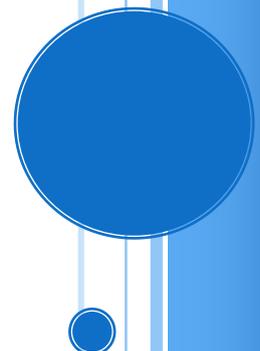


# CATÁLOGO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

INCORPORACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PLANES  
ESTRATEGICOS DE MACROCUENCA (PEM) Y PLANES DE  
ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (POMCA)

CONVENIO 398 DE 2015.

Catálogo de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático



# CATÁLOGO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

*INCORPORACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PLANES ESTRATEGICOS DE MACROCUENCA (PEM) Y PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (POMCA)*

## INTRODUCCIÓN

**E**l presente documento presenta en su primer capítulo una recopilación de ideas, experiencias, planes o proyectos que pueden proveer **insumos** para la inclusión de cambio climático en los componentes programáticos de los instrumentos de planificación del **recurso hídrico** (PEM y POMCA).

Las medidas recopiladas son seleccionadas por su alta susceptibilidad de implementación en áreas identificadas en los valiosos ejercicios de planificación del recurso hídrico, se pueden implementar en zonas de transición, de amortiguación, en condiciones de riesgo, vulnerabilidad o en recuperación como acciones de **adaptación y mitigación al cambio climático**.

**E**n el segundo capítulo, se presenta un panorama de las múltiples fuentes de financiación que pueden proveer recursos para la avanzar hacia la implementación de acciones tempranas y avanzar hacia territorios más resilientes y compatibles con el clima.

La demanda de agua se prevé que aumente en un clima más cálido, provocando el aumento de la competencia entre la agricultura, el sector urbano y los usuarios industriales.

Se necesitarán nuevas estrategias y tecnologías para hacer el uso más eficiente de los recursos hídricos.

<http://bigpicture.unfccc.int/>

# CONTENIDO

Fichas de medidas de adaptación y mitigación .....	4
<b>Abonos orgánicos</b> .....	6
<b>Acondicionamiento de suelos</b> .....	8
<b>Adecuación de captaciones de agua (jagüeyes)</b> .....	12
<b>BanCO2 Servicios ambientales comunitarios</b> .....	14
<b>Barreras rompevientos</b> .....	16
<b>Captación y reutilización de aguas grises para fines agrícolas.</b> .....	18
<b>Captadores de niebla</b> .....	20
<b>Casa Bioclimática</b> .....	22
<b>Centro educativo flotante en zona inundable</b> .....	24
<b>Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático, estratégicos para la provisión de agua.</b> .....	26
<b>Drenaje agrícola</b> .....	28
<b>Ecoturismo</b> .....	30
<b>Estabilización de pendientes y taludes mediante bioingeniería</b> .....	32
<b>Fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos</b> .....	34
<b>Franjas contrafuego</b> .....	36
<b>Implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI</b> .....	38
<b>Manejo forestal sostenible</b> .....	40
<b>Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico</b> .....	42
<b>Muros de contención natural</b> .....	44
<b>Presas filtrantes</b> .....	46
<b>Implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI</b> .....	48
<b>Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial</b> .....	50
<b>Reservorios para agua lluvia</b> .....	52
<b>Restauración de suelos</b> .....	54
<b>Riego por goteo</b> .....	56

<b>Sistematización de buenas prácticas de adaptación y mitigación del cambio climático</b> .....	58
<b>Vulnerabilidad - Incorporación del clima en instrumentos de planificación a nivel local</b> .....	60
<b>Otras medidas</b> .....	64
<b>Financiamiento</b> .....	<b>69</b>
Contexto para el financiamiento relacionado con el cambio climático .....	69
Fuentes de financiación internacionales .....	70
América Latina y el Caribe.....	71
Cooperación Sur-Sur.....	72
Cooperación triangular .....	73
Posibles fuentes de financiamiento .....	74
Fuentes de financiación nacionales.....	79
<b>Bibliografía</b> .....	<b>88</b>

## FICHAS DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

CÓDIGO	ÍNDICE
F1	Abonos orgánicos
F2	Acondicionamiento de suelos
F3	Adaptación Basada en Ecosistemas en los Andes Colombianos
F4	Adecuación de captaciones de agua (jagüeyes) en zonas desérticas
F5	BanCO2 - Servicios ambientales comunitarios
F6	Barreras rompevientos
F7	Captación y reutilización de aguas grises para fines agrícolas.
F8	Captadores de niebla
F9	Casa Bioclimática
F10	Centro educativo flotante en Zona Inundable
F11	Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático, estratégicos para la provisión de agua.
F12	Drenaje agrícola
F13	Ecoturismo
F14	Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería
F15	Fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos
F16	Franjas contrafuego
F17	Implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI
F18	Manejo forestal sostenible

CÓDIGO	ÍNDICE
<b>F19</b>	<b>Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico</b>
<b>F20</b>	<b>Muros de contención natural</b>
<b>F21</b>	<b>Presas filtrantes</b>
<b>F22</b>	<b>Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI</b>
<b>F23</b>	<b>Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial</b>
<b>F24</b>	<b>Reservorios para agua lluvia</b>
<b>F25</b>	<b>Restauración de suelos</b>
<b>F26</b>	<b>Riego por goteo</b>
<b>F27</b>	<b>Sistematización de buenas prácticas de adaptación y mitigación del cambio climático</b>
<b>F28</b>	<b>Vulnerabilidad y lineamientos para la Adaptación en Cartagena de Indias</b>
	<b>OTRAS MEDIDAS</b>

**F1**

## Abonos orgánicos

Mitigación

Adaptación

[http://www.elpais.com.co/elpais/sites/default/files/2013/11/colp\\_hf25256.jpg](http://www.elpais.com.co/elpais/sites/default/files/2013/11/colp_hf25256.jpg)



### Objetivo de la medida

Generar abono orgánico y mejorar la capacidad del suelo para una mayor absorción y retención de humedad de suelos sobreexplotados y degradados, pobres en materia orgánica, con problemas de salinización, pérdida de propiedades físicas y químicas o disminución de su actividad biológica.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Los abonos orgánicos mejoran la actividad biológica del suelo, especialmente de aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos.

En cuanto a la mejora de capacidad del suelo para absorción y retención de humedad, los cultivos con abonos orgánicos obtuvieron rendimientos iguales o mejores a los convencionales en condiciones de sequía.

### ACCIONES REQUERIDAS

Pueden ser cultivos para abonos en verde (leguminosas) o residuos post-cosecha, aunque generalmente se asocian con compostas obtenidas de desechos de origen animal, vegetal o mixto.

Algunos de los materiales usados en el compostaje son: restos orgánicos pecuarios (estiércol, purín), restos del procesamiento de productos agrícolas (café, arroz) y desechos domésticos (residuos de comida y jardín).

### HIPÓTESIS

Los abonos orgánicos se usan para mejorar las características físicas, biológicas y químicas del suelo. Los abonos orgánicos son una alternativa al uso de fertilizantes sintéticos que se producen con hidrocarburos, permite atenuar los efectos de lluvias intensas, sequías y cambios en patrones de lluvia sobre los cultivos debido a que se mejora la capacidad de absorción y retención de humedad en el suelo.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zonas andinas con suelos poco profundos, escasa materia orgánica y alta exposición a la erosión por lluvia o viento. Su uso es indispensable para la certificación en agricultura orgánica.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables.
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos en las actividades productivas.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable

- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

La correcta elaboración de los abonos orgánicos requiere de capacitación para manejar técnicas que maximicen los recursos de la finca.

En el proceso de elaboración es necesario controlar los niveles de humedad, nutrientes y temperatura para tener una buena descomposición de materia orgánica, reducir patógenos y producir el abono con la calidad deseada. Esto se logra a través de una adecuada aireación, un tamaño uniforme de los gránulos y el control de la relación entre carbono y nitrógeno.

### LECCIONES APRENDIDAS

La aplicación de desechos orgánicos de origen animal o humano en la agricultura sin un tratamiento previo puede generar riesgos a la salud.

En el proceso de compostaje se desarrollan temperaturas altas (60-65°C) que permiten eliminar la mayoría de los patógenos presentes. Al mantener dichas temperaturas por un periodo largo de tiempo (mínimo una semana) se garantiza que el abono sea inocuo.

### REFERENCIAS

- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Altieri, M. A. (1999). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Editorial Nordan-Comunidad.
- Borrero, C. (2009). Abonos Orgánicos, en Infoagro Systems. Disponible en: [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos\\_guaviare.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm).
- PYMERURAL y PRONAGRO (2011). Abonos orgánicos. Serie: Producción orgánica de hortalizas de clima templado.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

### METODOLOGÍA



Elaboración de 5 toneladas de Bocashi (materia orgánica fermentada)

- 1) Iniciar con 1 tonelada de tierra de hojarasca.
  - 2) Añadir 1 tonelada de gallinaza y humedecer con una solución de melaza.
  - 3) Colocar una capa de 500 kg de estiércol o pulpa de café.
  - 4) Colocar una capa de 200 kg de cascarilla de arroz y humedecer con la solución de melaza.
  - 5) Añadir 100 kg de afrecho o semolina (harina gruesa).
  - 6) Agregar 500 kg de carbón vegetal triturado.
  - 7) Agregar una capa de 200 kg de cal.
  - 8) Sobre las capas anteriores, repetir exactamente los pasos uno a siete con las mismas cantidades.
  - 9) Mezclar los ingredientes y humedecer “a prueba de puño”.
- El proceso dura entre 12 y 21 días y el abono puede usarse inmediatamente después de su preparación.

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MeBA**  
**Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>**



**F2**

## Acondicionamiento de suelos

Mitigación

Adaptación

<http://www.meta.gov.co/wp-content/themes/gobermeta-final/includes/timthumb.php?src=/wp-content/uploads/2014/06/junio52.jpg&w=556&h=371&zc=1>



### Objetivo de la medida

Mejorar la capacidad del suelo para para una mayor absorción y retención de humedad de suelos sobreexplotados y degradados, pobres en materia orgánica, con problemas de salinización, pérdida de propiedades físicas y químicas o disminución de su actividad biológica.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El acondicionamiento de suelos consiste en aplicar una serie de técnicas para restaurar las condiciones óptimas de materia orgánica, nutrientes, actividad biológica y otros elementos esenciales para la producción agrícola.

### ACCIONES REQUERIDAS

El acondicionamiento se realiza por medios físicos, biológicos y de fertilización orgánica, además de mejora de prácticas como rotación o diversificación de cultivos.

El acondicionamiento se recomienda en fincas donde se hayan perdido las condiciones naturales del suelo, como buen drenaje, fertilidad y balance de nutrientes, debido a prácticas inadecuadas de cultivo, uso excesivo de fertilizantes y herbicidas o erosión por factores climáticos.

### HIPÓTESIS

Al implementar prácticas correctivas encaminadas a mejorar la estructura,

fertilidad, conservación de humedad y capacidad de infiltración del suelo, el acondicionamiento reduce el impacto de sequías, extremos de calor y cambios bruscos de temperatura en cultivos.

El incremento resultante en la fertilidad del suelo mejora la producción, reduce la incidencia de plagas y aumenta la seguridad alimentaria.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zonas donde se hayan perdido las condiciones naturales del suelo, como buen drenaje, fertilidad y balance de nutrientes, debido a prácticas inadecuadas de cultivo, uso excesivo de fertilizantes y herbicidas o erosión por factores climáticos.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- El acondicionamiento restablece el equilibrio en el suelo y con ello se mejoran los rendimientos y se reducen los costos de producción.
- Con las prácticas correctivas los suelos se tornan físicamente estables, lo cual implica

mejor drenaje en épocas de lluvia y mayor retención de humedad durante épocas secas.

- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos en las actividades productivas
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El acondicionamiento del suelo a menudo incluye cambios en prácticas productivas que pueden encontrar resistencia, como la labranza cero.

### LECCIONES APRENDIDAS

El mejoramiento del suelo se logra con varias medidas combinadas, incluyendo labranza mínima, sistemas mixtos e incluso manejo de plagas.

Un aspecto crítico de un buen programa de monitoreo es obtener muestras representativas del suelo, pues de ello depende que las acciones correctivas sean efectivas.

### REFERENCIAS

- Centro de Gestión Ambiental y Ecológica (2013). Monitoreo de suelos, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Disponible en: <http://cegae.unne.edu.ar/inta/3-02-sue.pdf>. | Pinheiro, S. (2011).
- Cartilha da saúde do solo (cromatografía de Pfei er). Brasil: Juquira Candiru Satyagraha.
- FAO (2005). The importance of soil organic matter. Key to drought-resistant soil and sustained food production.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2004). "An agroecological basis for designing diversified cropping systems in the tropics" en New Dimensions in Agroecology. D. R. Clements y A. Shrestha (Eds).
- García, F. (2000) "Rentabilidad de la fertilización: Algunos aspectos a considerar". Informaciones Agronómicas, n o. 39, Abril. INPOFOS.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

### METODOLOGÍA



Fuente: Adaptado de CEGAE (2013).

- 1) Seleccionar puntos específicos de monitoreo tomando en cuenta las diferencias entre parcelas y los sitios con problemas particulares.
- 2) Analizar las condiciones actuales en los puntos escogidos; por ejemplo, grado de compactación y erosión, nivel de materia orgánica, déficit de nutrientes.
- 3) Identificar las acciones correctivas con base en los resultados del diagnóstico; por ejemplo, aplicar arroyo o "mulch", utilizar cultivos de raíces principales fuertes para atender la compactación o reemplazar fertilizantes químicos por abonos orgánicos.
- 4) Establecer un plan de monitoreo para evaluar los resultados de las prácticas de manejo; por ejemplo, estudiar perfiles del suelo, texturas, estructura, fertilidad, actividad biológica y salud de los cultivos.
- 5) Utilizar técnicas de monitoreo como cromatografía y análisis físicos y químicos para identificar acciones correctivas adicionales.

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MeBA**  
**Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>**



**F3**

## Adaptación Basada en Ecosistemas en los Andes Colombianos

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Huerta, Proyecto INAP. Chingaza, Cundinamarca.



### Objetivo de la medida

Apoyar la protección de los ecosistemas de páramo y la adaptación de las comunidades locales al cambio climático, además de disminuir su vulnerabilidad, específicamente por la disminución de agua.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Desarrollo de acciones que contribuyan a mejorar la gobernanza de la región mediante la incorporación de la Adaptación basada en Ecosistemas - AbE, en los procesos regionales de planificación, incluidos los planes de gestión municipal y de cuencas hidrográficas.

### ACCIONES REQUERIDAS

- Procesos de restauración, incluyendo procesos en las cuencas altas, riberas y zonas de deslizamientos de tierra utilizando plantas nativas seleccionadas junto con las comunidades locales.
- Establecimiento de datos de referencia sobre la cobertura vegetal y el uso del suelo, los ciclos del agua y del carbono, los sistemas de cultivo y la zonificación de riesgos. Ésta información junto con la información climática apoya sistemas de alerta temprana para incendios, deslizamientos de tierra e inundaciones.
- Manejo integrado del recurso hídrico reconociendo el rol de las cuencas hidrográficas, los bosques y la vegetación asociada en la regulación de los flujos de agua.

- Reducción del riesgo de desastres mediante la restauración de hábitats que pueden ser una medida eficaz contra las tormentas, las inundaciones, los deslizamientos y la erosión.
- Establecimiento de sistemas agropecuarios diversos, donde la utilización del conocimiento local sobre cultivos, prácticas específicas y variedades de ganado, y el mantenimiento de la diversidad genética de los cultivos agrícolas, contribuyen a asegurar la provisión de alimentos frente a condiciones climáticas cambiantes.
- Manejo de matorrales y arbustos para evitar los incendios forestales.
- Establecimiento y manejo efectivo de sistemas de áreas protegidas para asegurar la provisión de servicios ecosistémicos que contribuyen a incrementar la resiliencia contra el cambio climático.

