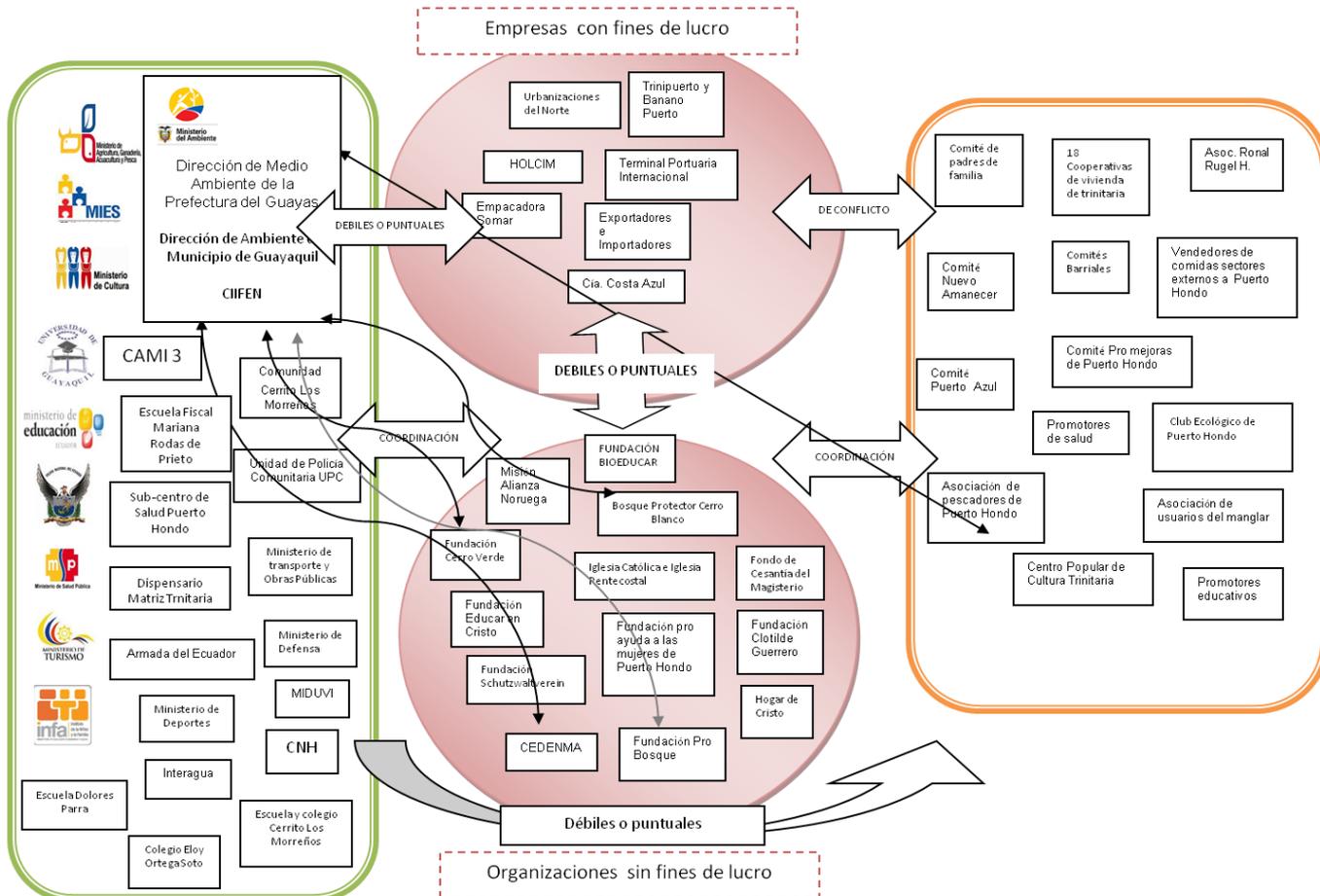
Medias, cuando esta influencia es mediana.

Bajas, cuando los actores no ejercen influencias sobre el resto de actores.

# Módulo 2

## Mapeo de Actores o Sociograma RPFMS

### SOCIOGRAMA Y REDES SOCIALES EN EL ÁREA DE RESERVA DE VIDA SILVESTRE EL SALADO



**Finalmente, el Sociograma de actores es producto de las relaciones, niveles de influencia, jerarquía y el análisis de las redes sociales existentes.**

## Módulo 2

## 5.2 Talleres de Participación Comunitaria para el Análisis Socio-Económico

**Fin de los talleres participativos:** conocer la percepción del riesgo (potencial vulnerabilidad) frente al cambio climático y socializar las probables líneas de acción y medidas de adaptación frente a los efectos probables del cambio climático, se realizaron talleres en Puerto Hondo, Isla Trinitaria, Urbanización es del Norte de la Reserva y Cerrito Los Morreños.



## Módulo 2

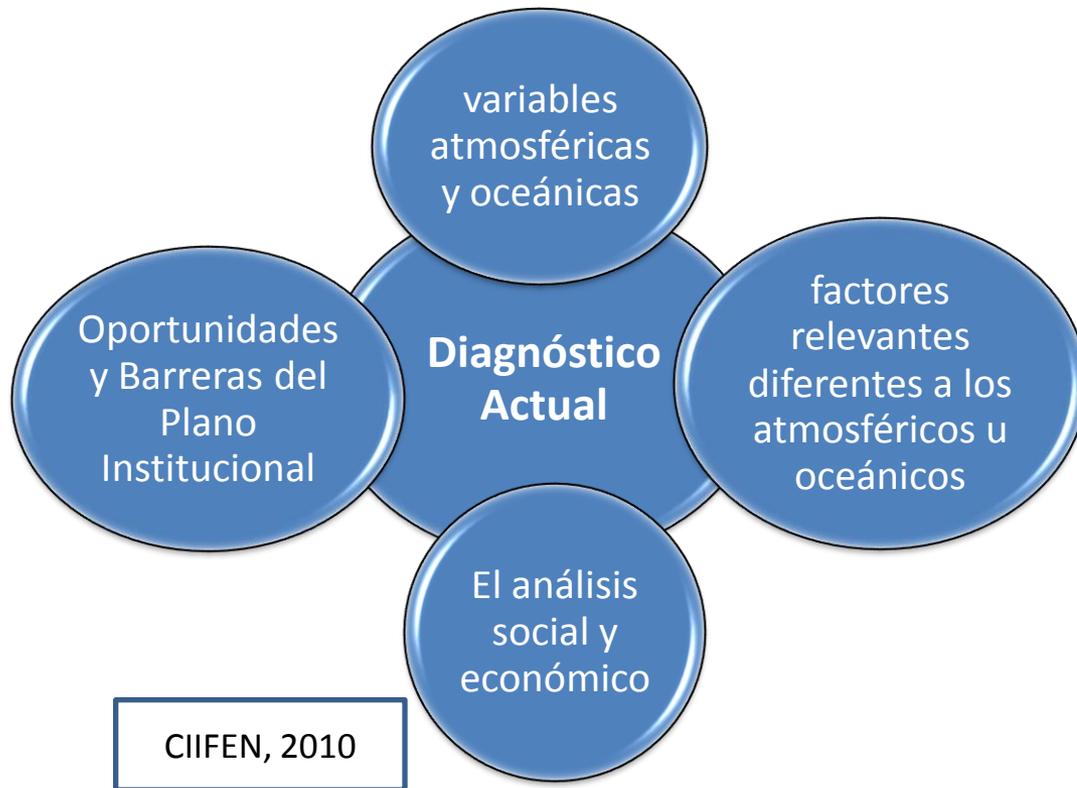
## 5.3 Percepción y propuestas de actores frente al cambio climático

Lugar del taller	Percepción del Riesgo
Comunidad Cerrito de los Morreños	La percepción del riesgo climático se evidencio especialmente en los medios de vida, que es la recolección de cangrejos de moluscos.
Isla Trinitaria	Perciben problemas de contaminación ambiental y ordenamiento para la expansión urbana.
Zona Residencial	No perciben el riesgo por cambio climático, pero si por eventos climáticos extremos (El Niño) y problemas de contaminación ambiental.
Puerto Hondo	Su percepción del riesgo climático en la zona se dirige especialmente a la salud y a las actividades productivas ligadas a la pesca y recolección de moluscos y crustáceos.