### HIPÓTESIS

La Adaptación Basada en Ecosistemas puede incorporarse en las políticas y prácticas nacionales, regionales y locales mediante la adopción de un enfoque integrado, participativo y basado en los ecosistemas para el ordenamiento territorial.

## LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

El proyecto se realizó en la cuenca del río Blanco en el Macizo de Chingaza, en jurisdicción de los municipios de La Calera y Choachí en Cundinamarca. Colombia. Susceptible de aplicación en ecosistemas de montaña.

## BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Procesos de restauración ecológica participativa realizados.
- Restauración de nacederos y restauración en sitios de rondas hídricas.
- Consolidación de cercas vivas con 9 especies nativas. Su función además de servir de cerca, generar forraje como suplemento alimenticio del ganado.
- Construcción de establos. La función de los establos es reducir el tiempo de permanencia del ganado en los potreros compactando más los suelos y obteniendo menos eficiencia en la alimentación de los animales.
- Construcción de invernaderos. Su propósito es generar hortalizas y legumbres orgánicas que contribuyan en la dieta alimenticia.
- Implementación de sistemas agroforestales beneficiando comunidades rurales y personas que habitan la cuenca.

## LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

Inmadurez de conceptos a momento de implementar las medidas.

## REFERENCIAS

- <http://www.cambioclimatico.gov.co/web/cambio-climatico/inap>
- <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=550&conID=1382&pagID=1601>
- <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf>

## LECCIONES APRENDIDAS

La Adaptación basada en Ecosistemas - AbE comprende un amplio rango de actividades de manejo de ecosistemas tendientes a aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de las personas y del ambiente al cambio climático.

Las actividades de AbE si son planificadas y diseñadas apropiadamente, pueden proporcionar beneficios económicos, sociales, ambientales y culturales, incluyendo mejoras en los medios de vida y la seguridad alimentaria, reducción del riesgo de desastres, conservación de la biodiversidad y secuestro de carbono.

## METODOLOGÍA

- **Restauración de los ecosistemas de alta montaña:** La estrategia se elaboró mediante acuerdos participativos con las comunidades locales.
- **Incorporación de la Adaptación basada en Ecosistemas en los modelos de uso del suelo y ordenamiento territorial:** Evaluación y difusión de información climática para determinar el funcionamiento del territorio bajo diferentes escenarios de cambio climático y para facilitar la adopción de medidas y políticas de adaptación.
- **Mejoramiento de los agroecosistemas productivos:** para reducir su vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Se proponen prácticas de gestión sostenible para los diferentes sistemas de cultivo y han sido adoptadas a través de planes agrícolas desarrollados por los agricultores locales.
- **Monitoreo de los ciclos del agua y del carbono:** Desarrollo e implementación de protocolos de monitoreo del ciclo del agua y carbono en los ecosistemas de alta montaña que incluyen variables ecológicas e hidrológicas. Establecimiento de estaciones hidrometeorológicas.

**Programa Piloto Nacional Integrado de Adaptación - INAP**  
Acción Social, Conservación Internacional Colombia y el Banco Mundial. Recursos GEF  
Ejecutores IDEAM, comunidades cuenca del río blanco en macizo de Chingaza, y otros actores sociales.



**F4**

## Adecuación de captaciones de agua (jagüeyes)

Adaptación

<http://es.wfp.org/colombia-mejorando-seguridad-alimentaria-poblacion-la-guajiira>



### Objetivo de la medida

Mejorar las condiciones para la captación, almacenamiento y acceso de agua a través de jagüeyes en áreas desérticas, garantizando a las comunidades condiciones dignas y que reduzcan los riesgos de contaminación y problemas de salud.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

La adecuación de los jagüeyes consiste en la construcción de un sistema de almacenamiento y filtración de agua procedente del jagüey a la zona central, dotado con techo para la protección de usuarios.

### ACCIONES REQUERIDAS

El acondicionamiento se realiza mediante la instalación de un tanque de filtración con una cubierta para protegerlo de las altas temperaturas generadas por el sol.

Se realiza la construcción de un muelle de acceso desde la zona perimetral del jagüey a la zona central, dotado de bombas de jarra (manuales). La readecuación del sistema tipo muelle facilita la extracción del agua con bombas manuales.

Se realiza el mantenimiento y limpieza de material acumulado de anteriores recargas en el jagüey y se recupera la barrera vegetal con la siembra de especies nativas seleccionadas por la comunidad.

Se desarrollan talleres de formación y educación en temas de gestión del riesgo, adaptación al cambio climático y manejo de emergencia, acompañado del trabajo comunitario de sensibilización para utilización de medidas (800 personas).

### HIPÓTESIS

Mejorar la calidad de vida de las comunidades que participan en la implementación de las medidas optimiza sus posibilidades de adaptación y abre la posibilidad de replicar dichas medidas en otros territorios que cuenten con criterios de adaptación similares.

El acceso al agua y el incremento de su calidad permite reducir los impactos en la salud e incrementar la producción y la seguridad alimentaria.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zonas donde se realice captación de agua mediante jagüeyes u otros sistemas similares. Puede ser implementada en áreas con déficit de lluvias para su mayor aprovechamiento.

Esta medida se implementó con la comunidad indígena wayuu del Corregimiento de Magnaripa. ALTA GUAJIRA MUNICIPIO DE URIBIA (150 beneficiados).

### **BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- Proporcionar a los actores de la gestión del riesgo en territorio, conceptos claves y herramientas metodológicas para fortalecer los procesos de desarrollo territorial.
- Cambio en la dinámica de filtración y escurrimiento del agua lluvia desde el patrón de paisaje de un jagüey.
- Mejora las alternativas de captación, extracción y conducción de agua en el jagüey, mediante el abastecimiento de agua a comunidades locales vulnerables (indígenas Wayuu).
- Ayuda a la seguridad alimentaria.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### **LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN**

El acondicionamiento del jagüey y sus posterior mantenimiento requiere la vinculación participativa de la comunidad puesto implican cambios en algunas de las prácticas productivas que pueden encontrar resistencia, como el acceso diferenciado para los animales (chivos).

### **LECCIONES APRENDIDAS**

La implementación local, potencialmente replicable integra aspectos culturales y tecnológicos para ser implementados de manera participativa, que buscan afianzar el desarrollo sostenible de las comunidades

### **REFERENCIAS**

- <http://www.cambioclimatico.gov.co/web/cambio-climatico/proyecto-caribe>
- <http://cambioclimatico.invemar.org.co/documents/19797/40d07af7-e618-40be-b23d-400df3bd1f0e>
- <http://www.gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/pnud/Pagina.aspx?idp=2>

mostrando nuevas formas de habitar el territorio.

Se resalta la importancia del involucramiento de las comunidades locales y la valoración de su conocimiento tradicional local, desde el inicio del proceso en un intercambio abierto de conocimientos y experiencias. Los procesos de adaptación deben ser de largo aliento.

### **METODOLOGÍA**



- 1) Definición de acciones prioritarias, de acuerdo a los resultados de los análisis de vulnerabilidad, las necesidades y condiciones particulares de la comunidad.
- 2) Diseño preliminar para discutirlo y concertarlo con los beneficiarios. Ajustes de acuerdo a las condiciones y requerimientos del lugar de implementación.
- 3) Validación con la comunidad, se adquiere el compromiso por parte de la comunidad para acompañar la implementación de la medida.
- 4) Talleres de capacitación dirigidos a la comunidad en temas de: a) variabilidad climática, gestión del riesgo, optimización de los recursos y, b) sistemas de captación de agua, manejo y mantenimiento de las bombas, limpieza de filtros, mantenimiento de las coberturas vegetales.
- 5) Se contrata mano de obra para la construcción de la medida, así como la alimentación, víveres y demás insumos se adquieren dentro la comunidad.
- 6) Establecer un plan de monitoreo para evaluar los resultados de las prácticas.

“Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano”  
Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres -UNGRD <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/>



**F5**

## **BanCO2 servicios ambientales comunitarios**

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Cornare – BanCO2- Paisaje del oriente antioqueño.



### Objetivo de la medida

BanCO2 es una estrategia que busca promover la conservación de los ecosistemas estratégicos del país, a través del reconocimiento y la valoración por los servicios ambientales presentes en dichos ecosistemas.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

BanCO2 pretende abarcar dos temáticas de disminución de vulnerabilidad:

- 1) Protección de los recursos naturales que están diariamente sometidos a la presión antrópica, y en este caso esta presión es generada por el uso indiscriminado de los recursos naturales como única alternativa de subsistencia humana.
- 2) Disminución de la vulnerabilidad humana mediante el mejoramiento de las condiciones económicas de los campesinos, quienes ven en la explotación de los recursos naturales una fuente importante de ingreso económico.

BanCO2 trabaja bajo la compensación de huella de ambiental y usa una plataforma web para vincular a personas naturales y jurídicas que compensan su huella con dinero que llega directamente a las familias socias.

### ACCIONES REQUERIDAS

Se requieren la generación de alianzas con actores públicos y privados en la región para la implementación del modelo.

Una vez implementado, busca disminuir la afectación de bosques naturales por explotación de los mismos.

### HIPÓTESIS

Al mejorar las condiciones de vida de aquellas familias cuyo sustento proviene de la explotación de los recursos naturales para su subsistencia no solo se protegen los bosques, también se reducen emisiones por deforestación y se incrementa la capacidad adaptativa de las comunidades.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Partiendo de la experiencia exitosa de BanCO2, se pretende ampliar el alcance. Actualmente se encuentra implementada en:

En el Oriente Antioqueño a través de Cornare ya son 468 las familias vinculadas en 23 municipios y 13 mil hectáreas de bosque protegidas.

De Corpoboyacá se vincularon 150 familias, de los municipios de Nobsa y Sogamoso, quienes apagaron sus hornos alfareros y caleros y ahora venden emisiones.

Corpourabá asoció 77 familias de los municipios Mutatá, Apartadó, Chigorodó y Turbo.

Cormacarena tiene 100 familias activas del municipio San Luis de Cubarral, departamento del Meta.

En Orinoquía se vincularon 4 nuevas familias, 37 en Caldas, 38 en Santander y 8 en la Guajira.

Se incluirán otros municipios donde sea necesaria la protección de ecosistemas vulnerables a la explotación antrópica indiscriminada.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Impacto positivo en las comunidades objetivo gracias a la incorporación del servicio de guardabosques como alternativa de generación de ingresos económicos y como consecuencia un mejoramiento en las condiciones de vida de los campesinos;
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Disminución de los fenómenos erosivos causados por efectos de los vientos, de escorrentías y de la acción antrópica.
- Promoción de la recarga hídrica, control de los caudales de los ríos, mejoramiento del hábitat de especies.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### REFERENCIAS

- <http://www.banco2.com/v2/index.php>
- PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
- Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. 2013. Disponible en-. <http://www.idiger.gov.co/pricc>

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

BanCO2 incluye cambios en prácticas productivas y requiere la conservación de áreas boscosas lo cual puede presentar una resistencia inicial por parte de los propietarios.

### LECCIONES APRENDIDAS

Incorporar la participación ciudadana en los procesos de protección de los recursos naturales trae múltiples beneficios y reduce la presión sobre los ecosistemas contribuyendo a la gestión planificada del cambio climático.

### METODOLOGÍA



BanCO2 es una estrategia de pago por servicios ecosistémicos, que obedece a un esquema muy simple, mediante el cual tanto personas naturales como empresas pueden medir y pagar por el uso de los servicios ecosistémicos, el 100% de los recursos pagados llegan al habitante del ecosistema/socio por medio de su celular a una cuenta de “Ahorro a la Mano” de Bancolombia.

**Proyecto BanCO2 Servicios Ambientales Comunitarios.**

<http://www.banco2.com/v2/index.php>

[comunicaciones@banco2.com](mailto:comunicaciones@banco2.com)



**F6**

## Barreras rompevientos

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Antonio Edwards. Barreras cortafuego. Chile.



### Objetivo de la medida

Reducir la fuerza eólica en zonas cercanas al suelo y con ello la acción mecánica del viento sobre los cultivos, pastos y animales. Es una práctica para el control de la erosión eólica y contribuye a regular las condiciones climáticas a nivel local.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Son hileras de uno o más árboles y arbustos de diferentes alturas establecidas de forma perpendicular a la dirección principal del viento. Las barreras tipo “montes de abrigo” son plantaciones cuya misión principal es la de proteger al ganado de los efectos del viento y proveer sombra. Pueden cumplir la función de cercas vivas para delimitar propiedades o zonas dentro de un mismo terreno. Además de su función principal, proveen beneficios de regulación de clima y mejoramiento del paisaje.

### ACCIONES REQUERIDAS

La implementación requiere la selección de especies de acuerdo con las características del lugar (suelo, pendiente, clima, plagas, endemismos) y del servicio deseado (altura, densidad, ancho de la corona, ramificaciones, rapidez de crecimiento, longevidad, resistencia a sequías, valor estético y valor para la vida silvestre). Se deben sembrar hileras de uno o más árboles y arbustos de diferentes alturas establecidas de forma perpendicular a la dirección principal del viento.

### HIPÓTESIS

Se utilizan principalmente para disminuir el impacto de vientos fuertes que pueden dañar a los cultivos y causar erosión del suelo. Reduce emisiones por quemas e incrementa la resiliencia local.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Se recomienda implementar en zonas alto andinas y aquellas regiones donde la topografía se caracteriza por tener pendientes pronunciadas que reciben vientos con mayor frecuencia e intensidad.

Son de particular interés en sitios con bajas precipitaciones y vientos predominantes durante la época de más lluvias, o donde las condiciones ambientales sean secas y se requiera conservar la humedad o regular las condiciones climáticas.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Las barreras pueden atenuar la velocidad de los vientos en un 60% a 80% (SAGARPA 2012).
- Generan un microclima propicio para el desarrollo vegetal.
- Reducción de la erosión eólica.

- Regulación de la temperatura del aire y suelo, reducción de la evapotranspiración, mejora de la distribución de humedad en el suelo.
- Provisión de productos comercializables como frutos, semillas, madera y forrajes.
- Los árboles incrementan el valor económico de la propiedad y mejoran la estética del paisaje.
- Favorecen la biodiversidad y reducen la presión sobre los bosques (Ojeda, et al., 2003).
- Permiten un manejo más eficiente del agua, mejoran la biodiversidad, incrementan el contenido de materia orgánica, e incluso, contribuyen al control de plagas.
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos en las actividades productivas
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

Algunos árboles y arbustos podrían no ser aptos a las condiciones particulares del sitio de aplicación. Por ello, es importante realizar la selección de especies de acuerdo con las características del lugar (suelo, pendiente, clima, plagas, endemismos) y del servicio deseado (altura, densidad, ancho de la corona, ramificaciones, rapidez de crecimiento, longevidad, resistencia a sequías, valor estético y valor para la vida silvestre).

### LECCIONES APRENDIDAS

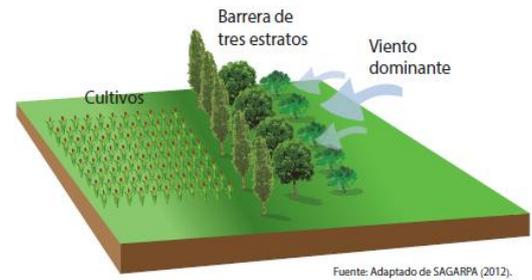
Puede ser necesario el riego para ayudar al establecimiento de la barrera.

Se recomienda sembrar una sola especie por hilera para evitar variaciones de crecimiento. En hileras múltiples se puede utilizar una especie en cada hilera para reducir al mínimo la pérdida de árboles por enfermedad, incrementar la longevidad de la cortina y mejorar el crecimiento.