## Módulo 2

## 5.4 Diagnostico Actual



## Módulo 2

## 6. Escenarios

### Escenarios integrales probables **sin intervención**

Incremento de descarga de aguas residuales domésticas e industriales y mala disposición de residuos conforme a la expansión urbana

Afectación en la integridad del ecosistema de manglar y una reducción significativa en las actividades de pesca y recolección en el extremo norte del Golfo de Guayaquil

mortandad de especies y pérdida de manglar sería amplificada ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos asociados al evento El Niño o La Niña.

destrucción del manglar a cambio de la construcción de nuevos proyectos habitacionales

### Escenarios integrales probables **con intervención**

plan de ordenamiento > zona de amortiguamiento para el manglar y por lo tanto disminución de contaminación

Reubicación de asentamientos humanos > reducción de riesgos de desastres por exposición innecesaria en zonas de alto riesgo

Las condiciones favorables descritas permitirían alcanzar un balance entre la dinámica ecosistema-comunidad que propicie condiciones de salud ambiental y subsecuentemente humana y la aplicación del enfoque ecosistémico garantizará la sostenibilidad de los medios de vida locales conservando además costumbres ancestrales de pesca y recolección como parte de un legado cultural endémico de la zona.



**GRACIAS**

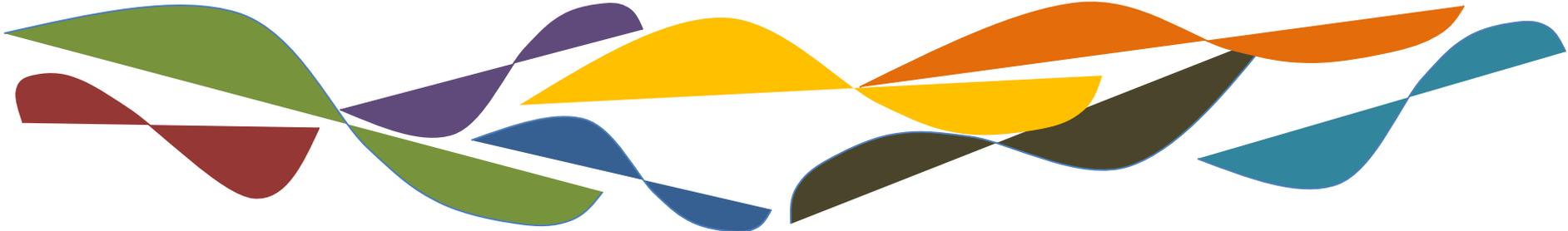
## **Módulo 2**

**Vulnerabilidad frente al cambio climático,  
aproximaciones metodológicas, análisis de  
vulnerabilidad RPF Manglares El Salado**



## KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMATICO

# Estudio de la Vulnerabilidad y Medidas de Adaptación Frente al Cambio Climático en la Reserva de Producción Faunística Manglares del Salado





# KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

## Módulo 3

Adaptación, ecosistemas y gobernanza,  
herramientas para la integración de la  
adaptación, gestión de riesgo, ambiente y  
planes de desarrollo



## Módulo 3

### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

**El módulo 3: Adaptación, ecosistemas y gobernanza, herramientas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo, ambiente y planes de desarrollo tiene como objetivo definir la adaptación frente al cambio climático, su importancia en la reserva Manglares El Salado, así como las herramientas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo ambiente y planes de desarrollo.**

## **Módulo 3**

# **Adaptación, ecosistemas y gobernanza, herramientas para la integración de la adaptación, gestión de riesgo, ambiente y planes de desarrollo**

- 1. Que comprende la Adaptación?**
  - 1.1. Adaptación y mitigación frente al Cambio Climático**
- 2. Ecosistemas**
  - 2.1. Regiones y Ecosistemas del Ecuador**
- 3. Herramientas para la integración de la adaptación.**
- 4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo**
- 5. Programas y Entidades en el Ecuador**



## Módulo 3

# 1. Que comprende la Adaptación?

### Que es adaptación?

La ADAPTACIÓN es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación implica ajustarse al CLIMA, descartando, el hecho de si es por cambio climático, variabilidad climática o eventos puntuales.

### Capacidad de adaptación

Capacidad de un sistema para **ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos)** a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas.

*La adaptación implica ajustarse al CLIMA, descartando, el hecho de si es por cambio climático, variabilidad climática o eventos puntuales.*

*Solo considerando al clima como un todo, se puede adoptar medidas reales y factibles de allí que el clima presente es tan o más importantes que el clima futuro*



## Módulo 3

### 1.1. Adaptación y mitigación frente al Cambio Climático

- La adaptación al cambio climático debe considerar no solamente cómo reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos, sino también cómo beneficiarse de los positivos. Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazos, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres.
- Fondo de adaptación que se desarrolla en el contexto del Protocolo de Kyoto, destaca como medidas generales de adaptación las siguientes:

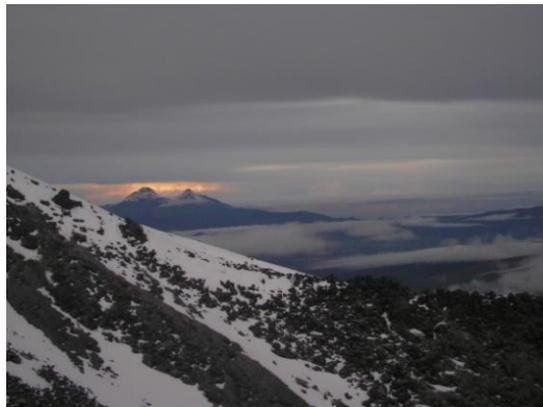
Medidas de prevención y precaución • Desarrollo de investigación e información. • Criterio de flexibilidad en el desarrollo de actividades productivas. • La restauración de la cubierta arbórea, los humedales y los pastizales para evitar la erosión y reducir los daños provocados por las tormentas e inundaciones. • establecimiento de planes de evacuación y sistemas de respuesta médica para las tormentas e inundaciones graves



## Módulo 3

### 1.1. Adaptación y mitigación frente al Cambio Climático

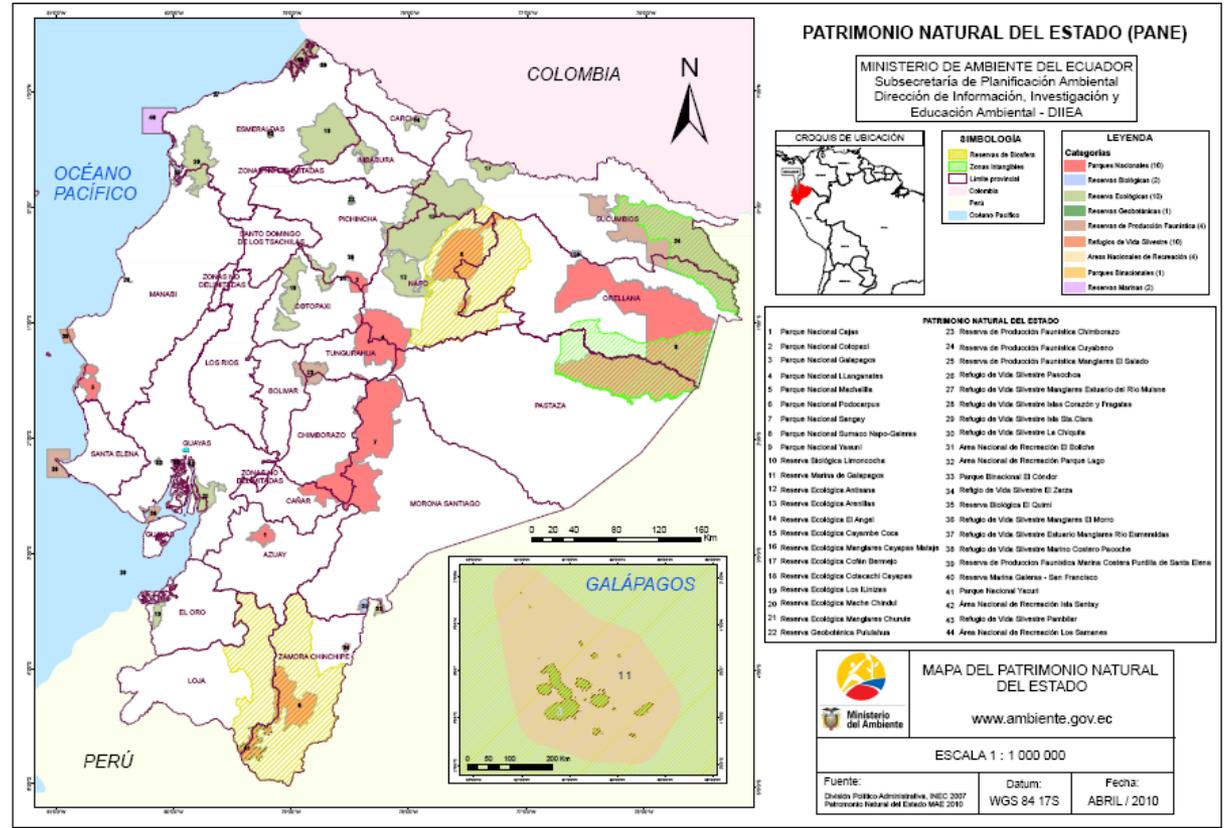
- En cuanto a la mitigación, hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas tendientes a limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de los mismos, de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.



**Módulo 3** **2. Ecosistemas**

**que es el ecosistema?**

**El ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos como los vegetales y los animales, también llamado biocenosis) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua, también llamado biotipo).**



## Módulo 3

### 2.1. Regiones y Ecosistemas del Ecuador

La diversidad del país está representada por **al menos 46 ecosistemas terrestres** diferentes (Sierra et al. 1999) y dentro de cada uno de ellos todavía hay una gama de hábitats que pueden ser diferenciables.

Ecuador ocupa el puesto número 12 en el mundo respecto a la cantidad de especies (aproximadamente 350). Sin embargo, 36 de ellas se encuentran en peligro de extinción y 3 están ya extintas (*Taller de Especialistas en Mamíferos UICN-Sur, GTNBD, Ecociencia, 1997*).





## Módulo 3

### 3. Herramientas para la integración de la adaptación.

#### Áreas vinculantes del cambio climático y el agua

##### •Ecosistemas y biodiversidad

Cambios en la hidrología debido a variaciones en la temperatura y los Régimenes de humedad modifica la distribución, crecimiento, productividad y reproducción de plantas y animales.

##### •Agricultura y seguridad alimentaria

La productividad de los sistemas agrícolas, forestales y pesqueros dependen de la distribución temporal y espacial de las precipitaciones, la evaporación y la disponibilidad del agua.

##### •Salud

Los seres humanos están expuestos a los efectos de la variabilidad y cambio climático = calidad del agua para consumo. Deficiencias en la nutrición y escasez de agua son las consecuencias más importantes del cambio climático en la alimentación.

##### •Adaptación basada en ecosistemas y soluciones naturales.

Estrategia de manejo, conservación y restauración de ecosistemas para asegurar los bienes y servicios ambientales que sustentan los medios de vida.



## Módulo 3

# 4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo

### Qué es el riesgo?

La combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.

### **RIESGO = AMENAZA X VULNERABILIDAD**

La ecuación representa la relación directa entre los componentes del riesgo, sin embargo en la realidad existen más factores intervinientes y que son relativos a la capacidad de las comunidades o sistemas para recuperarse tras la ocurrencia de un desastre, la desagregación de la vulnerabilidad como el resultado de la exposición y la susceptibilidad y la resiliencia, definida como la capacidad de un sistema para recuperarse luego de un impacto.

### Módulo 3

## 4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo



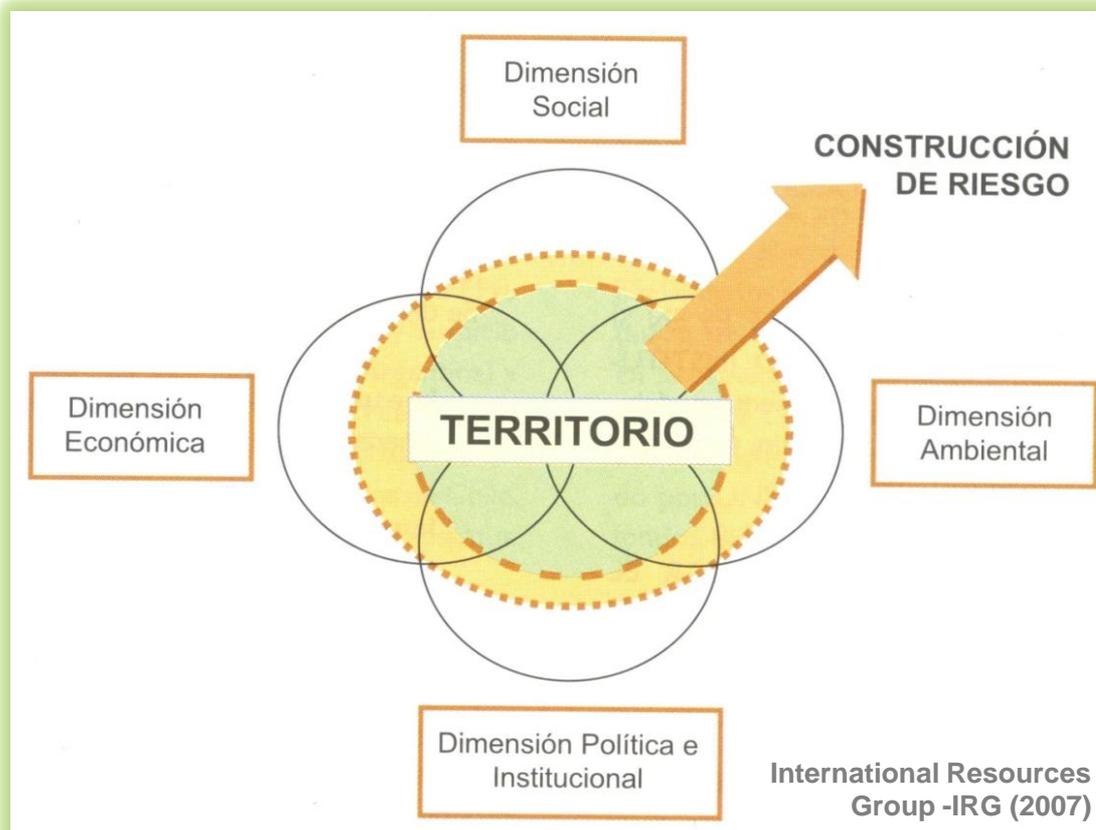
Las comunidades y los ecosistemas interactúan permanentemente para generar distintos niveles de vulnerabilidad antrópico, natural, o ambos. Los riesgos generados deben ser gestionados en la actualidad antes de iniciar cualquier proceso de adaptación al cambio climático asociado en el futuro.