### REFERENCIAS

- \*Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- \* Ojeda, P., Restrepo, M., Villada, Z. y Gallego, C. (2003). Sistemas Silvopastoriles, una opción para el manejo sustentable de la Ganadería. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia: FIDAR.
- \* Ospina, A. (2003). Cercas vivas. Cali. Valle del Cauca. Colombia: Fundación Ecovivero

### METODOLOGÍA



- 1) Ubicar la barrera de forma perpendicular a la dirección del viento.
- 2) Sembrar hileras de árboles y arbustos tratando de considerar los tres estratos que usualmente componen la barrera rompevientos: alto, medio y bajo. En el estrato alto, se deben sembrar árboles cuya madera sea flexible.
- 3) Espaciar la siembra considerando que, en la madurez, la densidad de árboles de la barrera debe ser compacta (entre 50% y 60%) y que se debe evitar la formación de corrientes turbulentas por infiltración de aire.
- 4) Abonar, regar o dar el mantenimiento necesario a las hileras hasta que queden debidamente establecidas.

Se recomienda sembrar árboles de aproximadamente dos años para maximizar la supervivencia y acelerar el establecimiento de la barrera.

- \* SAGARPA (2012). "Cortinas Rompevientos" en Fichas Técnicas sobre Actividades del Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA). México D.F.
- \* Venegas, P. (s/f) Establecimiento de Barreras Rompevientos. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Regional Pacifico Central.
- \* Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>



**F7**

**Captación y reutilización de aguas grises para fines agrícolas.**

**Adaptación**

Foto archivo PNUD. Proyecto Caribe. Internado indígena wayuu. Guajira.



**Objetivo de la medida**

Preparar a las comunidades para enfrentar las vulnerabilidades a las que están expuestas.

Las medidas de adaptación aumentan la capacidad de resistencia y recuperación frente fenómenos causados por la variabilidad climática y el cambio climático en el territorio.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Ante la escasez del recurso agua, la zonas desérticas se ven obligadas a hacer un uso eficiente y ahorrar la mayor cantidad de agua posible.

La medida pretende capturar las aguas grises y conectarlas a un sistema de tratamiento para aprovecharlas en usos diferentes al consumo humano.

**ACCIONES REQUERIDAS**

La implementación de la medida requiere el desarrollo de sistemas básicos de captación, almacenamiento y filtración con cubiertas para protección de las altas temperaturas. La captación se hace por dos vías: agua del acueducto veredal (pozo profundo) y agua lluvia. Se realiza una conexión en red para el almacenamiento de excesos en una alberca con capacidad para 100.000lts.

En éste caso específico, el sistema de tratamiento de aguas grises (5000 lts/día) procede de las duchas del internado indígena, la cual es reutilizada para el riego de cultivos de sábila, cactus y huerta escolar.

**HIPÓTESIS**

Mejorar la calidad de vida de las comunidades que participan en la implementación de las medidas optimiza sus posibilidades de adaptación y abre la posibilidad de replicar dichas medidas en otros territorios que cuenten con criterios de adaptación similares.

**LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

Ésta medida se implementó en el Internado indígena wayuu del Corregimiento de SIAPANA. Alta Guajira, Municipio de Uribia (850 niños beneficiados)

Puede ser implementada en áreas con déficit de lluvias para su mayor aprovechamiento.

**BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- Proporcionar a los actores de la gestión del riesgo en territorio, conceptos claves y herramientas metodológicas para fortalecer los procesos de desarrollo territorial.
- Aprovechamiento del agua lluvia.

- Mejora las alternativas de captación, extracción y conducción de agua para el riego de la huerta escolar.
- Ayudar a la seguridad alimentaria.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

La vinculación participativa de la comunidad requiere de un compromiso de largo aliento, lo cual implica la disposición de recursos y la continuidad de los procesos.

### LECCIONES APRENDIDAS

La implementación local, potencialmente replicable, requiere de una adecuada valoración del conocimiento tradicional local; integrar aspectos culturales y tecnológicos para ser implementados de manera participativa, y afianzar el desarrollo sostenible de las comunidades mostrando nuevas formas de habitar el territorio. Los procesos de adaptación deben ser de largo aliento

Se resalta la importancia del involucramiento de las comunidades locales desde el inicio del proceso en un intercambio abierto de conocimientos y experiencias.

### REFERENCIAS

- <http://www.cambioclimatico.gov.co/web/cambio-climatico/proyecto-caribe>
- <http://cambioclimatico.invemar.org.co/documents/19797/40d07af7-e618-40be-b23d-400df3bd1f0e>
- <http://www.gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/pnud/Pagina.aspx?idp=2>

### METODOLOGÍA



- 1) De acuerdo a los resultados de los análisis de vulnerabilidad, las necesidades y condiciones particulares de la comunidad se definen las acciones prioritarias.
- 2) Se realiza el diseño preliminar para discutirlo y concertarlo con los beneficiarios. Realizar los ajustes de acuerdo a las condiciones y requerimientos del lugar de implementación.
- 3) Validación del diseño y compromiso por parte de la comunidad para acompañar la implementación de la medida.
- 4) Talleres de capacitación dirigidos a la comunidad en temas de: a) variabilidad climática, gestión del riesgo, optimización de los recursos y, b) sistemas de captación de agua, manejo y mantenimiento de las bombas, limpieza de filtros, mantenimiento de las coberturas vegetales.
- 5) Se contrata mano de obra para la construcción de la medida, así como la alimentación, víveres y demás insumos se adquieren dentro la comunidad.
- 6) Establecer un plan de monitoreo para evaluar los resultados de las prácticas.

Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano”

**Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –UNGRD**

<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/inicio.aspx>

**F8**

## Captadores de niebla

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Santa Rosa de Cabal, Risaralda.



### Objetivo de la medida

Aumentar la seguridad hídrica de poblaciones altamente vulnerables al cambio climático, atenuando impactos de sequía y extremos de calor en personas, cultivos o animales.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El sistema se instala para interceptar los bancos de niebla formados por las nubes que se internan en valles y mesetas de la cordillera andina mediante unos bastidores de malla plástica. Las gotas de agua contenidas en la niebla chocan contra los hilos de la malla, se acumulan y caen, por efecto de la gravedad, a un canal que lleva el agua a un depósito.

Los sistemas comunitarios consisten de varios captadores instalados en serie.

### ACCIONES REQUERIDAS

El acondicionamiento se recomienda como una fuente adicional de acceso al agua, requiere de una instalación en zonas altas y un sistema de captación y almacenamiento.

### HIPÓTESIS

La niebla es una fuente alternativa de abastecimiento de agua a bajo costo para un amplio sector de la población en alta montaña. Al tener una fuente alternativa de abastecimiento se puede aumentar la

productividad del suelo y disminuir el efecto de cambios en patrones de lluvias.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Un captador individual requiere de unos 15 m<sup>2</sup> y para un sistema colectivo se necesita alrededor de 0,5 ha. Debe ubicarse en las cimas y laderas altas, ideales para establecer la red de abastecimiento por gravedad.

Estos sistemas son utilizados en sitios agrícolas o poblaciones que no tengan fuentes alternas de agua y cuyo clima sea propicio para la formación de niebla.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- La neblina es una fuente alternativa de agua que no afecta o explota abastecimientos tradicionales como pozos, ríos o lagos, lo cual promueve el equilibrio ecológico de cuerpos de agua superficial o subterránea.
- El agua almacenada se puede usar para programas de reforestación y control de incendios forestales, o para pequeños huertos con subsecuentes beneficios al ecosistema o la economía familiar.

- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

- Se debe tomar en cuenta, que en ciertas regiones el cambio climático puede alterar las condiciones que propician la formación de niebla.
- El sistema requiere espacio para obtener volúmenes significativos.
- En caso de no involucrar a la comunidad en el diseño y construcción de sistemas comunitarios pueden surgir problemas por falta de mantenimiento o uso inadecuado de las instalaciones.
- El costo de conducción puede ser alto si los captadores de niebla están lejos del poblado.
- Existen casos de acumulación en el agua de minerales tóxicos que se desplazan con el viento, por lo cual es importante hacer un estudio previo a la construcción.

### LECCIONES APRENDIDAS

El agua captada es potable en su origen; sin embargo se puede contaminar en las diferentes etapas de abastecimiento, por lo que resulta necesario tratarla antes de ser ingerida.

Si el objetivo es obtener agua para riego, se recomienda incorporar sistemas por goteo para maximizar el aprovechamiento del recurso y remover los sólidos suspendidos con un

### REFERENCIAS

- FAO (2000). Manual de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia. "Captación de agua de las nieblas costeras (Camanchaca), Chile". Serie: Zonas áridas y semiáridas No. 13. Santiago. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai128s/ai128s00.pdf> | Aránguiz, G. et al. (2009).
- Diseño generativo: Aplicación en sistemas de atrapanieblas en el norte de Chile. Universidad de Chile.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

tratamiento previo para evitar la obstrucción de los goteros.

El éxito de la implementación comunitaria de este sistema depende del grado de empoderamiento y apropiación que los usuarios tengan del mismo.

### METODOLOGÍA



- 1) Seleccionar los sitios con mayor capacidad de captación de niebla y facilidad para la distribución del agua.
- 2) Fijar con tensores dos pilares de 6 m de altura, a 12 m de distancia entre ellos, de forma perpendicular al viento predominante, de manera que puedan soportar fuertes ráfagas.
- 3) Fijar la pantalla doble (idealmente de malla sombra tipo Raschel de 35%) de 4 m de altura.
- 4) Fijar un canal de captación en la parte inferior de la pantalla.
- 5) Instalar el sistema de almacenamiento y distribución.
- 6) Instalar un sistema simple de tratamiento en caso de ser necesario.

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MeBA**  
**Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>**



**F9**

## Casa Bioclimática

Adaptación

Foto archivo UNGRD. Casa bioclimática. San Andrés



### Objetivo de la medida

Preparar a las comunidades para enfrentar las vulnerabilidades a las que están expuestas, las medidas de adaptación aumentan la capacidad de resistencia y recuperación frente a fenómenos causados por la variabilidad climática y el cambio climático en el territorio.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Dando continuación a los resultados obtenidos con el proyecto INAP-Coralina, en el cual generaron lineamientos constructivos para una casa adaptada a las condiciones de la Isla de San Andrés, se diseñó y construyó una vivienda unifamiliar bioclimática que integra en su arquitectura la tipología de la vivienda nativa raizal.

### ACCIONES REQUERIDAS

La implementación de la medida a gran escala recupera el conocimiento tradicional raizal de la construcción. Propone un modelo de replicación en futuros proyectos de desarrollo en las zonas insulares.

La vivienda cuenta con un sistema de ventilación cruzada que regula la temperatura dentro de la casa, techos diseñados para soportar vientos de hasta 180 kilómetros por hora.

### HIPÓTESIS

Mejorar la calidad de vida de las comunidades que participan en la implementación de las

medidas optimiza sus posibilidades de adaptación y abre la posibilidad de replicar dichas medidas en otros territorios que cuenten con criterios de adaptación similares.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Se pretende que sea modelo para la réplica por parte de las comunidades de la isla y otras zonas susceptibles a ascenso del nivel del mar o inundaciones lentas. El modelo es un piloto de vivienda para construcción en comunidades con características similares con las cuales se mejorará la calidad de vida de sus habitantes.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Reducción de la vulnerabilidad frente a incrementos en la velocidad de los vientos y ascenso del nivel del mar.
- Mejora de sensación térmica y reducción del gasto de energía.
- Reducción de la carga sobre las redes de acueducto y alcantarillado.
- Reducción de la explotación del recurso hídrico subterráneo.
- Recuperación de las estructuras tradicionales de construcción.

- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

La vinculación participativa de la comunidad requiere de un compromiso de largo aliento, lo cual implica la disposición de recursos y la continuidad de los procesos.

### LECCIONES APRENDIDAS

La implementación local, potencialmente replicable, requiere de una adecuada valoración del conocimiento tradicional local; integrar aspectos culturales y tecnológicos para ser implementados de manera participativa, y afianzar el desarrollo sostenible de las comunidades mostrando nuevas formas de habitar el territorio. Los procesos de adaptación deben ser de largo aliento

Se resalta la importancia del involucramiento de las comunidades locales desde el inicio del proceso en un intercambio abierto de conocimientos y experiencias.

### REFERENCIAS

- <http://www.cambioclimatico.gov.co/web/cambio-climatico/proyecto-caribe>
- <http://cambioclimatico.invemar.org.co/documents/19797/40d07af7-e618-40be-b23d-400df3bd1f0e>
- <http://www.gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/pnud/Pagina.aspx?idp=2>

### METODOLOGÍA



- 1) Diseño de conformidad a las condiciones particulares de la zona a ser intervenida, incorporación de conocimiento local y la disposición de materiales propios de la región.
- 2) Analizar las condiciones actuales en los puntos escogidos; por ejemplo, grado de compactación y erosión, cota de inundación, velocidad y dirección de los vientos, etc.
- 3) Diseño, validación y ajustes.
- 4) Proceso constructivo.
- 5) Monitoreo y seguimiento de las condiciones de habitabilidad, seguridad y confort.

Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano”

**Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –UNGRD**

<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/inicio.aspx>



**F10**

## Centro educativo flotante en zona inundable

Adaptación

Foto archivo. Puente pivotante, escuela flotante. Chimichagua. Cesar.



### Objetivo de la medida

Adaptarse a las inundaciones lentas proveyendo de infraestructura adecuada al centro educativo, de ésta forma no se interrumpen las clases en épocas de lluvias y se garantizan condiciones dignas para el desarrollo de las actividades educativas.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Elevarse en el agua y asentarse en el terreno, una vez que la inundación haya desaparecido, es la función de la escuela flotante ubicada sobre una plataforma hecha con materiales resistentes. El desarrollo tecnológico de la institución educativa está a cargo de investigadores de la Universidad EAFIT que a finales de 2010, diseñaron un prototipo de plataformas flotantes sobre las que podrían construirse viviendas adaptadas para inundaciones lentas.

Dicha funcionalidad se aplicó en el diseño y construcción de las aulas de un centro educativo ubicado en una zona susceptible a inundaciones.

Consta de tres aulas flotantes sostenidas a la tierra firme con pilotes sobre materiales que permiten que ascienda con el agua y flote en caso de inundación, y descienda a medida que el cauce disminuya. Los materiales utilizados tienen características adaptativas, para el caso: paneles interiores y exteriores en material liviano (pvc); cimientos postes guías

(ejes); tejas termo acústicas; sección pivotante (puente) construido con láminas de plástico reciclado.

### ACCIONES REQUERIDAS

Para el desarrollo de la medida se requiere de la dar sentido de pertenencia y participación a la comunidad en todas las fases del proceso.

### HIPÓTESIS

El centro educativo flotará al nivel del agua a medida que esta se eleve.

Al implementar ésta medida se evitan afectaciones sobre las actividades académicas en época de lluvias y de inundaciones. La apropiación garantiza el cuidado de las instalaciones y se incrementa la resiliencia de la comunidad.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Como un piloto de adaptación al cambio climático se implementó en el Municipio de Sempegua, Departamento del Cesar.

Potencial réplica en terreno inundable, terreno plano o un poco ondulado adyacente a un río, arroyo o lago que experimente inundaciones ocasionales o periódicas, zonas que se inundan con cierta frecuencia o terrenos susceptibles a inundaciones naturales, conocidos como llanuras aluviales.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Reducción del riesgo a través de una intervención prospectiva para disminuir la vulnerabilidad física y social por inundaciones en la zona
- Generación de espacios para la recuperación del tejido social.
- Su construcción se basa en materiales pétreos resistentes y durables (30-40 años).
- Integra la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático.
- Disminución de costos anuales en reconstrucción ó reubicación de infraestructura educativa.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos, inundaciones.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El acondicionamiento requiere una importante inversión de recursos.