G.Wilches (2006)



### Módulo 3

## 4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo

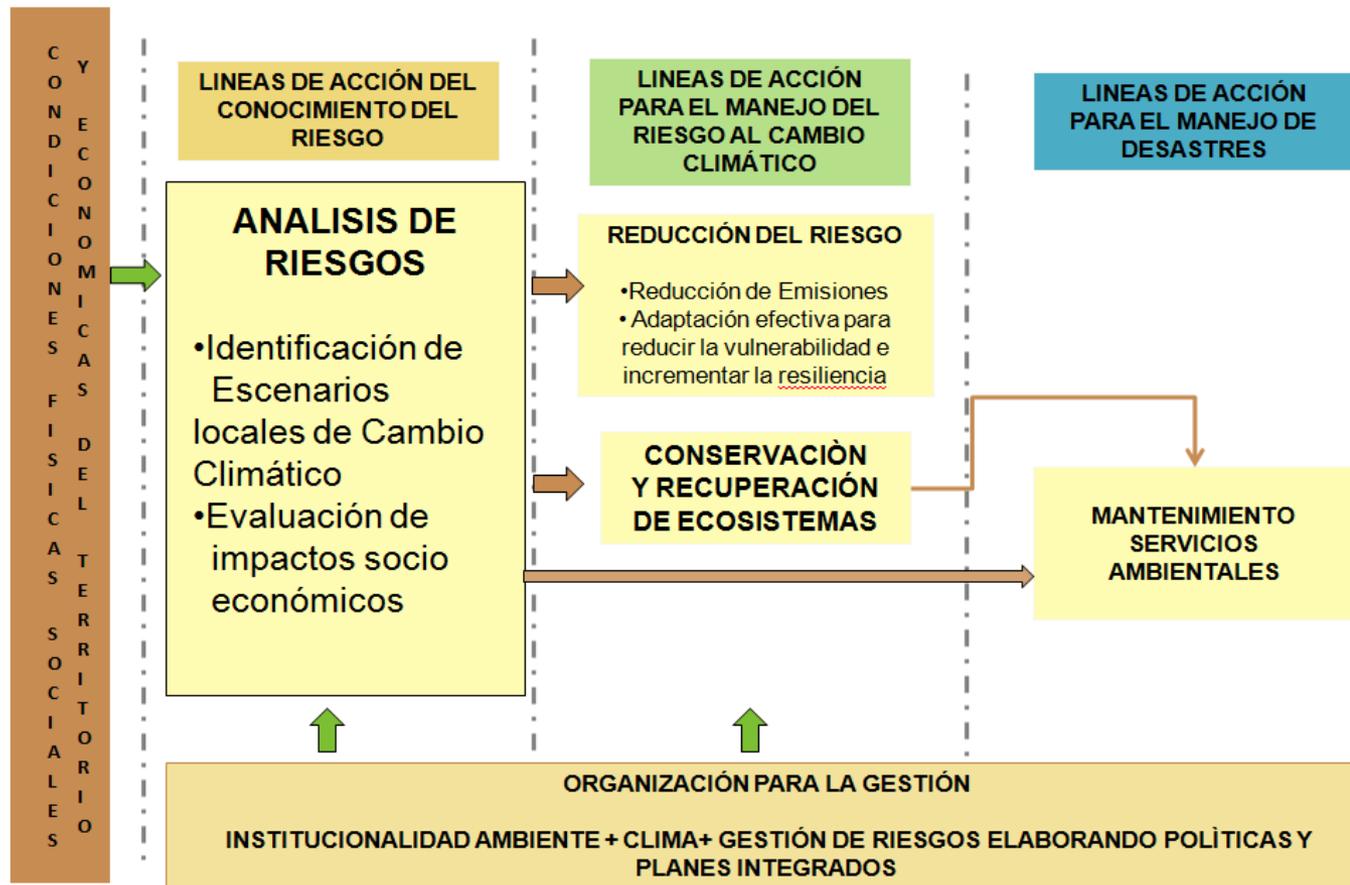


**Sobre el territorio (tierra + comunidad + ecosistemas), los servicios relacionados con el clima debe abordar la gestión del riesgo y adaptación al cambio climático mediante la asimilación de las dimensiones social, económica, ambiental e institucional a nivel local con el fin de garantizar una respuesta política.**

## Módulo 3

# 4. Gestión de Riesgo, ambiente y Planes de Desarrollo

### Líneas de Acción de la Gestión del Riesgo para el Cambio Climático





## Módulo 2

# 5. Programas y Entidades en el Ecuador

### ***Programa Nacional de Cambio Climático***

**Subsecretaría de Cambio Climático. Ministerio del Ambiente**

<http://www.ambiente.gob.ec/contenido.php?cd=2528>

### **Proyectos**

- Proyecto de Adaptación Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en el Ecuador – PACC
- Proyecto Regional Andino de Adaptación contra el Impacto del Retroceso Acelerado de los Glaciares en los Andes Tropicales – PRAA
- Segunda comunicación Nacional sobre Cambio Climático – SCN

### ***Marco de Acción de Hyogo – MAH (punto focal)***

**Ministerio de Relaciones Exteriores**

<http://www.mmrree.gov.ec/>

### ***Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos Plataforma Nacional (punto focal)***

<http://www.snriesgos.gob.ec/>



## Módulo 2

# 5. Programas y Entidades en el Ecuador

### COMUNICACIONES NACIONALES

#### Segunda Comunicación Nacional. Información sobre el proyecto

La Comunicación Nacional es un documento mediante el cual el País informa acerca de las acciones tomadas o previstas para enfrentar el cambio climático. Su contenido que responde a directrices de la CMNUCC y del País, e incluye cinco módulos: 1) Circunstancias Nacionales; 2) Inventario Nacional de Emisiones Gases de Efecto Invernadero; 3) Medidas de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático; 4) Otra Información; y 5) Obstáculos, Vacíos y Necesidades Conexas de Financiamiento, Tecnología y Capacidad.

#### Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2001)

La Primera Comunicación Nacional del Ecuador permite identificar que las variables más afectadas por Cambio Climático en los próximos decenios serán : 1) seguridad alimentaria, disponibilidad de agua potable, generación y disponibilidad energética ; 2) Se acentuarán procesos de deforestación y transmisión de enfermedades tropicales ; 3) Se generarán impactos sobre ecosistemas estratégicos (ejem. Páramos, humedales, bosques, manglares...etc.) 4) Se producirán impactos en zonas geográficas de gran importancia escénica y económica (oriente, glaciares, cuencas) y 5) Se incrementarán los desastres naturales.



**GRACIAS**

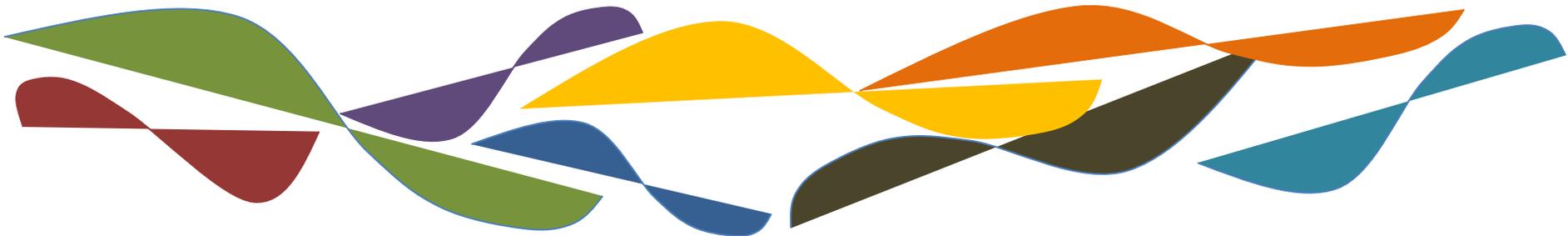
### **Módulo 3**

**Adaptación, ecosistemas y gobernanza,  
herramientas para la integración de la  
adaptación, gestión de riesgo, ambiente y  
planes de desarrollo**



## KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMATICO

# Estudio de la Vulnerabilidad y Medidas de Adaptación Frente al Cambio Climático en la Reserva de Producción Faunística Manglares del Salado





# KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

## Módulo 4

Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad



## Módulo 4

### OBJETIVO

**El módulo 4: Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad tiene como objetivo mostrar los diferentes acuerdos internacionales existentes, así como las herramientas metodológicas empleadas para desarrollar las medidas de adaptación y propuestas de sostenibilidad diseñadas específicamente para la RPF Manglares El Salado.**



## **Módulo 4**

# **Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad**

- 1. Comunidad Internacional y Nacional frente al cambio climático**
  - 1.1. Convenios Internacionales**
  - 1.2. Informes del IPCC**
  - 1.3. Publicaciones del IPCC**
- 2. Medidas de Adaptación y Propuestas de Sostenibilidad**
  - 2.1. Metodología del enfoque ecosistémico**
  - 2.2. Manejo adaptativo y principio de precaución**
  - 2.3. Metodología Cristal**
  - 2.4. Hoja de Ruta**

## Módulo 4

# 1. Convenios Internacionales

**El protocolo de Kioto**, es un acuerdo internacional para reducir las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero que inciden en el cambio climático.



El acuerdo afecta a seis gases, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbono, perfluorocarbonos y hexafluoruro de carbono

**El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)** fue establecido conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1988 con el objeto de **exponer de manera fidedigna y a nivel internacional los conocimientos científicos sobre el cambio climático.**



## Módulo 4

### Informes del IPCC

- evaluaciones periódicas del IPCC acerca de las causas, impactos y posibles estrategias de respuesta ante el cambio climático constituyen los informes más completos y actualizados disponibles sobre esa materia.
- son la referencia más habitual para todos los interesados por el cambio climático en el ámbito académico, gubernamental e industrial en todo el mundo.
- contienen tanto las proyecciones del cambio climático global y sus causas, y las consecuencias del calentamiento global



## Módulo 4

### Medidas de Adaptación y Propuestas de Sostenibilidad

#### El Enfoque Ecosistémico

Es una estrategia generada en el seno del Convenio de Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, para promover la **conservación** y el **uso** de manera equitativa de los recursos de la tierra, el agua y los seres vivos (Smith y Maltby, 2003). Surge como respuesta a la crisis de extinción de especies y se fundamenta en una visión **holística**, buscando integrar la conservación de la biodiversidad – en sus múltiples escalas – con el **desarrollo** socio-económico (Wilkie et al, 2003).



## Módulo 4

### Metodología del enfoque ecosistémico

Enfoque ecosistémico = ciencia, función y seres humanos

- Aplicación de las **metodologías científicas** adecuadas
- Se presta atención prioritaria a los **niveles de la organización biológica que abarcan los procesos esenciales, las funciones y las interacciones** entre organismos y su medio ambiente.
- Se reconoce que los **seres humanos** con su diversidad cultural, constituyen un componente integral de muchos ecosistemas.



## Módulo 4

### Metodología del enfoque ecosistémico

Enfoques Convencionales	Enfoque Ecosistémico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énfasis en la preservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énfasis en el manejo adaptativo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectorial: la gestión se centra en la extracción o uso de un bien o servicio dominante, de manera aislada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integral: toma en cuenta todos los bienes y servicios utilizables y optimiza la mezcla de sus beneficios.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se basan exclusivamente en el conocimiento suministrado por la ciencia occidental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucra otras formas de conocimiento incluyendo el indígena, el local.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son eminentemente ambientalistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un enfoque basado en la gente, su sociedad y su cultura.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dan prioridad a los enfoques conservacionistas de la naturaleza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se orienta a la preservación del ambiente y de la sociedad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la aproximación de arriba abajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un enfoque en dos vías, va de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la visión a corto plazo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopta una visión a largo plazo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le dan prioridad a los factores de producción, de forma independiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considera los bienes y servicios como el producto de un ecosistema saludable y no como un fin en sí mismo.</li> </ul>

## Módulo 4

### Metodología del enfoque ecosistémico

	Principios y su descripción
1	La elección de los objetivos de la gestión de los recursos tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la <b>sociedad</b>
2	La gestión debe estar centralizada en el nivel <b>más bajo</b>
3	Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los <b>efectos(reales o posibles)</b> de sus actividades en los ecosistemas <b>adyacentes</b> y en otros ecosistemas
4	Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto <b>económico</b>
5	La conservación de la estructura y el <b>funcionamiento de los ecosistemas</b> debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas
6	Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los <b>límites</b> de su funcionamiento
7	El enfoque por ecosistemas debe aplicarse a las escalas <b>espaciales y temporales</b> apropiadas
8	Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a <b>largo plazo</b> en la gestión de los ecosistemas
9	En la gestión debe reconocerse que el <b>cambio es inevitable</b>
10	En el enfoque por ecosistemas se debe procurar el <b>equilibrio</b> apropiado entre la <b>conservación</b> y la <b>utilización</b> de la diversidad biológica y su integración
11	En el enfoque ecosistémico deberían tenerse en cuenta <b>todas las formas de información</b> pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales
12	En el enfoque por ecosistemas deben intervenir todos los <b>sectores de la sociedad</b> y las <b>disciplinas científicas</b> pertinentes

## Módulo 4

### Manejo adaptativo y principio de precaución

**Plantea que dado que los ecosistemas se están destruyendo a un ritmo muy acelerado, que de todos modos en esos ecosistemas existen recursos muy importantes que deben ser explotados, y que existe muy poco conocimiento de cómo funcionan esos ecosistemas, entonces es urgente tomar medidas para apuntar a un desarrollo con conservación. Para ello se propone la idea de EXPERIMENTAR HACIENDO.**

- La **multidisciplinaridad y transversalidad** en el tratamiento de cuestiones sectoriales, subregionales y regionales permitirá definir mejor las trayectorias posibles para el DS en los procesos de planificación.
- El **conocimiento del cambio** del sistema climático global y sus implicaciones regionales provee las herramientas necesarias para lograr la reducción de la vulnerabilidad sea un objetivo explícito de los procesos de DS.  
Magrin y Canziani, 2007



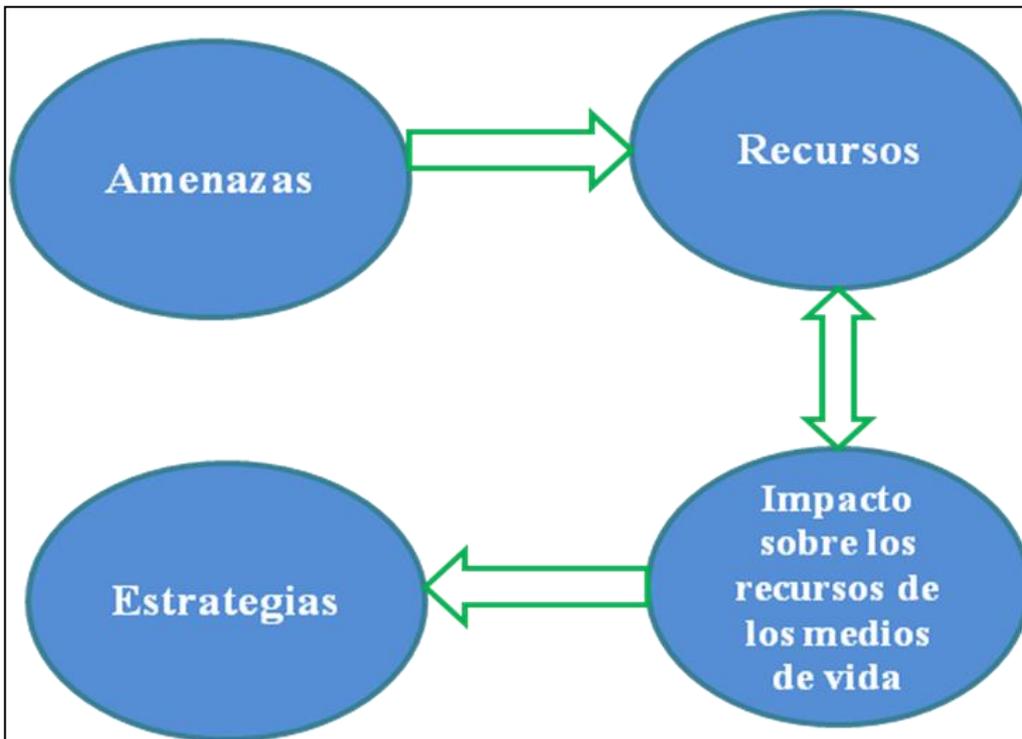
## Módulo 4

### Manejo adaptativo y principio de precaución

- Toma de decisiones basada en:
  - **Conocimiento e información oportuna**
  - **Monitoreo** continuo de las variables ambientales y sociales
- Metodología de escenarios
  - **Gestión adaptativa y creativa**
- Flexibilidad
  - Evitar decisiones que limiten **opciones futuras de adaptación**
  - Uso de metodologías como **gestión del riesgo**, que permite revisión continua de las estrategias y sus resultados: implementación de acciones de mayor costo cuando se reduce la incertidumbre.
  - Identificar opciones de adaptación con **beneficios múltiples**.

## Módulo 4

## Metodología Cristal



La aplicación de la herramienta Cristal en el estudio de vulnerabilidad de la RPFM El Salado frente al cambio climático, parte de la sistematización de información de clima, medios de vida y amenazas, aplicadas al área de estudio y en contexto de presente y proyecciones a corto o mediano plazo.

## Módulo 4

## Metodología Cristal

Amenaza	Impacto	Estrategia de respuesta
Baja Salinidad	Pérdida de recursos vivos	1. Incrementar resiliencia de ecosistemas, reduciendo la contaminación en las aguas y la calidad del sustrato. 2. Promover la restauración del hábitat y la repoblación. 3. Mejorar el control para la aplicación de las vedas
	Pérdida de ingresos	4. Fomentar pequeñas empresas de corte familiar y administradas por mujeres de los pescadores. 5. Promover la cultura de los huertos familiares. 6. Fomentar el desarrollo de actividades pesqueras diversificadas además del cangrejo y la concha.
	Desempleo	7. Promover la organización comunitaria para el fomento del cooperativismo y los micro-préstamos contingentes. 8. Promover cursos de capacitación en trabajos artesanales y calificación de mano de obra en colaboración con el sector industrial del sector.
Aumento temperatura agua y aire	Menor calidad del agua y aire	9. Promover la extensión de las áreas verdes alrededor de Guayaquil. 10. Promover la expansión de las áreas protegidas al interior del Golfo de Guayaquil (Reserva Don Goyo). 11. Fortalecer la restauración del ecosistema de manglar en las orillas de los brazos del Estero Salado dentro del área urbana de Guayaquil. 12. Implementar el control sistemático de monitoreo, vigilancia y respuesta frente a vertimientos domésticos, desechos sólidos e industriales en el estero Salado.
	Aumento enfermedades de la piel y gastrointestinales	13. Promover en cooperación con el Ministerio de Salud, Municipio de Guayaquil y organizaciones comunitarias, campañas continuas de educación para el cuidado de la salud y acciones de prevención. 14. Promover la inserción de grupos juveniles para la promoción de información de prevención en la salud de las comunidades asociadas al Estero Salado. 15. Promover el uso de los medios de comunicación estatal y el programa de Educación Municipal Aprendamos para la ejecución de las campañas educativas.
Lluvias extremas	Erosión suelo y exceso de sedimentación	16. restauración de zonas de manglar y recuperación de su resiliencia natural, mejorando la calidad del agua y el sustrato.

Bajo los **escenarios posibles previstos sin intervención**, se aplica la herramienta Cristal para las **amenazas: Baja salinidad, incremento de temperatura del agua y aire, y lluvias extremas**. Y bajo la **perspectiva de clima**, se analizan las **estrategias posibles, factibles y sostenibles de intervención y el impacto desde el punto de vista de los medios de los medios de vida**.

**Este análisis provee de insumos que se utilizarán para el diseño de las medidas de adaptación.**

## Módulo 4

## Metodología Cristal

Perfil del contexto del medio de vida
En la zona del proyecto, clases importantes de recursos naturales fuertemente asociados localmente con el medio de vida, clima y/o estrategias de respuesta son:
<b>Recursos naturales</b>
Manglar
Peces y crustáceos
Estero
<b>Recursos físicos</b>
Acceso a mercados
Casas Comunales
Navegabilidad del estero
<b>Recursos financieros</b>
Préstamos blandos
Programas de gobierno
ONGs
<b>Recursos humanos</b>
Destrezas tradicionales
Conocimientos tradicionales
Adaptados a clima variable
<b>Recursos sociales</b>
Redes comunitarias
Redes ecológicas
ONGs

**recursos identificados para el estudio de vulnerabilidad frente al CC en la RPFM El Salado.**

Para el análisis del **impacto y estrategias sobre los medios de vida**, se analizan los recursos naturales y su relación o asociación con los medios de vida y el contexto de clima predominante en la zona. Entre los recursos identificados se encuentran los de orden **naturales, físicos, financieros, humanos y sociales.**

**Se analizan** de forma conjunta y multi e interdisciplinaria los **niveles de influencia de cada una de las amenazas climáticas sobre los medios de vida** previamente identificados.



## Módulo 4

## Hoja de Ruta

1. Conocer el marco político e institucional y definición de roles institucionales para implementar las medidas de adaptación



2. Conocer completamente el análisis de la vulnerabilidad.



3. Realizar acuerdos para en conjunto y mediante consenso implementar las medidas de adaptación.



4. Evaluación y monitoreo de las acciones implementadas.



**GRACIAS**

## **Módulo 4**

**Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad**



## KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

# Estudio de la Vulnerabilidad y Medidas de Adaptación Frente al Cambio Climático en la Reserva de Producción Faunística Manglares del Salado





# KIT EDUCATIVO EN CAMBIO CLIMÁTICO

## Módulo 5

Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad



## Módulo 5

## OBJETIVOS

**El módulo 5: Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad tiene como objetivo comunicar general de los de las medidas de adaptación y propuestas de sostenibilidad diseñadas específicamente para la RPF Manglares El Salado.**



## Módulo 5

### **COMUNIDAD Y ADAPTACIÓN, CASOS DE ESTUDIO, PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD**

#### **5.COMUNICANDO CAMBIO CLIMÁTICO.**

- **INSTITUCIONALIDAD RELACIONADA AL CAMBIO CLIMATICO EN EL ECUADOR**
- **ESTRATEGIAS GENERALES PARA ENFRENTAR LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMATICO.**

#### **6.ESTRATEGIAS DE ADAPTACION PARA LA RPFMS.**

## Módulo 5

### 5.1 INSTITUCIONALIDAD RELACIONADA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ECUADOR

- Ecuador ejecuta al momento el “Proyecto de **Adaptación al Cambio Climático** a través de una efectiva **governabilidad del Agua** en Ecuador” – PACC, el Proyecto de **Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares** en los Andes Tropicales –PRAA y el “Proyecto de **Gestión de la Adaptación al Cambio Climático** para reducir la **vulnerabilidad social, económica y ambiental**” – GACC, así como proyectos **MDL y REDD +**.
- En el caso de Quito, existe la Estrategia Quiteña para el Cambio Climático en la cual se establecen los principios, criterios y directrices de cómo la sociedad civil y el Municipio de Quito, deben hacer frente al Cambio Climático. Posee tres ejes estratégicos: 1) Formación y desarrollo de nuevas capacidades locales para enfrentar el Cambio Climático, 2) Adaptación a los impactos negativos sobre los sistemas naturales y humanos generados por el Cambio Climático, y 3) Fomento de procesos productivos y energéticos limpios, de movilidad ciudadana y de conservación del patrimonio natural.
- En el marco de la **Política Ambiental Nacional (PAN)**, liderada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), la Política 3, consiste en gestionar la **adaptación de ecosistemas y poblaciones** frente al cambio climático.