### LECCIONES APRENDIDAS

Es de altísima importancia el involucramiento de la comunidad beneficiada a lo largo del todo el proceso, se requiere la apropiación de la

### REFERENCIAS

- <http://www.cambioclimatico.gov.co/web/cambio-climatico/proyecto-caribe>
- <http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/ourwork/crisispreventionandrecovery/successstories/centro-educativo-flotante-en-zona-inundable/>
- <https://vimeo.com/139246854>
- <http://www.eafit.edu.co/social/proyectos/Paginas/SpinoffsocialUt%C3%B3pica.aspx>
- <http://www.cromos.com.co/actualidad/andres-walker-y-lina-marcela-catano-los-creadores-de-la-escuela-flotante-14340>
- <http://www.eafit.edu.co/agencia-noticias/historico-noticias/2014/noticias-marzo/Paginas/aulas-flotantes-utopica.aspx>
- <http://www.elheraldo.co/cesar/sempegua-tiene-la-primera-escuela-flotante-de-latinoamerica-152877>

medida para garantizar su mantenimiento y sostenibilidad.

Se considera que la medida tiene una posibilidad de réplica no sólo en otras entidades educativas, también para otros usos incluyendo el habitacional.

### METODOLOGÍA



Cortesía: Spín off Utopía-Eafit

- 1) Diseño de conformidad a las condiciones particulares de la zona a ser intervenida, incorporación de conocimiento local y la disposición de materiales propios de la región.
- 2) Analizar las condiciones actuales en los puntos escogidos; por ejemplo, grado de compactación y erosión, cota de inundación, etc.
- 3) Diseño y desarrollo de soluciones flotantes modulares, que genera valor debido a su diseño versátil, que permite el soporte de inmuebles livianos con posibilidad de ampliación para diferentes aplicaciones y usos.
- 4) Proceso constructivo de la solución anfibia construida sobre plataformas modulares que propician un hábitat digno para sobrellevar las inundaciones aluviales.
- 5) Monitoreo y seguimiento de las condiciones de habitabilidad, seguridad y confort.

Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano”

Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –UNGRD

<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/inicio.aspx>



**F11**

**Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático, estratégicos para la provisión de agua.**

Mitigación

Adaptación

Foto archivo ASOCARS. Andes colombianos a la altura del Río Gualí, Tolima-



### Objetivo de la medida

Recuperación, restauración ecológica y conservación para una zona de bosque húmedo subandino y bosque seco.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Conformación de un proyecto que contemple las fases de recuperación, restauración y conservación de zonas ubicadas en ecosistemas de bosque húmedo subandino o bosque seco.

### ACCIONES REQUERIDAS

El proceso debe basarse en un diagnóstico de la zona donde se incluya el estado de la vegetación, especies nativas, ecosistemas, fuentes hídricas, procesos erosivos, entre otros.

### HIPÓTESIS

Mejorar las condiciones de una zona de bosque húmedo subandino traerá como consecuencia el aumento de la disponibilidad hídrica de la zona, disminuyendo los procesos erosivos incrementando la capacidad adaptativa al promover la participación ciudadana en este tipo de procesos.

Se generará una disminución en la vulnerabilidad al cambio climático para los ecosistemas en el área del proyecto y en aquellos relacionados directa o indirectamente

con esta por la promoción de la recuperación de zonas de bosques que propendan por la disminución de los fenómenos erosivos causados por efectos de los vientos, de escorrentías y de la acción antrópica. Así mismo se promoverá la recarga de acuíferos, control de los caudales de los ríos, mejoramiento del hábitat de especies, aumento del bienestar de las comunidades, empoderamiento humano con el tema de cambio climático, entre otros.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zona de bosque húmedo subandino y bosque seco.

Este proyecto puede ser replicado en todas las zonas del país donde se pretenda no solo capturar CO<sub>2</sub>, sino que se presente una degradación de ecosistemas, procesos erosivos ocasionados por la deforestación y donde sea necesario fortalecer la protección de las fuentes hídricas o ecosistemas estratégicos.

## **BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- Aumento de la disponibilidad hídrica.
- Disminución de los procesos erosivos.
- Protección y recuperación de la biodiversidad.
- Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo.
- Regulación de los caudales hídricos.
- Generación de directa de empleo por la utilización de mano de obra local.
- Empoderamiento social de la zona.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos, inundaciones.

## **LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN**

El acondicionamiento requiere una importante inversión de recursos.

## **LECCIONES APRENDIDAS**

En la actualidad se cuenta con una amplia experiencia en este tipo de proyectos, como se puede evidenciar a través del proyecto SINA II del MADS, el Parque Ecológico La Poma, uno de los primeros sitios en Colombia que trabaja por la recuperación integral del bosque Andino, los Bosques empresariales (Hojas Verdes) y programas de compensaciones con empresas privadas a través de la siembra de nuevos árboles en Colombia con alto impacto ambiental y social.

## **REFERENCIAS**

- PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
- Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. 2013
- <http://www.idiger.gov.co/pricc>

## **METODOLOGÍA**

- 1) Diagnóstico: establecer las condiciones de la zona a intervenir (estado de la cobertura, nivel de intervención antrópica, ecosistemas estratégicos, entre otros).
- 2) Diseño de la intervención para toda el área, donde se incluya el componente paisajístico, obras de estabilización, implementación de viveros y otras.
- 3) En la etapa de siembra y mantenimiento se establecen especies vegetales con una altura mínima de 50 cm para su siembra, garantizando así una mayor probabilidad de supervivencia. Se deberán utilizar especies nativas propias de la región.
- 4) Generar conocimiento para cada uno de los tipos de ecosistemas presentes.
- 5) Generar empoderamiento de la comunidad y garantizar su continuidad en el tiempo, para lo cual en las actividades de adecuación, siembra y mantenimiento se deberá contar con una amplia participación de habitantes de la zona donde se encuentre el proyecto.
- 6) Establecer el impacto generado sobre la zona del proyecto en temas como conservación de fuentes hídricas, especies, procesos erosivos, así como el impacto social generado por el proyecto.
- 7) Utilizar técnicas de monitoreo y seguimiento de las intervenciones.

**F12**

## Drenaje agrícola

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Drenaje agrícola. San Bernardo del Viento, Córdoba



### Objetivo de la medida

La finalidad es controlar el contenido de humedad específica para cada tipo de cultivo y evitar pérdidas por exceso de agua en situaciones extremas.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El drenaje agrícola es un conjunto de sistemas que desalojan, interceptan, dan cauce y disponen el agua excedente de una parcela a un lugar seguro. Esto se hace por gravedad, de forma no erosiva, por canales superficiales o subterráneos.

Sus dimensiones dependen de la profundidad del nivel freático y del volumen máximo que se pretenda evacuar, pero en general oscilan entre 0,4 y 1,5 m de profundidad y de 0,5 a 1,2 m de ancho.

### ACCIONES REQUERIDAS

El drenaje agrícola se implementa en parcelas con pendientes entre 1 y 25%, que requieran controlar el nivel freático del suelo o sufran de inundaciones periódicas.

### HIPÓTESIS

Al implementar estas acciones se evitan daños a cultivos por lluvias intensas e inundaciones al evacuar excesos de agua. También se controla el contenido de humedad en el suelo

para el desarrollo adecuado de los cultivos, lo cual incrementa la producción y con ello la seguridad alimentaria. La humedad retenida en época de lluvias puede ser benéfica durante los tiempos de sequía.

Muchos de los problemas del suelo agrícola podrían atenuarse con sistemas adecuados de drenaje, pero es necesario garantizar un buen funcionamiento y conocer sus limitaciones.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Son de particular utilidad en zonas anegables como valles aluviales o predios con baja permeabilidad y suelos de arcilla o limo.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Esta medida incide en el ahorro energético en riego porque controla la humedad del suelo.
- Evita la pérdida de cosechas por inundaciones y mantiene las condiciones agrícolas de suelo adecuadas para maximizar rendimientos.
- Elimina el exceso de agua en tierras agrícolas y controla el nivel freático de tal

forma que el balance de agua y sales sea óptimo en la zona de las raíces del cultivo (Pizarro, 1985).

- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos en las actividades productivas.
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

Los drenajes agrícolas no se pueden implementar en tierras sin pendiente y en lugares donde no se pueda disponer el agua excedente de forma segura.

Los drenajes requieren mantenimiento y monitoreo constante; se pueden complementar con pozos de absorción, almacenamiento de agua y sistemas de bombeo.

El costo de drenajes subterráneos es órdenes de magnitud mayor al de drenajes superficiales.

Los drenajes seccionan las áreas agrícolas, lo cual dificulta el uso de maquinaria y el acceso en general.

### LECCIONES APRENDIDAS

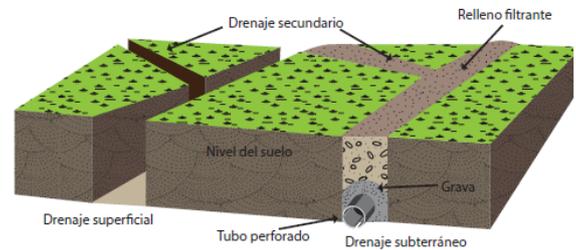
Es importante comenzar construyendo el menor número posible de drenajes y complementar la obra hidráulica de infiltración y escorrentías excedentes con medidas más sencillas.

### REFERENCIAS

- Pizarro, F. (1985). Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos. Madrid: 2ª ed., Editorial Agrícola Española, S.A.
- Polón Pérez, R., et al. (2011). "Principales beneficios que se alcanzan con la práctica adecuada del drenaje agrícola". Cultivos Tropicales, vol. 32, no. 2, pp. 52-60. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193222422010.pdf>
- Ayers, R. y Westcot, D. (1985) Water Quality for Agriculture. Rome: FAO Irrigation and Drainage Papers, no. 29.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

El dimensionamiento correcto es importante ya que un drenaje mal diseñado puede desecar el terreno.

### METODOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia.

1) Identificar las áreas donde naturalmente se encauzan los excedentes de agua dentro de un terreno.

2) Identificar el tipo de drenaje a usar (superficial o subterráneo).

3) Calcular profundidad, anchura y longitud de los drenajes dependiendo del origen y cantidad de agua que se quiere desplazar; del problema que ocasiona; de la permeabilidad del suelo, y del tipo de cultivo que se busca beneficiar.

4) Excavar las zanjas con declive de forma a no acumular sedimentos y obtener una velocidad mínima de 0,25 m/s.

5) Complementar los drenajes superficiales con bordos de contención compactados o los subterráneos con rellenos de material (grava, piedra) y con tubos de evacuación.

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MebA**  
**Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>**



**F13**

## Ecoturismo

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Instalaciones Centro visitantes CVC, Cispatá, Córdoba.



### Objetivo de la medida

Propiciar un intercambio entre visitantes y comunidad para estimular la educación ambiental y el comercio justo.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Es una herramienta de desarrollo económico basada en la existencia, conservación y aprovechamiento sustentable de bienes y servicios ecosistémicos, haciéndolos disponibles a visitantes. Se enfoca en el turismo local a pequeña escala hacia áreas conservadas o zonas de producción agropecuaria (agroturismo) con oportunidad de apreciar la naturaleza, los valores y tradiciones culturales asociados y los productos sustentables que se pueden obtener. Este tipo de turismo se basa en los recursos locales, tiene bajo impacto y provee beneficios socioeconómicos a las poblaciones encargadas de conservar el bien o servicio promovido.

### ACCIONES REQUERIDAS

Es recomendable contar con organizaciones comunitarias para proveer una variedad de servicios relacionados con el sitio en cuestión (hospedaje, alimentación, visitas guiadas).

El agroturismo puede realizarse en fincas o zonas agropecuarias que cuenten con procesos de producción atractivos (agricultura orgánica,

cultivo bajo sombra, restauración, conservación), alojamiento y servicios.

La prevención de daños al entorno se puede lograr teniendo un reglamento de conducta ecológica para visitantes y empleados, así como responsables de su cumplimiento. La presión de los visitantes sobre el ecosistema disminuye cuando se emplean ecotecnologías para la provisión de servicios (agua y saneamiento, manejo de residuos).

### HIPÓTESIS

El principal objetivo del ecoturismo es diversificar los ingresos de los productores de modo que, al complementar sus actividades, se puede disminuir la presión ejercida por ciertos impactos del cambio climático como pérdida de productividad agrícola, daños a cultivos, necesidad de mayores insumos, e incluso menor disponibilidad de agua.

Si bien el ecoturismo no atiende amenazas de manera directa, se tiene una menor dependencia de factores climáticos para la generación de ingresos.

## LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

El ecoturismo se puede implementar en áreas naturales que posean atractivos paisajísticos, culturales o ecológicos particulares y, de preferencia, accesibilidad a mercados o un público meta.

## BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Se promueve la conservación del área natural salvaguardando su diversidad biológica y cultural.
- La población local se ha visto beneficiada con los nuevos empleos generados.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

## LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

La correcta implementación del ecoturismo requiere de planificación, capacitación y manejo adecuado del ecosistema y la aprobación de la comunidad, lo cual lleva tiempo.

El número máximo de visitantes debe establecerse con base en la capacidad de carga del ecosistema. (Weaver, 1998).

## LECCIONES APRENDIDAS

La probabilidad de éxito se incrementa vinculando distintos actores clave (gobiernos locales, ONG, comisiones de áreas protegidas) para obtener apoyo en la planificación o en la obtención de incentivos económicos; conociendo la normatividad ambiental (categorías de conservación, lineamientos de ordenamiento

## REFERENCIAS

- Lindberg, K. et al. (1994). An Analysis of Ecotourism's Economic Contribution to Conservation and Development in Belize, vol. 1. World Wildlife Fund.
- Schaller, D. (1995). "Indigenous Ecotourism and Sustainable Development: The Case of Río Blanco, Ecuador" en Ecotourism Research and Other Adventures
- Weaver, D. B. (1998) Ecotourism in the Less Developed World. Wallinford/New York: Cab International.
- SEMARNAT (2006). Introducción al turismo comunitario. México: 2ª ed. | Dasenbrock, J. (2002). "The Pros and Cons of Ecotourism in Costa Rica". TED Case Studies, no. 648, enero.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

territorial) para saber lo que es posible realizar en el área, e integrando negocios locales para diversificar los servicios ofrecidos.

Una capacitación adecuada sobre la importancia de manejar correctamente los recursos del área garantiza su conservación y la permanencia del proyecto.

## METODOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia.

- 1) Identificar los atractivos paisajísticos, ecológicos y culturales del sitio con base en bienes y servicios ecosistémicos.
- 2) Evaluar la capacidad de carga del sistema.
- 3) Evaluar la viabilidad del proyecto y establecer un plan de negocios.
- 4) Vincular a organizaciones comunitarias locales, autoridades de gobierno y demás actores clave para acordar responsabilidades y beneficios.
- 5) Gestionar permisos y trámites para cumplimiento de la normatividad.
- 6) Capacitarse sobre administración de negocios y servicio a clientes.
- 7) Proveer capacitación a los trabajadores sobre conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de recursos.
- 8) Acondicionar el área.
- 9) Realizar actividades de mercadeo.
- 10) Aplicar prácticas de conservación, manejo de residuos, gestión de agua y demás medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental de la actividad.



**F14**

**Estabilización de pendientes y taludes mediante bioingeniería**

Adaptación

Foto archivo Antonio Edwards. Estabilización de taludes Chile-



### Objetivo de la medida

Diseñar y ejecutar proyectos de estabilización de pendientes y taludes mediante la utilización de actividades de bioingeniería.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

A través de las diferentes obras de bioingeniería para la estabilización de pendientes y taludes se controla la erosión por lluvia, contra surcos, por escurrimientos de agua, por viento, disminuyendo la vulnerabilidad de las personas y de los ecosistemas por fenómenos de remoción en masa, taponamiento de cursos de agua, afectación a infraestructura (acueductos, distritos de riego, carreteras).

### ACCIONES REQUERIDAS

Al ser realizadas utilizando vegetación local, no compite con la continuidad del paisaje, disminuyendo o eliminado el estrés en los animales de la zona.

### HIPÓTESIS

Se priorizan acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación y el fortalecimiento del suelo mediante la siembra de plantas adecuadas y renaturalización de las coberturas para

manejar el aumento de zonas erosionadas y taludes desestabilizados.