## Módulo 5

### 5.1 INSTITUCIONALIDAD RELACIONADA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ECUADOR

- Ecuador tiene un **Plan Nacional de Cambio Climático** que incluye una serie de normas y políticas para desarrollar acciones que lo logren, incorporando la mitigación de GEI (Gases de Efecto Invernadero).
- Mediante el Decreto Ejecutivo 1815, del 1 de julio 2009 la adaptación y mitigación del cambio climático se convierten en **Política de Estado** y el MAE, asume la responsabilidad de formular y ejecutar la **Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático**, que se encuentra en elaboración.
- Adicionalmente, a finales del 2010 como alcance al decreto ejecutivo 1815, se creó un nuevo Decreto Ejecutivo 495. Este decreto hace referencia a la necesidad de implementar criterios de adaptación y mitigación al cambio climático, en todas las entidades públicas así como la desagregación tecnológica.
- El Ecuador está implementando el **Sistema Nacional de Información** Este sistema está coordinado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) e incluye información ambiental y de todos los sectores. La SENPLADES, como institución rectora de la planificación para el desarrollo en el país, ofrece una oportunidad para solventar esa falta de coordinación intersectorial que era común en el país.

## Módulo 5

### 5.2 Estrategias generales para enfrentar los impactos del cambio climático

Cuando los sistemas se encuentran expuestos a los efectos que genera la presencia de la amenaza del cambio climático, en primera instancia se genera una reacción frente al cambio y la variabilidad climática, ésta respuesta a un factor externo se conoce como **capacidad autónoma**. (la misma que ha sido identificada en la reserva, por medio de un levantamiento de información de los pobladores y pescadores de las zonas urbanas de influencia).

Si los impactos superan el límite de la capacidad natural de adaptación (resiliencia) a los cambios por factores externos (amenaza); y ante los probables impactos futuros, el escenario para la atención deberá ser planificada, mediante políticas públicas específicas, más conocido como **adaptación planificada**.

#### Estrategias Generales

- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (provenientes de actividades productivas )

- Reforestación y conservación de los bosques, selvas y humedales (estas capturan el carbono atmosférico)

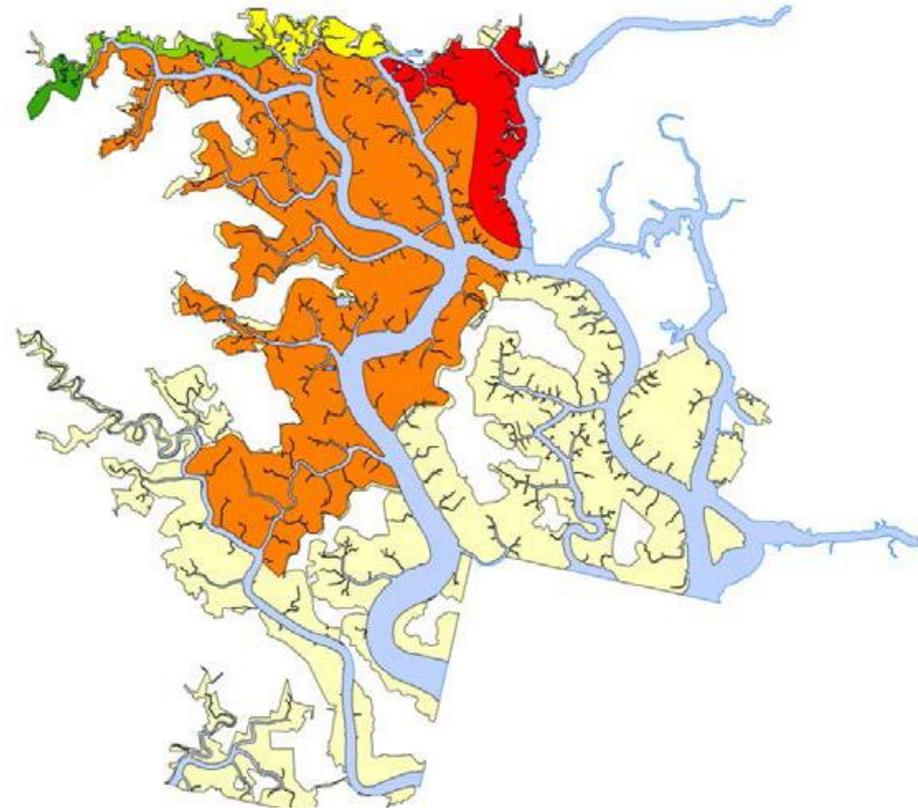
- La conservación y restauración del ecosistema.

## Módulo 5

### 5.2 Estrategias generales para enfrentar los impactos del cambio climático

la capacidad de recuperación del estero depende directamente de la estabilización del ecosistema en función de los niveles de contaminación.

El mayor nivel de vulnerabilidad asociada a expansión urbana se ubica en la zona noreste de la reserva, donde la influencia antrópica por extracción de recursos, contaminación ambiental y tiempo de residencia mayor a 48 horas, limita la circulación y biodegradación de elementos contaminantes del ecosistema.

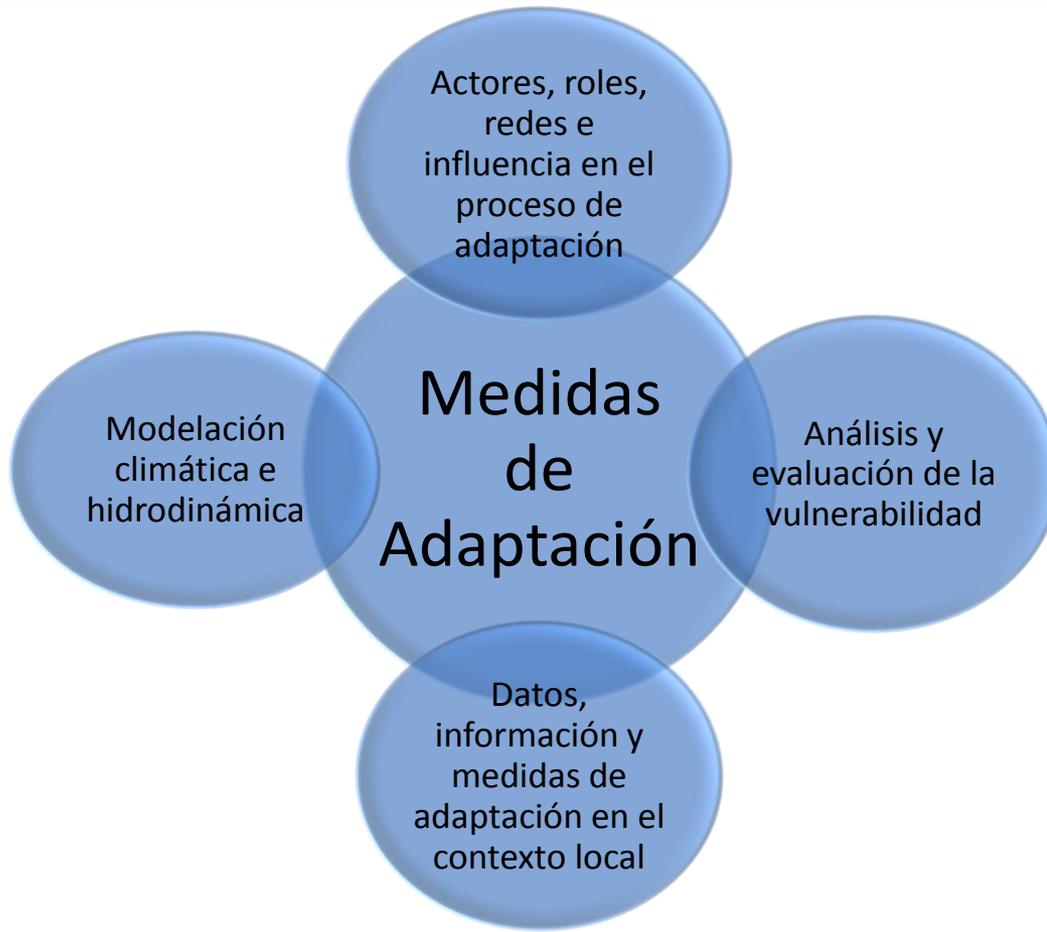


*Vulnerabilidad por expansión urbana en el área de la Reserva de El Salado (Valor 5 – mayor vulnerabilidad)*