Así mismo, la bioingeniería de suelos emplea solamente la vegetación viva como elemento estructural de prevención contra la erosión en taludes, canales y obras de tierra con una significativa diferencia en costo comparado con las obras convencionales, razón por la cual las obras de bioingeniería deben ser consideradas para la estabilización de taludes y pendientes como primera opción.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zonas con alto grado de exposición a deslizamientos por estar expuestas a un incremento de la disponibilidad hídrica en áreas de pendiente con alto grado de deforestación o pérdida de ecosistemas naturales.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Minimiza los efectos que las obras tradicionales de ingeniería tienen sobre los ecosistemas.
- Integración con el paisaje y bajo impacto ambiental.
- Promueve la regeneración natural.
- Bajos costos de construcción y bajos costos de mantenimiento.

- Utilización de materiales locales.
- Su estructura no compite con el paisaje natural.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos tales como deslizamientos, avalanchas o procesos erosivos.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El acondicionamiento de las obras de bioingeniería a menudo incluye cambios que pueden encontrar resistencia.

### LECCIONES APRENDIDAS

Antes de iniciar el proceso, se deben conocer y compartir lecciones con otros proyectos semejantes en ecosistemas similares.

Es fundamental elaborar una estrategia de comunicaciones que permita entender los procesos como el desarrollado por parte de todas las personas involucradas, la cual debe incluir el fortalecimiento y empoderamiento a actores locales.

La base cartográfica debe ser considerada como una herramienta de integración.

### REFERENCIAS

- [https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan\\_nacional\\_de\\_adaptacion/Programa\\_de\\_Integraci%C3%B3n\\_de\\_Ecosistemas\\_y.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Plan_nacional_de_adaptacion/Programa_de_Integraci%C3%B3n_de_Ecosistemas_y.pdf)
- <http://www.cambioclimatico.gov.co/proyecto-macizo>
- PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
- Centeno Pulido, Francisco Antonio. Ingeniería biotécnica y bioingeniería. nuevas tendencias de la geotecnia para las obras de tierra, la estabilización de taludes y el control de la erosión. xvii seminario venezolano de geotecnia.
- FOPAE. La bioingeniería en la protección y estabilidad de taludes, laderas y cauces en zonas urbanas. SEMINARIO DE BIOINGENIERÍA - 2013
- Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. 2013
- <http://www.idiger.gov.co/pricc>

### METODOLOGÍA



[http://seminarioclimaticoyerosion.blogspot.com.co/2011\\_05\\_08\\_archive.html](http://seminarioclimaticoyerosion.blogspot.com.co/2011_05_08_archive.html)

- 1) Diagnóstico del estado de las pendientes y taludes de los municipios objetivo para establecer los puntos críticos para su priorización.
- 2) Establecer el tipo de obra que es necesaria para la estabilización del terreno.
- 3) Diseño básico de las obras de bioingeniería
- 4) Diseño detallado de las obras de bioingeniería
- 5) Ejecución de los proyectos de estabilización
- 6) Establecer y ejecutar un plan de monitoreo de las obras de estabilización construidas.

Programa Conjunto Integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el Macizo Colombiano” 2007  
Plan Regional Integral de Cambio Climático en la Región Capital Bogotá - Cundinamarca – PRICC

IDEAM <http://www.ideam.gov.co>



**F15**

**Fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos**

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Estación meteorológica alta montaña. Sumapaz, Cundinamarca.



**Objetivo de la medida**

Fortalecimiento de los Sistemas de alertas tempranas y fomento de la coordinación regional en temas de gestión integral del riesgo y la adaptación al cambio climático.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Los sistemas de alertas tempranas para las cuencas crean una red entorno a la cuenca para su monitoreo y vigilancia frente fenómenos de variabilidad y cambio climático, con una relevante vinculación de la comunidad.

**ACCIONES REQUERIDAS**

Establecer en qué nivel de avance se encuentran los sistemas de alertas tempranas; una vez se cuente con este diagnóstico, establecer planes de trabajo para la interconexión de los diferentes sistemas implementados en el territorio y las alianzas necesarias para lograrlo.

Adicionalmente debe gestionarse el apoyo técnico que permita replicarlo e implementarlo en otras regiones.

**HIPÓTESIS**

El monitoreo permanente de cuerpos y cursos de agua, laderas y niveles pluviométricos permitirá adelantar acciones que reduzcan el riesgo y el impacto sobre los asentamientos

humanos, la infraestructura y las estructuras ecológicas haciendo más resiliente a la comunidad.

El sistema de alertas tempranas es un sistema que tiene la capacidad de informar a tiempo sobre la ocurrencia de un evento climático extremo, a partir de la generación de capacidades en la comunidad de una cuenca adecuadamente equipadas (equipos, estaciones, comunicaciones...).

**LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

Los SATs son implementados en las áreas contiguas a cuerpos y cursos de agua, laderas o otras zonas susceptibles a eventos hidrometeorológicos.

**BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- Monitoreo de todas las variables hidrometeorológicas que permitan alertar la ocurrencia de eventos como inundaciones, deslizamientos, vendavales.
- Generación de alertas para adelantar acciones que reduzcan el impacto de eventos hidrometeorológicos extremos sobre la población.

- Los datos históricos obtenidos darán información para mantener actualizado el plan de gestión del riesgo municipal.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El acondicionamiento de los sistemas de alertas tempranas a menudo incluye la influencia sobre terrenos que pueden encontrar resistencia por parte de sus propietarios.

### LECCIONES APRENDIDAS

Antes de iniciar el proceso, se deben conocer y compartir lecciones con otros proyectos semejantes.

Los SATs en una zona vulnerable minimiza los riesgos a afectaciones, lo cual se logra con el trabajo con la comunidad, desde la identificación de la problemática, la formulación y la ejecución de las propuestas.

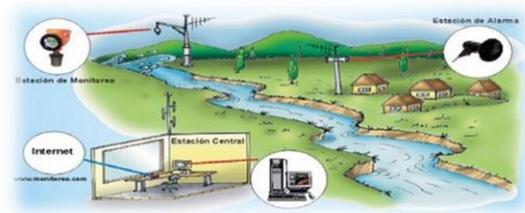
Es fundamental elaborar una estrategia de comunicaciones que permita entender los procesos por parte de todas las personas involucradas, la cual debe incluir el

### REFERENCIAS

- PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
- Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. 2013
- <http://www.idiger.gov.co/pricc>
- Programa AACC. Sistematización de buenas prácticas agrícolas, de riego y de gestión local multiactor como medidas de adaptación al cambio climático.
- <http://siata.gov.co/newpage/index.php>

fortalecimiento y empoderamiento a actores locales.

### METODOLOGÍA



[http://agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/pics/AgenciaUN\\_0721\\_2\\_12.jpg](http://agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/pics/AgenciaUN_0721_2_12.jpg)

- 1) Establecer el estado del arte en que se encuentran en la actualidad los diferentes sistemas de alertas tempranas.
- 2) Generar alianzas interinstitucionales que fomenten la coordinación regional en temas de gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático.
- 3) Capacitación a los usuarios, actores regionales y comunidad en general en el uso y aplicación de plataformas de alertas tempranas, sistemas de información, lectura y uso de instrumentos meteorológicos, eventos extremos de clima y cambio climático.
- 4) Implementar un sistema coordinado de alertas tempranas.
- 5) Desarrollar y ejecutar una estrategia de seguimiento.

**Plan Regional Integral de Cambio Climático en la Región Capital Bogotá - Cundinamarca - PRICC  
IDEAM <http://www.ideam.gov.co>**

**Programa AACC “Adaptación de la Agricultura y del Aprovechamiento de Aguas de la Agricultura al Cambio Climático en los Andes” – GIZ <http://www.redaac.net/programa-aacc/>**

**Frente al riesgo, frente al cambio climático, alertas tempranas en la Cuenca baja del río La Miel, Municipio La Dorada, Caldas.(GIZ - Fundación Pangea)**

**SAT ante eventos climáticos extremos de los ríos Zulia y Pamplonita, Norte de Santander. Comité Alumni Cuenca río Zulia (GIZ-CORPONOR) <http://www.satnortedesantander.org/>**

**Vigías ambientales comunitarios como resultado del proceso de gestión del riesgo en el Distrito Regional de Manejo Integrado de la cuenca alta del río Quindío de Salento. Quindío. (GIZ – CRQ)**



**F16**

## Franjas contrafuego

Mitigación

Adaptación

<http://imagenes.et.eltiempo.digital/contenido/colombia/cal/IMAGEN/IMAGEN-16452327-1.png>



### Objetivo de la medida

Prevenir la propagación de incendios forestales antes de que éstos tengan efectos negativos sobre el ecosistema, las unidades de cultivo o los bienes materiales de la población.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Esta medida se realiza despejando una franja de vegetación de entre 4 y 6 m, y raspando el terreno hasta el suelo mineral. Generalmente inician y terminan en sitios donde el fuego no puede avanzar por falta de combustible.

El material extraído se dispone en el lado contrario de donde podría avanzar el fuego.

Estas franjas también pueden ser utilizadas como rutas de observación y como senderos interpretativos.

### ACCIONES REQUERIDAS

La implementación de las franjas contrafuego se adelanta en zonas expuestas a incendios forestales. El diseño de la barrera o franja contrafuego se realiza de acuerdo a las características del área expuesta, las características de la vegetación y la velocidad de los vientos.

Se recomienda considerar una segunda franja y sistemas de agua a presión en caso de ser un sitio con alto riesgo de incendios.

### HIPÓTESIS

El riesgo de incendios se incrementa con temperaturas altas, humedad relativa baja, viento y sequedad de los combustibles inmediatos del entorno.

Esta medida atenúa el impacto del aumento de incendios forestales debido al incremento global de temperatura y déficit estacional de precipitación.

Al proteger a los bosques, ayuda a que mantengan sus servicios de regulación hídrica y climática, lo cual disminuye el efecto de extremos de calor y lluvias intensas.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Es útil en sitios donde existe una alta incidencia o riesgo de incendios forestales debido a sequías estacionales prolongadas y la consecuente acumulación de combustible vegetal.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Las franjas cortafuego protegen los recursos materiales, agrícolas y ecosistémicos así que el beneficio está relacionado con su efectividad en dicha protección. Por ejemplo,

400 m lineales de franja cortafuego serían suficientes para proteger 1 ha de bosque.

- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

La construcción de franjas se dificulta en zonas urbanas por falta de espacio, así como en áreas altamente anegadas o pantanosas.

Para determinar correctamente el ancho con base en la altura de la vegetación y la velocidad de los vientos dominantes se requiere de asistencia técnica calificada. De no construirse de manera adecuada pueden propiciar la erosión del suelo.

### LECCIONES APRENDIDAS

El impacto ambiental de incendios en zonas altas es de mayor importancia por situarse en la cabecera de la cuenca hidrográfica.

Las franjas cortafuego y los equipos complementarios requieren mantenimiento para que sean eficaces. Es importante no esperar a que el peligro sea eminente para hacer reparaciones al equipo o limpiar el material vegetal acumulado en las franjas cortafuego. El mantenimiento debe hacerse por lo menos una vez al año, al iniciar la temporada de secas.

### REFERENCIAS

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (2002). Plan nacional de prevención, control de incendios forestales y restauración de áreas afectadas. Comisión Nacional Asesora para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2009).TEEB Climate Issues Update. September. Disponible en <http://www.teebweb.org>.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

### METODOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia.

- 1) Despejar áreas de entre 4 y 6 m. Entre más alta sea la vegetación y más fuertes los vientos predominantes, la anchura de la franja debe incrementarse.
- 2) Las franjas se comienzan y terminan en lugares donde no pueda transitar el fuego (rocas, arenales, ríos o caminos). Estos espacios seguros se denominan “puntos de anclaje”.
- 3) El trazo tiene que ser lo más recto posible, evitando líneas sinuosas.
- 4) Es importante construir caminos o veredas alternas para usarlos como ruta de escape.
- 5) Dar mantenimiento por lo menos una vez al año.

Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MebA  
Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>



**F17**

**Implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI**

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Ganadería. Guamo, Tolima.



**Objetivo de la medida**

Acompañamiento técnico a los ganaderos para la implementación de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI, contribuyendo así con la mejora de la productividad y competitividad del sector en la región y con la mitigación del cambio climático.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

La implementación de buenas prácticas pecuarias que a su vez tienen un potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero incluyen, según literatura, las siguientes:

- Manejo de la alimentación del ganado
- Tratamientos químicos y físicos a los alimentos para los bovinos.
- Suplementación estratégica (Suplementación mineral proteica, Bloques de urea y melaza).
- Aditivos y agentes alimenticios moduladores del sistema ruminal (como aceites vegetales y animales, prebióticos y probióticos, ácidos orgánicos).
- Mejor aprovechamiento del forraje.
- Selección y mejoramiento animal
- Cruzamientos para mejorar la producción animal.
- Optimización de parámetros productivos y reproductivos
- Buenas prácticas de manejo de pasturas
- Manejo de los parámetros de calidad del suelo
- Eficiencia del uso de nutrientes en pasturas
- Manejo eficiente de las pasturas
- Implementación de sistemas integrados agro-silvopastoriles
- Reducción de la nitrificación en sistemas ganaderos
- Uso estratégico de leguminosas para reducción de la fertilización nitrogenada

**ACCIONES REQUERIDAS**

Para el desarrollo de las acciones se debe adelantar la sensibilización a los productores pecuarios en las causas y efectos del cambio climático y en la importancia de implementación de proyectos de adaptación y mitigación. Debe contarse con un diagnóstico y levantamiento de la línea base de las unidades productivas a atender (aspectos empresariales, productivos, ambientales y buenas prácticas empleadas). Las capacitaciones y asistencia técnica a los ganaderos es fundamental para la implementación exitosa, así como realizar el y evaluar los resultados logrados.

**HIPÓTESIS**

Definir para cada unidad productiva las buenas prácticas pecuarias e implementarlas reduce las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementa la resiliencia del sector pecuario, trayendo consigo beneficios en la productividad.

## LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zonas de producción pecuaria a pequeña y gran escala.

## BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Reducción las emisiones de gases de efecto invernadero (CH4 principalmente).
- Conservación del suelo.
- Disminución de la contaminación hídrica.
- Eficiencia energética en el sector.
- Mejora de la seguridad alimentaria.
- Mayor productividad y competitividad del sector.
- Innovación tecnológica.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

## LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El acondicionamiento requiere una importante inversión de recursos.

## LECCIONES APRENDIDAS

El mejoramiento del suelo y de las prácticas pecuarias se logra con varias medidas combinadas.

## REFERENCIAS

- PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca – Bogotá. Bogotá, 2012
- IPCC, Tecnologías, Políticas, y medidas para mitigar el cambio climático, Documento técnico I del IPCC, noviembre de 2006
- Secretaría de Planeación de Cundinamarca – Gobernación de Cundinamarca, Anuarios estadístico de Cundinamarca, 2011.
- Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. 2013
- <http://www.idiger.gov.co/pricc>

## METODOLOGÍA



[http://files.fedegan.org.co/ganaderia\\_sostenible\\_4.jpg](http://files.fedegan.org.co/ganaderia_sostenible_4.jpg)

- 1) Planeación, Sensibilización y vinculación de unidades productivas
- 2) Talleres iniciales de sensibilización en temas de cambio climático (causas, efectos, adaptación y mitigación) / Taller de vinculación de empresarios (presentación de bondades de la participación en el proyecto, del esquema de intervención y firma de acuerdos voluntarios para la participación)
- 2) Diagnóstico, para lo cual deben realizarse visitas por unidad productiva para toma de información de línea base en aspectos empresariales, ambientales y de prácticas agrícolas pecuarias
- 3) Definición de línea base y de indicadores iniciales por unidad productiva.
- 4) Definición de estrategias a implementar en las diferentes unidades productivas.
- 5) Formación, entrenamiento e implementación
- 6) Capacitaciones grupales y visitas de asistencia técnica en cada unidad productiva
- 7) Seguimiento, certificación y medición de impacto.