## Módulo 5

### 5.2 Estrategias generales para enfrentar los impactos del cambio climático

*Esquema de organización de información para el planteamiento de las medidas de adaptación frente al cambio climático en la zona de RPFM El Salado.*



**La aplicación de medidas de adaptación planificadas, aprovechando la institucionalidad para el tema de conservación y protección de recursos naturales permitiría la recuperación del Estero Salado si las condiciones de intervención se logran realizar oportunamente.**

## Módulo 5

### 6. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION PARA LA RPFMS.

En base a los insumos entregados por el análisis de vulnerabilidad, el relacionamiento de los resultados con los actores e institucionalidad local, la aplicación de la aproximación del enfoque ecosistémico y la metodología cristal, finalmente se definen 4 ejes de acción para la implementación de las medidas de adaptación en la RPFM El Salado:

**1) Promover la gestión territorial integrada, reducción de los riesgos más evidentes y el manejo de la degradación y contaminación ambiental.**

**2) Fortalecer las capacidades de respuesta de los actores a nivel de las comunidades y de vigilancia y manejo de las instituciones locales.**

**3) Promover la coordinación de esfuerzos entre el Gobierno Nacional, Provincial y la Alcaldía de Guayaquil para la recuperación del Estero Salado.**

**4) Promover la activación de mecanismos de comunicación social y participación ciudadana basados en capacidades e iniciativas existentes.**



## Módulo 5

### 6. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION PARA LA RPFMS.

**Para cada línea de acción se presentan a continuación acciones específicas que coadyuvarán a la adaptación de comunidades y ecosistemas a las potenciales alteraciones inducidas por el cambio y la variabilidad climática.**

## Módulo 5

### 6. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION PARA LA RPFMS.

1) Promover la gestión territorial integrada, reducción de los riesgos más evidentes y el manejo de la degradación y contaminación ambiental.

1.1 Promover el **ordenamiento del uso de suelo** en el área de influencia urbana directa sobre la reserva.

1.2 Fortalecer **acciones de control**, sanción y **manejo de desechos sólidos**, vertimientos domésticos e industriales.

1.3 Implementar un **sistema integrado de monitoreo, vigilancia y control de emisiones** al Estero Salado.

1.4 Implementar **acciones de remediación ambiental** que incluyan descontaminación del cuerpo de agua regeneración del sustrato marino, reforestación.

Promover la **regeneración de las zonas de amortiguación** (zona intermareal, zona norte del área de reserva), colindante con las urbanizaciones en la vía la costa.

## Módulo 5

### 6. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION PARA LA RPFMS.

2.1 Promover la **integración de los grupos comunitarios** representativos con los miembros del Comité de Operaciones de Emergencias Cantonal así como las autoridades locales de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo y el Ministerio del Ambiente.

2.2 Promover los espacios de diálogo y cooperación entre las autoridades municipales, el Ministerio del Ambiente, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo e Interagua para el **intercambio de información**, sobre áreas de mayor contaminación y riesgo

2.3 Fortalecer los **sistemas de información** geográfica y ambiental para el Estero Salado que contribuyan con la toma de decisiones integradas entre el Municipio, Prefectura y Gobierno Nacional.

2.4 Fortalecer, los **sistemas de monitoreo**, en el Estero Salado y el Golfo de Guayaquil a fin de optimizar los procesos de recuperación ambiental.

2.5 Promover el **rescate y difusión del conocimiento local** de prácticas ancestrales de pesca como medida de conservación y uso sostenible del ecosistema del manglar.

2.6 Promover el financiamiento de **proyectos de Huertos Familiares**, dirigido especialmente a mujeres y jóvenes. Ejemplo: instituciones gubernamentales como el MAE, MIES, Gobierno Provincial, Municipio y la cooperación internacional.

2.7 Desarrollar **planes participativos** con las comunidades locales para la diversificación de ingresos económicos a través de utilización de medios de vida alternativos e innovadores que contribuyan en reducir la presión sobre el ecosistema de manglar durante períodos críticos de reducción de recursos marinos.

2.8 Desarrollar un programa educativo para la **formación de líderes comunitarios** en materia ambiental y para **mujeres emprendedoras** en las comunidades del área de influencia de la Reserva.

2) Fortalecer las capacidades de respuesta de los actores a nivel de las comunidades y de vigilancia y manejo de las instituciones locales.

## Módulo 5

### 6. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION PARA LA RPFMS.

**3) Promover la coordinación de esfuerzos entre el Gobierno Nacional, Provincial y la Alcaldía de Guayaquil para la recuperación del Estero Salado.**

3.1 Promover la complementación de acciones e **intercambio de información** entre el Plan Gubernamental “Guayaquil Ecológico” y los **Planes de Recuperación Ambiental** que ha desarrollado el Municipio de Guayaquil.

3.2 Implementación de un **Sistema Integrado de Información Ambiental** para el Golfo de Guayaquil que permita sistematizar la información de uso de suelo, ambiente, proyectos en marcha, contactos técnicos y zonas y programas de manejo a fin de optimizar y coordinar esfuerzos entre el Municipio, Gobierno Provincial y Gobierno Nacional.

3.3 Promover la elaboración de un **manual de procedimientos y protocolos** para el manejo de áreas de conservación de ecosistemas frágiles de manglar a nivel interinstitucional y local.

3.4 Promover la creación de un **mecanismo de valoración y cobro de los servicios ambientales** que provee la reserva hacia los beneficiarios privados para que sea focalizado en el financiamiento de los costos de operación de la misma

## Módulo 5

### 6. ESTRATEGIAS DE ADAPTACION PARA LA RPFMS.

#### 4) Promover la activación de mecanismos de comunicación social y participación ciudadana basados en capacidades e iniciativas existentes.

4.1 Establecer **programas permanentes de capacitación comunitaria** mediante los medios públicos estatales, programas educativos del Municipio (ej.: Aprendamos) y otros del Gobierno provincial en las temáticas ambiente, riesgo climático, salud, pequeñas empresas y conservación para aumentar la resiliencias de las comunidades del Golfo de Guayaquil para enfrentar los efectos del cambio y variabilidad climática.

4.2 Promover la conformación de un **sistema de veeduría ciudadana** y control comunitario para la vigilancia y monitoreo de las actividades de conservación y recuperación de los ecosistemas por parte de las autoridades.

4.3 Trabajar en la articulación y **fortalecimiento de los grupos juveniles** existentes identificados, mediante la implementación de programas de incentivo cultural que permitan consolidar su rol como agentes de cambio local.

4.4 Desarrollar un Sistema autosostenible (e-learning (curso por internet) o mixto) para **periodistas locales en temas ambientales y cambio climático** que les permita conocer, aprender e informar mejor sobre esta temática.



**GRACIAS**

## **Módulo 5**

**Comunidad y adaptación, casos de estudio, propuestas de sostenibilidad**