**F18**

## Manejo forestal sostenible

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Semilleros Proyecto Corpoguajira. Uribia, La Guajira



### Objetivo de la medida

Promover el desarrollo de las comunidades locales, al mismo tiempo que conserva la biodiversidad, captura carbono y puede incluso eliminar la deforestación y restaurar la cobertura forestal.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Desarrollo de prácticas tales como: extracciones de impacto reducido, respeto a las áreas de conservación, protección de árboles semilleros, censo y mapeo de árboles comerciales, protección contra incendios y promoción de la regeneración natural del bosque (podas selectivas y aclareos).

### ACCIONES REQUERIDAS

Se basa en el reconocimiento de la tenencia de la tierra, el buen uso y manejo de los recursos, así como la participación y el compromiso de las comunidades.

Elaboración de planes de manejo y de capacitación.

El establecimiento de consejos comunitarios de vigilancia forestal y la institucionalización de una administración profesional, con apoyo preferencial a gente joven para que adquiera la capacitación necesaria (Brady y Merino, 2004)..

### HIPÓTESIS

El manejo forestal sostenible reduce el impacto en personas, cultivos y ecosistemas de heladas,

sequías, vientos fuertes, inundaciones, deslizamientos, lluvias intensas, cambios en patrones de lluvias, extremos de calor e incendios forestales, debido a la variedad de servicios ecosistémicos que prestan los bosques conservados. Entre ellos destacan la regulación climática e hídrica, la generación de suelo, prevención de erosión y el reciclaje de nutrientes.

Además, la captura y el almacenamiento de CO<sub>2</sub> en los bosques apoyan en la mitigación del cambio climático.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Es de particular interés en comunidades y regiones forestales donde se pueda implementar e impulsar el uso sostenible y la conservación comunitaria de los bosques.

En especial, aplica a zonas con pequeños bosques degradados y regiones con tasas altas de deforestación donde se pretenda revalorizar el recurso forestal.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Generación y protección de servicios ecosistémicos y de biodiversidad como provisión (alimento, agua, energía,

materias primas, recursos genéticos), regulación (climática, hídrica, prevención de la erosión) y culturales (recreación, turismo).

- Creación de empleo directo formal y la distribución de las ganancias del manejo forestal comunitario hacia los hogares.
- Generalmente estos ingresos son adicionales a los obtenidos por las actividades productivas individuales.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El manejo forestal sostenible requiere certidumbre en la tenencia de la tierra y capacidad de organización de las comunidades. Es necesario contar con apoyo de ingenieros forestales para elaborar los planes de manejo y de capacitación para generar empresas productivas comunitarias.

### LECCIONES APRENDIDAS

La falta de conocimiento sobre esta alternativa orienta a los dueños de tierras comunitarias hacia opciones poco rentables desde el punto de vista social y ambiental, lo cual da la falsa imagen de que del bosque no se puede vivir.

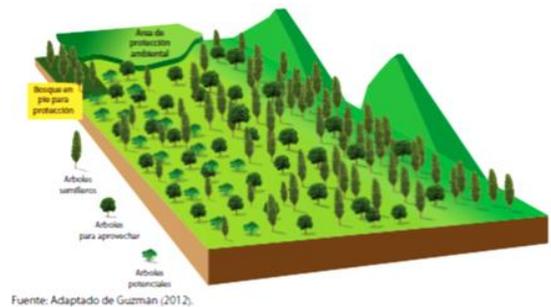
El manejo forestal sostenible crea las condiciones necesarias para desarrollar equidad económica, paz social y justicia, democratizar el poder y mejorar el manejo de ecosistemas forestales.

Existen diversos productos no maderables que pueden ser aprovechados y comercializados como miel, resina, hongos y tierra, entre otros.

### REFERENCIAS

- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (2010). El Manejo Forestal Sostenible como Estrategia de Combate al Cambio Climático: Las Comunidades nos Muestran el Camino.
- Brady D. B. y Merino L. (2004). La experiencia de las comunidades forestales en México: Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias. México: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).
- Sabogal, C. et al. (ed.) (2008). Manejo forestal comunitario en América Latina Experiencias, lecciones aprendidas y retos para el futuro. Brasil: Centro para la Investigación Forestal Internacional, CIFOR.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2009). TEEB Climate Issues Update. September. Disponible en <http://www.teebweb.org>.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

### METODOLOGÍA



- 1) Identificar el área a manejar y establecer los derechos de uso entre la comunidad.
- 2) Hacer un mapeo del terreno y realizar un inventario forestal para determinar las áreas productivas (bosque alto y medio), las de protección (ríos, caminos) y las de regeneración (zonas degradadas).
- 3) Determinar las existencias maderables actuales y potenciales (existencia de regeneración natural).
- 4) Diseñar el plan de manejo forestal con base en la clasificación de especies por grupo comercial, las especies a aprovechar, el ciclo de corta y la división administrativa del área.
- 5) Establecer un sistema de monitoreo.
- 6) Incorporar los productos a cadenas de valor.

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MeBA**  
 Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>



**F19**

**Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico**

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Humedal Jaboque, Bogotá.



**Objetivo de la medida**

Mantenimiento y mejoramiento de los cuerpos y cursos de agua mediante el desarrollo de actividades de dragado, renaturalización, protección de zonas de inundación, entre otras.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

El acondicionamiento de cursos y cuerpos de agua parte de un diagnóstico de sus condiciones y necesidades; a partir de ello se establecen prioridades de intervención y se construyen las intervenciones que pueden incluir el dragado, renaturalización, protección de zonas de inundación, entre otras.

**ACCIONES REQUERIDAS**

Se recomienda muy cercano con las comunidades locales en todo el proceso, desde la identificación de la problemática hasta el seguimiento de los impactos de las acciones. La implementación implica: disminuir el riesgo de inundación de zonas catalogadas como de alto riesgo por su cercanía con cuerpos y cursos de agua, mediante el mejoramiento de la capacidad de retención de agua de los mismos; fomentar la actividades de renaturalización de cuerpos de agua e identificar y establecer las zonas de protección de inundación.

**HIPÓTESIS**

Con la ejecución de las diferentes obras de intervención sobre los cursos y cuerpos de agua diagnosticados, se espera una reducción de la ocurrencia de inundaciones. Con esta disminución se evitarán pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, vivienda, cultivos, entre otros.

**LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

Áreas priorizadas susceptibles a inundación. Para éste caso específico se priorizaron las áreas afectadas por el fenómeno de La Niña 2010-2011, consideradas como prioritarias.

**BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- Aumento de la capacidad de almacenamiento de los cuerpos y cursos de agua.
- Disminución de pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, de cultivos, entre otras.
- Mejoramiento de los ecosistemas cercanos a los ríos.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen

- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El reacondicionamiento requiere una importante inversión de recursos, por lo que siempre será más costo eficiente invertir en prevención que en reconstrucción.

### LECCIONES APRENDIDAS

El mejoramiento de los cursos y cuerpos de agua se logra con varias medidas combinadas y en el mediano y largo plazo, por lo que deben generarse acciones permanentes y sostenibles.

### METODOLOGÍA



<http://www.vanguardia.com/>

- 1) Diagnóstico de los cursos y cuerpos de agua presentes en los municipios y localidades beneficiados
- 2) Establecer prioridades de intervención
- 3) Construcción del plan de intervención para cada cuerpo o curso priorizado
- 4) Ejecución de los planes de intervención de acuerdo con prioridades
- 5) Establecer un plan de monitoreo periódico para verificar el estado de conservación de las obras.
- 6) Ejecutar el plan de monitoreo

### REFERENCIAS

- PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
- Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010
- Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. 2013
- <http://www.idiger.gov.co/pricc>

Plan Regional Integral de Cambio Climático en la Región Capital Bogotá - Cundinamarca - PRICC

IDEAM <http://www.ideam.gov.co>

**F20**

## Muros de contención natural

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Muro de piedra. Riohacha, La Guajira.



### Objetivo de la medida

La función principal de estas estructuras es evitar deslizamientos masivos y daños a infraestructura.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Los muros de contención natural son estructuras construidas con materiales locales y algunos otros elementos que proporcionan estabilidad al terreno e incrementan su capacidad de contener el desplazamiento de suelo al modificar su talud natural.

Su construcción puede estar conformada por gaviones (en zonas de alto grado de infiltración) o por combinaciones de material rocoso y arcilloso, acomodado y compactado para ejercer una fuerza de empuje contraria a la de la tierra y de resistencia a la erosión. Representa una alternativa al muro de hormigón, cuyos costos económicos y ambientales son significativos. Protegen de deslizamientos al suelo y su cobertura vegetal, los cuáles pueden ser considerados como dos pilares de los servicios ecosistémicos.

### ACCIONES REQUERIDAS

Una medida como la construcción de muros de contención generalmente va acompañada de prácticas de conservación de suelos, restauración y reforestación como parte de una

estrategia amplia de reducción de riesgos y recuperación de funcionalidad ecológica.

### HIPÓTESIS

La contención del suelo de laderas permite el establecimiento de una cubierta vegetal y con ello reduce la erosión por lluvia y viento. Al ser estructuras permeables, los muros de contención natural promueven la infiltración de agua y ayudan a conservar la humedad del suelo, lo que reduce el impacto de sequías.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Esta medida es apta para sitios en donde las viviendas, áreas de trabajo y pastoreo se encuentren en riesgo de presentar deslizamientos: por ejemplo, laderas con pendientes mayores a 50%. Se construyen normalmente en sitios con suelos erosionados y riberas de cauces naturales en riesgo por el propio flujo del río o por grandes avenidas de agua pluvial.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Protección de deslizamientos al suelo y su cobertura vegetal.
- Establecimiento de especies vegetales, mejorando la supervivencia de plántulas y evitando así la erosión.
- Con las prácticas correctivas los suelos se tornan físicamente estables, lo cual implica mejor drenaje en épocas de lluvia y mayor retención de humedad durante épocas secas.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

No se pueden construir sobre laderas de suelo arenoso.

Para muros de contención de piedra deben utilizarse piedras de tamaños mayores a 30 cm. En caso de que el muro se vaya a construir en un lecho rocoso, es conveniente realizar un anclaje con varilla corrugada. Los costos de construcción son altos y se requiere de conocimiento técnico especializado para su diseño.

### LECCIONES APRENDIDAS

Se recomienda remover la vegetación asentada sobre el muro por lo menos una vez al año para garantizar su integridad. Al construir el muro se debe considerar la instalación de tubos y canales de drenaje para permitir el desalojo de escorrentías que pongan en riesgo su estabilidad.

### REFERENCIAS

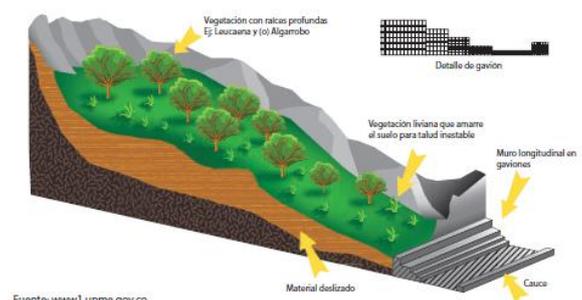
- Acuña, M. et al. (2012). Informe-Exposición: Estructuras de Contención: Ficha 258055. Centro de Desarrollo Empresarial y Agroindustrial.
- Fernández Reynoso, D. et al. (2009) Catálogo de Obras y Prácticas de Conservación de Suelo y Agua. Estado de México: Colegio de Postgraduados, CP/ SAGARPA.
- UPME. Unidad de Planeación Minero Energética: <http://www1.upme.gov.co/>.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

Para minimizar costos de construcción se sugiere utilizar material natural (rocas, tierra) del sitio.

En zonas húmedas, con precipitaciones superiores a 700 mm y cuyo suelo es altamente permeable, es necesario construir los muros a base de gaviones.

En caso de ser posible, se recomienda construir estacados sobre la ladera para distribuir el peso sobre la estructura.

### METODOLOGÍA



- 1) Realizar el diseño del muro con el apoyo de un profesional calificado, tomando en cuenta pendiente, cantidad de suelo a retener, intensidad media de las lluvias, tipo de suelo y coeficiente de escurrimiento.
- 2) Proyectar la dimensión del muro de contención sobre la ladera.
- 3) Realizar los cortes necesarios al terreno para facilitar el ingreso de materiales ya sea en vehículo de carga o manualmente.
- 4) Armar los gaviones con piedra y malla ciclónica.
- 5) Construir el muro.
- 6) Dar mantenimiento anual para garantizar su correcto funcionamiento.

**F21**

## Presas filtrantes

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Obras hidráulicas. PNN Páramo de Sumapaz, Cundinamarca.



### Objetivo de la medida

Las presas filtrantes son obras permeables de contención que se construyen en cárcavas, de forma perpendicular al flujo de agua, para disminuir la velocidad del escurrimiento; reducir la erosión hídrica; retener sedimentos, y favorecer la infiltración.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Pueden construirse con troncos, piedras acomodadas o gaviones (celdas de malla de 5x7cm rellenas de piedra y amarradas entre sí). El material a utilizar depende de la disponibilidad local y del tamaño de la cárcava. Los sedimentos deben extraerse regularmente y pueden usarse en obras de estabilización de laderas o, si tienen alto contenido de materia orgánica, para mejorar tierras de cultivo.

### ACCIONES REQUERIDAS

Para garantizar el control de la erosión se recomienda implementar obras complementarias de conservación de laderas como zanjas bordo, drenajes, terrazas de absorción y restauración de suelos, pastos y bosques nativos.

Las presas de troncos o piedra acomodada se recomiendan para cárcavas tipo V y de flujos menores a 1 m/s. Las de troncos se recomiendan para el control de cárcavas pequeñas y angostas (de profundidad menor a 1 m) y su altura efectiva no debe exceder 1,5 m. Las de piedra se recomiendan para cárcavas

pequeñas o medianas (de profundidad entre 1 y 5 m), con una pendiente moderada y no deben exceder los 3 m de altura efectiva.

Las presas de gaviones se usan para cárcavas mayores a 2 m de profundidad.

### HIPÓTESIS

Al aminorar la velocidad de la escorrentía y retener sedimentos, las presas filtrantes controlan la erosión y reducen el potencial de inundaciones o aludes aguas abajo, y los consecuentes daños a cultivos.

La mayor infiltración que se logra aumenta la humedad del suelo y recarga acuíferos, disminuyendo el efecto de sequías y extremos de calor.

La aplicación de materia orgánica retenida ayuda a incrementar la fertilidad de suelos agrícolas, mejorando su productividad.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Se construyen en zonas con cualquier tipo de clima y vegetación que presenten problemas de erosión hídrica. Son particularmente útiles en sitios áridos y semiáridos en estado avanzado

de erosión, en los que se distingan cárcavas y se pretenda recuperar el potencial productivo. Se recomiendan cuando el arrastre de materiales de la parte alta de la cuenca es elevado y pone en riesgo viviendas, cultivos o infraestructura. Es importante ubicar las presas lo más cerca posible de la fuente de sedimentos.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Reducción de costos por erosión y salinización de suelos agrícolas.
- Los depósitos de materia orgánica pueden usarse para mejorar suelos, lo cual contribuye a mayor productividad, seguridad alimentaria e ingresos.
- Favorece la infiltración del agua al subsuelo.
- Con las prácticas correctivas los suelos se tornan físicamente estables, lo cual implica mejor drenaje en épocas de lluvia y mayor retención de humedad durante épocas secas.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

En regiones altas, donde no hay accesos vehiculares o veredas para subir el material, se deberán construir presas de material acomodado.

Las presas filtrantes de gaviones son costosas y no se recomiendan para cárcavas pequeñas. La construcción de presas de gaviones requiere de asesoramiento técnico para garantizar un dimensionamiento adecuado y la estabilidad de la estructura.

### REFERENCIAS

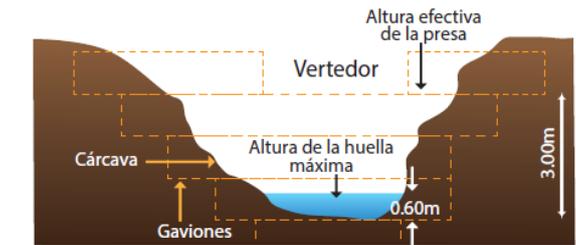
- SAGARPA (2012). "Presas Filtrantes" en Fichas Técnicas sobre Actividades del Componente de Conservación y Uso Sustentable del Suelo y Agua (COUSSA). México.
- FAO (1988). "Irrigation Water Management: Irrigation Methods" en Irrigation Water Management (Training Manual No. 5). Roma.
- FAO (2000). "Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos" en Boletín de Tierras y Aguas de la FAO No. 8, Roma.
- World Bank (2006). Republic of Peru. Environmental Sustainability: A Key To Poverty Reduction in Peru. Country Environmental Analysis vol. 2 (Full Report).
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

Las presas de otros materiales son más baratas, pero no se pueden emplear en cárcavas grandes y son de menor durabilidad.

### LECCIONES APRENDIDAS

Se debe dar mantenimiento y desazolve al menos dos veces por año, justo antes y al término de la temporada de lluvias.

### METODOLOGÍA



Fuente: SAGARPA (2010).

- 1) Con apoyo de un especialista, elegir la cárcava a controlar, tomando en cuenta el potencial productivo de los terrenos aguas abajo, la ubicación de estructuras hidráulicas y las condiciones físicas de la cuenca.
- 2) Seleccionar el material de construcción de la presa de acuerdo con las características de la cárcava (piedra o troncos para cárcavas pequeñas y gaviones para las grandes).
- 3) Dimensionar la presa y el vertedor de acuerdo con el tamaño de la cárcava, la pendiente y el volumen de escorrentía anual.
- 4) Limpiar, trazar y nivelar.
- 5) Excavar para realizar el desplante y empotramiento.
- 6) Compactar el terreno en la base y paredes.
- 7) Armar y colocar el material.
- 8) Extraer los sedimentos dos veces al año y aplicarlos en suelos pobres o laderas inestables.



**F22**

**Implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI**

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerreo Barrios. Aula ambiental EAB – PNN. Páramo Sumapaz, Cundinamarca.



**Objetivo de la medida**

Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los productores agrícolas para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

El acondicionamiento de suelos consiste en aplicar una serie de técnicas para restaurar las condiciones óptimas de materia orgánica, nutrientes, actividad biológica y otros elementos esenciales para la producción agrícola.

**ACCIONES REQUERIDAS**

El acondicionamiento se realiza por medios físicos, biológicos y de fertilización orgánica, además de mejora de prácticas como rotación o diversificación de cultivos.

El acondicionamiento se recomienda en fincas donde se hayan perdido las condiciones naturales del suelo, como buen drenaje, fertilidad y balance de nutrientes, debido a prácticas inadecuadas de cultivo, uso excesivo de fertilizantes y herbicidas o erosión por factores climáticos.

**HIPÓTESIS**

Al implementar prácticas correctivas encaminadas a mejorar la estructura, fertilidad, conservación de humedad y capacidad de infiltración del suelo, el acondicionamiento reduce el impacto de sequías, extremos de calor y cambios bruscos de temperatura en cultivos.

El incremento resultante en la fertilidad del suelo mejora la producción, reduce la incidencia de plagas y aumenta la seguridad alimentaria.

**LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

Zonas donde se hayan perdido las condiciones naturales del suelo, como buen drenaje, fertilidad y balance de nutrientes, debido a prácticas inadecuadas de cultivo, uso excesivo de fertilizantes y herbicidas o erosión por factores climáticos.

**BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- El acondicionamiento restablece el equilibrio en el suelo y con ello se mejoran los rendimientos y se reducen los costos de producción.
- Con las prácticas correctivas los suelos se tornan físicamente estables, lo cual implica mejor drenaje en épocas de lluvia y mayor retención de humedad durante épocas secas.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos en las actividades productivas

- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### **LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN**

El acondicionamiento del suelo a menudo incluye cambios en prácticas productivas que pueden encontrar resistencia, como la labranza cero.

### **LECCIONES APRENDIDAS**

El mejoramiento del suelo se logra con varias medidas combinadas, incluyendo labranza mínima, sistemas mixtos e incluso manejo de plagas.

Un aspecto crítico de un buen programa de monitoreo es obtener muestras representativas del suelo, pues de ello depende que las acciones correctivas sean efectivas.

### **METODOLOGÍA**

- 1) Seleccionar puntos específicos de monitoreo tomando en cuenta las diferencias entre parcelas y los sitios con problemas particulares.
- 2) Analizar las condiciones actuales en los puntos escogidos; por ejemplo, grado de compactación y erosión, nivel de materia orgánica, déficit de nutrientes.
- 3) Identificar las acciones correctivas con base en los resultados del diagnóstico; por ejemplo, aplicar arroyo o “mulch”, utilizar cultivos de raíces principales fuertes para atender la compactación o reemplazar fertilizantes químicos por abonos orgánicos.
- 4) Establecer un plan de monitoreo para evaluar los resultados de las prácticas de manejo; por ejemplo, estudiar perfiles del suelo, texturas, estructura, fertilidad, actividad biológica y salud de los cultivos.
- 5) Utilizar técnicas de monitoreo como cromatografía y análisis físicos y químicos para identificar acciones correctivas adicionales.

### **REFERENCIAS**

- Centro de Gestión Ambiental y Ecológica (2013). Monitoreo de suelos, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina. Disponible en: <http://cegae.unne.edu.ar/inta/3-02-sue.pdf>. | Pinheiro, S. (2011).
- Cartilha da saúde do solo (cromatografía de Pfei er). Brasil: Juquira Candiru Satyagraha.
- FAO (2005). The importance of soil organic matter. Key to drought-resistant soil and sustained food production.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2004). “An agroecological basis for designing diversified cropping systems in the tropics” en New Dimensions in Agroecology. D. R. Clements y A. Shrestha (Eds).
- García, F. (2000) “Rentabilidad de la fertilización: Algunos aspectos a considerar”. Informaciones Agronómicas, n o. 39, Abril. INPOFOS.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MebA**  
**Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>**



**F23**

**Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial**

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerreo Barrios. Vista pueblo colombiano. Antioquia.



**Objetivo de la medida**

Promover e impulsar alternativas de aprovechamiento y reutilización del recurso hídrico para las regiones más afectadas por reducción en disponibilidad hídrica mediante el aprovechamiento de aguas lluvias y grises en el área urbana.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

La promoción de buenas prácticas en el uso de aguas lluvias y reutilización de aguas grises a nivel residencial parte de la generación de un portafolio de tecnologías para el aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises. Requiere la adopción de tecnologías apropiadas, inicialmente en casos piloto en el sector residencial.

**ACCIONES REQUERIDAS**

La adopción de las tecnologías de aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises a través de la implementación de casos piloto en el sector residencial, puede apoyarse y retroalimentar un portafolio de tecnologías apropiadas para las características particulares del área a intervenir.

**HIPÓTESIS**

Ante la creciente amenaza por una escasez futura de agua, producto de la alta presión ejercida por el aumento demográfico, la

implementación de medidas blandas y el establecimiento de tecnologías sencillas puede reducir la presión a la vez que genera la cultura del uso eficiente de los recursos naturales no renovables.

**LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

Este proyecto es replicable en el sector residencial de todas las regiones del país.

**BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- Usar eficientemente el agua potable en actividades requeridas.
- Disminución de los caudales de aguas lluvias y aguas negras que son vertidos a los sumideros y alcantarillados.
- Reducción de los costos por consumo de agua en las residencias.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.

- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

El reacondicionamiento requiere una importante inversión de recursos que pueden encontrar resistencia inicial.

### LECCIONES APRENDIDAS

En la actualidad son muchas las empresas que realizan el reciclaje de aguas grises y aprovechamiento de aguas lluvias, tales como Bavaria, Sika, Corona, Pavco, CCB, entre otras, aprovechando hasta un 30% de aguas lluvia.

### METODOLOGÍA



<http://www.dwc-water.com/typo3temp/pics/66c7cb765f.jpg>

- 1) Definición de las mejores prácticas a implementar para el reuso de aguas grises y aprovechamiento de aguas lluvias.
- 2) Compendio de las opciones de tecnologías para aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises.
- 3) Diseño de la estrategia de divulgación de las tecnologías encontradas.
- 4) Ejecutar la estrategia de implementación de mejores prácticas.
- 5) Ejecutar la estrategia de divulgación, que permita el impulso de nuevas tecnologías.
- 6) Implementación de casos piloto para el sector residencial.
- 7) Diseñar una metodología que permita calcular los beneficios obtenidos por cada una de las tecnologías.
- 8) Recopilar y analizar la información de beneficios obtenidos por cada una de las tecnologías implementadas.
- 9) Seguimiento y acciones correctivas.

### REFERENCIAS

- PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
- Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010
- Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca. 2013
- <http://www.idiger.gov.co/pricc>

Plan Regional Integral de Cambio Climático en la Región Capital Bogotá - Cundinamarca - PRICC

IDEAM <http://www.ideam.gov.co>



**F24**

## Reservorios para agua lluvia

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Bocatoma acueducto. PNN Sierra Nevada El Cocuy, Boyacá.



### Objetivo de la medida

Son pequeñas presas y depósitos artificiales construidos con el objetivo de almacenar agua.

Los reservorios funcionan como fuente de agua para especies locales y apoyan la restitución de ciclos biológicos por el aumento en la humedad relativa y el mayor acceso al agua.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Reciben el aporte de escorrentías superficiales de cuencas con algunas decenas de hectáreas. Normalmente los reservorios se ubican en terraplenes y se usan para riego y como abrevaderos para el ganado, pero también pueden ser utilizados por fauna silvestre o para combatir incendios forestales. La construcción se realiza de preferencia con materiales del sitio, y el horizonte impermeable se puede establecer con arcilla compactada o instalando una geomembrana de polietileno de alta densidad. Se dimensionan con base en el área disponible, los requerimientos de agua, la cantidad de lluvia anual, la superficie de la cuenca y la duración de la temporada seca.

### ACCIONES REQUERIDAS

Se trata de construir muros para contener el agua en cuencas o terrenos con poca pendiente. Los muros o bordos de tierra del reservorio se construyen con el material extraído del sitio para formar la cuenca superficial. Si no se tiene un horizonte impermeable se debe contemplar la instalación de una membrana plástica.

Es necesario realizar acciones de control de mosquitos y vectores, sobre todo cuando el nivel del agua es bajo.

### HIPÓTESIS

Contar con una fuente alternativa de agua disminuye el impacto de sequías y ondas de calor en los cultivos y el ganado, aumentan la disponibilidad de agua y prolongan los periodos de cultivo, lo cual se traduce en una mayor productividad local y seguridad alimentaria.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Son útiles en zonas con temporadas largas de sequía estacional e ideales en suelos limosos y arcillosos de baja productividad o suelos con un horizonte impermeable. Se pueden instalar en terrenos degradados o erosionados por escorrentías pluviales, en lomeríos con pendientes menores a 30° o terrenos sin productividad agrícola. En zonas de alta irradiación solar y fuertes vientos los reservorios deberán ser más profundos para disminuir la evaporación.

## BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Favorecen el establecimiento de un microclima, sobre todo si las obras se acompañan con acciones de revegetación.
- Ayudan a incrementar la productividad en los terrenos cercanos al permitir el riego de cultivos.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

## LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

Los suelos con alta permeabilidad pueden encarecer la construcción. En zonas donde el arrastre del material por la escorrentía es alto, deberá de combinarse con otra medida de manejo hidráulico como presas filtrantes, lo cual incrementa el costo de la obra.

En casos particulares se requiere bombeo, por ejemplo cuando los terrenos de cultivo están lejos o en una cota superior a la del reservorio. Su implementación necesita de una superficie considerable para coleccionar el agua así como para formar el reservorio.

El diseño y construcción requieren de supervisión técnica especializada para garantizar el buen funcionamiento hidráulico.

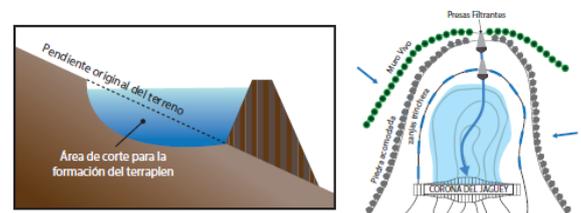
## LECCIONES APRENDIDAS

La calidad del agua almacenada mejora si se realizan obras adicionales para filtrar las escorrentías y disminuir el aporte de sedimentos (p. ej. presas filtrantes y restauración de suelos).

La cuenca de captación para el llenado del reservorio se determina de forma que maximice el aporte de agua y minimice el arrastre de material.

El material acumulado debe extraerse por lo menos una vez al año.

## METODOLOGÍA



Fuente: SAGARPA (2009).

- 1) Calcular la demanda de agua requerida durante el tiempo de sequía estacional, tomando en cuenta los requerimientos básicos y un excedente para atención a incendios o contingencias hídricas.
- 2) Seleccionar terrenos de baja productividad agrícola con poca pendiente.
- 3) Obtener información sobre precipitación y escorrentía para determinar la capacidad de almacenamiento y captación, además de aspectos de seguridad.
- 4) Realizar obras de excavación y compactación y demás trabajos adicionales (presas filtrantes, toma, descarga de fondo y vertedero).
- 5) Dar mantenimiento anual removiendo el material acumulado.

## REFERENCIAS

- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (2011). Manual de diseño y construcción de pequeñas presas. Uruguay
- SAGARPA. (2009). Catálogo de Obras: Ollas de Agua, Jagüeyes, Cajas de Agua o Aljibes. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección General de Apoyos Para el Desarrollo Rural.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MeBA**  
**Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>**



**F25**

## Restauración de suelos

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Uribia, La Guajira



### Objetivo de la medida

El objetivo es dar estabilidad al suelo e incrementar los aportes de materia orgánica que ayudan a su restablecimiento.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Acciones de regeneración de los ciclos naturales del suelo mediante revegetación con especies rastreras y arbustivas, reforestación con especies arbóreas nativas, así como trabajos de contención con estacados.

### ACCIONES REQUERIDAS

La restauración de suelos se desarrolla de acuerdo con las condiciones biológicas y edafológicas particulares del sitio, lo cual también determina la selección de especies a utilizar. Estas plantas se obtienen de viveros locales para asegurar su adaptabilidad y salvaguardar la diversidad genética endémica. Esta medida idealmente se aplica de forma colectiva, pues, al tratarse de amplias extensiones de terreno, se realiza sin diferenciar límites de propiedad.

### HIPÓTESIS

Al reconstituir el suelo se aumenta su capacidad de infiltración, lo que recarga mantos acuíferos y aumenta la disponibilidad de agua.

El mayor contenido de humedad ayuda a establecer especies arbustivas y arbóreas que

con sus raíces retienen suelo y evitan erosión y deslizamientos. Los árboles generan un microclima que disminuye los efectos de heladas, cambios bruscos de temperatura, vientos fuertes, extremos de calor, granizo y lluvias intensas sobre cultivos o ecosistemas. El conjunto de procesos de regulación de temperatura y humedad en el suelo y el aire reduce el potencial de sequías.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Esta medida es específica para la recuperación de suelos pobres, degradados o con baja permeabilidad. Se utiliza en zonas deforestadas o erosionadas, con riesgo de deslave, pero también es útil en los límites de áreas conservadas para amortiguar los impactos de la expansión de la frontera agropecuaria.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Al proteger el suelo con plantas se obtienen múltiples beneficios: mejora de su calidad, humedad y fertilidad; incremento en flora y fauna; control de la erosión; captura de carbono; regulación de temperatura y agua, y mejora de la biodiversidad y productividad agrícola (Durán y Rodríguez, 2009).

- A corto plazo, las áreas restauradas ofrecen a las comunidades vecinas recursos naturales que apoyan su sostenibilidad.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Reducir los riesgos asociados a eventos climáticos.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

Existe poca información que valore de forma cuantitativa los beneficios de la restauración a corto plazo, lo cual puede dar la falsa impresión de que no es importante, necesaria o rentable. Las especies seleccionadas deben surgir de un análisis previo del sitio, estar adaptadas a las condiciones climáticas locales y tener la calidad genética requerida. De no ser así, se puede perder la inversión o romper el equilibrio del ecosistema.

### LECCIONES APRENDIDAS

La reforestación debe llevar mantenimiento y seguimiento por al menos dos años para asegurar la supervivencia de los individuos plantados. Es un proceso a largo plazo con beneficios integrales para toda una comunidad así que se requiere participación y apropiación de los beneficiarios. Se debe cuidar que durante el proceso de restauración el área no sea colonizada por especies oportunistas de sitios degradados para permitir el desarrollo de especies locales y propias de zonas forestales saludables.

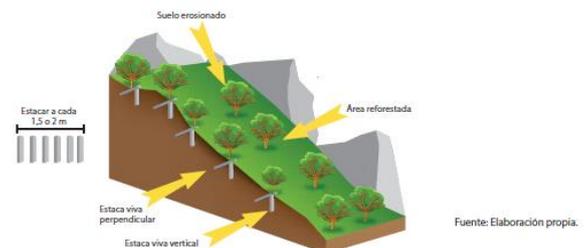
### REFERENCIAS

- Rivera, J. y Sinisterra, J. (2005). Restauración Social de Suelos Degradados por Erosión y Remociones Masales en Laderas Andinas del Valle del Cauca Colombia con la utilización de obras de Bioingeniería. V Congreso Nacional de Cuencas Hidrográficas. Cali.
- Vargas, O. (2007). Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino. 2ª ed. Universidad Nacional de Colombia
- Durán, V. y Rodríguez, C. (2008). "Soil-Erosion and Runoff Prevention by Plant Covers: A Review". *Agronomy for Sustainable Development* 28: 65–86.
- Pimentel, D. y Kounang, N. (1998). "Ecology and soil erosion in ecosystems". *Ecosystems* 1, 416–426. | TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers (2009). Chapter 9: Investing in ecological infrastructure.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

Se recomienda combinar esta técnica con obras complementarias como tinajas ciegas, zanjas-bordo, drenajes pluviales y terrazas para favorecer un buen manejo y control del agua y suelo, así como la supervivencia de la vegetación.

El mantenimiento de los árboles reforestados disminuye dos años después de la siembra, pero se recomienda mantener los cuidados del área hasta que se establezcan los ciclos ecológicos propios de un bosque saludable.

### METODOLOGÍA



- 1) Hacer un diagnóstico del estado del suelo y formular el programa de restauración con apoyo de un técnico.
- 2) Establecer especies pioneras para incrementar la estabilidad y contenido de materia orgánica del suelo.
- 3) Clavar estacas vivas de especies nativas arbóreas, de alrededor de 1.2 m, en los taludes con erosión severa y reforzarlas con estacas perpendiculares a la pendiente del terreno.
- 4) Reforestar con especies nativas de viveros locales o trasplantar retoños de áreas forestales aledañas cuando sea viable. Considerar una densidad media de 1200 árboles/ha.
- 5) Realizar acciones complementarias para la retención de suelo y agua.
- 6) Realizar tareas de mantenimiento.
- 7) Evaluar y dar seguimiento al programa.



**F26**

## Riego por goteo

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Apartadó, Antioquia.



### Objetivo de la medida

Permite la utilización óptima de agua y abonos al localizar su aplicación en la zona de raíces de los cultivos.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Mediante un número variable de puntos de emisión, llamados goteros, y una alta frecuencia de aplicación, a través de caudales pequeños, a baja presión, lo que permite el ahorro de agua.

Dicho ahorro se logra de dos maneras: al hacer que el agua percole en el suelo sin que se evapore o escurra y al proveer agua en la zona de raíces, justo donde las plantas la requieren. El sistema es de fácil diseño e instalación y generalmente está compuesto por la fuente de agua, la unidad de bombeo, la unidad de fertilización, filtros, la red de distribución y los goteros.

### ACCIONES REQUERIDAS

Este sistema de riego puede adaptarse a terrenos planos o con pendientes ya que no causa erosión.

### HIPÓTESIS

Los efectos de las sequías, el calor extremo y los cambios en patrones de lluvia pueden ser aminorados por el sistema de riego por goteo

debido al aprovechamiento deficiente que se hace del agua durante su distribución y aplicación.

El ahorro de agua permite producir incluso en condiciones de menor disponibilidad, lo cual aumenta la seguridad alimentaria.

### LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zonas con sequías estacionales prolongadas, en las que se construyan reservorios o que cuenten con fuentes de agua, y se busque incrementar la productividad o alargar los periodos de cultivo.

En caso de existir suficiente diferencia de altura entre la fuente y el terreno, la distribución puede hacerse por gravedad en lugar de bombeos.

### BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- Entre los beneficios ecosistémicos destaca la utilización eficiente del recurso hídrico.
- Con las prácticas correctivas los suelos se tornan físicamente estables, lo cual implica mejor drenaje en épocas de lluvia y mayor retención de humedad durante épocas secas.

- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable
- Tener un impacto positivo sobre la economía de la comunidad en el corto plazo.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

La inversión inicial es alta debido a la cantidad de materiales que se deben adquirir, y si se requiere de un sistema automatizado el precio se incrementa aún más.

Una instalación inadecuada del sistema puede resultar en deficiencias de agua y un mal desarrollo de las raíces y las plantas, así que es importante contar con la asesoría de un técnico calificado.

Existe un alto riesgo de obturación de los emisores y el consiguiente efecto sobre la uniformidad del riego. Por ello es necesario incluir un sistema de filtración que dependerá de las características del agua utilizada.

### LECCIONES APRENDIDAS

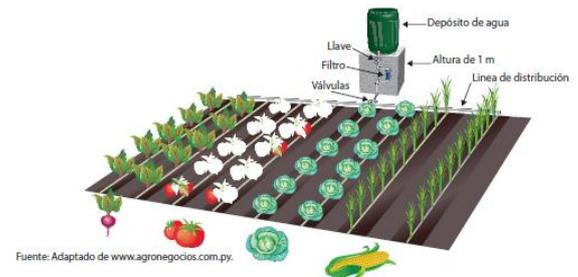
Algunos productores han diseñado filtros a base de arena de bajo costo, hechos con materiales disponibles localmente.

La cobertura del suelo con materia orgánica (restos de cosecha o abonos verdes) ayuda a conservar humedad además de proveer

nutrientes adicionales al suelo, incrementando así la eficiencia del riego.

Los mejores casos de éxito se dan cuando los agricultores tienen un conocimiento claro sobre las características técnicas del sistema y los requerimientos de agua del cultivo.

### METODOLOGÍA



- 1) Identificar el cultivo y el área de la finca donde se va a implementar.
- 2) Analizar las características del suelo y la cantidad de agua requerida por el cultivo en cuestión.
- 3) Diseñar el sistema con ayuda de un técnico.
- 4) Realizar el montaje, que comprende la excavación de zanjas y tendido de la tubería, la construcción de casetas para los diferentes elementos (bombas, filtros, tanques de agua) e instalación de los goteros en los puntos de riego de la red.
- 5) Dar mantenimiento al sistema, teniendo especial cuidado en que los goteros no se obstruyan por sólidos suspendidos o disueltos en el agua.

### REFERENCIAS

- Karmeli, D., Peri, G. y Todes, M. (1983). *Irrigation Systems. Design and Operation*. Oxford: Oxford University Press.
- Keller, J. y Bliesner, R. (1990). *Sprinkle and Trickle Irrigation*. New York: Nostrand Reinhold.
- FINTRAC (2001). Programa de Riego por Goteo: resultados reales para personas reales. Programa de riego por goteo del Centro de Desarrollo de Agronegocios, CDA. Honduras: FINTRAC, marzo .
- Dippenaar, M., Barnard, C., Pretorius, M. (1997). "Yield and gross margin of cotton under drip and sprinkle irrigation". *Applied Plant Science* vol. 11, no. 1, pp. 7-12.
- Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas. Opciones, costos y beneficios. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba>

**Proyecto Microfinanzas para la adaptación Basada en Ecosistemas – MeBA**  
**Oficina de Coordinación [meba@pnuma.org](mailto:meba@pnuma.org) <http://www.pnuma.org/meba>**



**F27**

**Sistematización de buenas prácticas de adaptación y mitigación del cambio climático**

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Vista panorámica El Cocuy Boyacá.



**Objetivo de la medida**

Identificar y recopilar buenas prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático en Colombia, con el fin de mejorar la coordinación entre dichas iniciativas y dar a conocer lo que ya se viene haciendo en estos temas en el país.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

AlClima es una apuesta innovadora que busca identificar y recopilar buenas prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático en Colombia, disponible a través de una página web, a la cual es posible acceder libremente y adicionalmente permite subir información sobre experiencias exitosas en la gestión del cambio climático.

**ACCIONES REQUERIDAS**

- Reconocer la existencia y objetivos de AlClima
- Acceder a la página <http://mukuralab.com/alclima.semana.com/>
- Navegar por las experiencias disponibles en la página
- Diligenciar la ficha para la publicación de experiencias (deben ser proyectos implementados o en ejecución)
- Emplear ésta plataforma como una herramienta para la intercambiar experiencias sensibles de réplica en el territorio o el sector.

**HIPÓTESIS**

La disposición y acceso libre a la información promueve el desarrollo de acciones planes o proyectos que se basan y retroalimentan de las experiencias desarrolladas en Colombia y estimula la coordinación y suma de esfuerzos.

**LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA**

Se realiza a nivel nacional, mediante una convocatoria abierta, recogiendo experiencias del nivel local.

**BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN**

- Conformar una red de conocimiento hace posible identificar en qué consisten los proyectos, dónde están ubicados y qué aportan.
- Su funcionamiento es sencillo y disponible en la web.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.

- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.
- Proteger, restaurar o usar la biodiversidad y los ecosistemas de forma sustentable.

### LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

Acceso mediante internet, considerando las limitaciones que existen a nivel nacional. Sin embargo, el Ministerio de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones - TIC ha manifestado que: "Al cierre del año 2014, el número total de conexiones a Internet está compuesto principalmente por suscriptores que cuentan con accesos móviles a Internet (5,56 millones), mientras que los accesos fijos alcanzaron los 5.05 millones".

### LECCIONES APRENDIDAS

Los avances en la implementación de acciones de adaptación y mitigación requiere un monitoreo y seguimiento de sus impactos.

### REFERENCIAS

- <http://mukuralab.com/alclima.semana.com/>
- <https://www.facebook.com/AlClimaColombia>
- <https://twitter.com/AlclimaColombia>
- <http://www.e3asesorias.com/#!/ALCLIMA-Primera-plataforma-web-de-buenas-pr%C3%A1cticas-clim%C3%A1ticas-en-Colombia/c1usb/556bbc810cf21fee13c8691d>
- Boletín Trimestral de las TIC, disponible en: [http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-11128\\_archivo\\_pdf](http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-11128_archivo_pdf)

La sistematización y divulgación de experiencias es por sí misma una medida de adaptación, que busca fortalecer las capacidades y oportunidades de actuar de manera informada y planificada.

### METODOLOGÍA



- 1) Una vez conformada la plataforma y disponible a través de internet, los interesados pueden acceder a ella de forma libre para la consulta.
- 2) Para el cargue de información sobre un proyecto (ya implementado o en ejecución) es necesario diligenciar una ficha con datos básicos.
- 3) Los administradores de la página cargan la información y se publica.

#### ALCLIMA

Margarita Fontecha, Coordinadora General ALCLIMA [margaritafontechatirado@gmail.com](mailto:margaritafontechatirado@gmail.com) @fontechamaria

Mathieu Lacoste, Coordinador de Comunicaciones – CDKN Colombia [mathieu.lacoste@cdkn.org](mailto:mathieu.lacoste@cdkn.org)

<http://mukuralab.com/alclima.semana.com/>

**Programa AACC “Adaptación de la Agricultura y del Aprovechamiento de Aguas de la Agricultura al Cambio Climático en los Andes”**

GIZ <http://www.redaac.net/programa-aacc/>



**F28**

**Vulnerabilidad - Incorporación del clima en instrumentos de planificación a nivel local**

Mitigación

Adaptación

Foto archivo Vicky Guerrero Barrios. Inundaciones en el sector El Laguito, Cartagena de Indias, D. T. y C. Bolívar.



**Objetivo de la medida**

La adaptación al cambio climático es una decisión política que requiere de estrategias de articulación a nivel sectorial en los ámbitos nacional y distrital, con el fin de generar una gestión compartida y coordinada; además, de información pertinente y oportuna para una adecuada toma de decisiones que permita contrarrestar de manera efectiva sus efectos.

**DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Los sistemas de gestión territorial y planificación deben alinearse en torno a:

- Gobernar localmente incluyendo medidas de mitigación y adaptación al cambio climático dentro de las líneas presupuestales pertinentes y en la planificación del desarrollo territorial.
- Sensibilizar e informar a la comunidad sobre posibles impactos de cambio climático y mejorar su capacidad de respuesta ante amenazas climáticas.
- Aumentar la adaptabilidad de los ecosistemas vulnerables como los manglares y los humedales costeros, mediante la gestión de impactos no climáticos como estrategia de reducción de riesgos a la población, sectores o infraestructuras en riesgo.
- Posicionar a Cartagena como una ciudad costera competitiva y líder en la región en materia de adaptación al cambio climático.
- Invertir las tendencias de ocupación ilegal del espacio y los bienes de uso público y acciones de mitigación cortoplacistas que continúan aumentando la vulnerabilidad, mediante la prevención de riesgos y la delimitación de

zonas de amortiguamiento para las áreas vulnerables.

**ACCIONES REQUERIDAS**

- Reconocer la problemática y avanzar de manera planificada en la búsqueda de medidas preventivas para afrontar los desafíos y oportunidades que representa el cambio climático.
- Incluir los lineamientos de adaptación en el marco de la gestión integrada de la zona costera (Plan de Manejo de la Unidad Ambiental Costera, UAC) dentro de los procesos de ordenamiento.
- Incorporar las medidas de adaptación en la planificación pública, a través de tres instrumentos fundamentales: 1) los planes de desarrollo (departamental y local); 2) revisión ordinaria del POT y usos del suelo; y 3) los Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas -Pomcas-.
- Definir la cota de inundación por ascenso del nivel del mar y lluvias en la ciudad.

- Establecer unas políticas de vivienda planificada y ajustada con las limitaciones del cambio climático.
- Trabajar en la creación de futuros barrios adaptados en las zonas periféricas a los cuerpos de agua y en sectores marginales, mediante opciones como la reubicación de asentamientos, establecimiento de zonas verdes protectoras, fácil acceso y servicios básicos, entre otros.
- Proyectar la expansión urbana de la ciudad con criterios de adaptación a las nuevas condiciones climáticas, donde las alianzas público privadas (APP) serán necesarias.
- Integrar la adaptación a las normas de urbanismo en el sector de la construcción, inmobiliario y de desarrollo de obras de infraestructura (por ejemplo, en la construcción de nuevas calles, edificios o posibilidades de transporte) para aumentar la solidez de los diseños y garantizar las inversiones a largo plazo, frente a las amenazas climáticas.

## HIPÓTESIS

Se realiza a nivel nacional, mediante una convocatoria abierta, recogiendo experiencias del nivel local.

## LUGAR DE APLICACIÓN DE LA MEDIDA

Zonas donde se hayan perdido las condiciones naturales del suelo, como buen drenaje, fertilidad y balance de nutrientes, debido a prácticas inadecuadas de cultivo, uso excesivo de fertilizantes y herbicidas o erosión por factores climáticos.

## BENEFICIOS DE SU IMPLEMENTACIÓN

- La ciudad es consciente de que la adaptación implica tomar decisiones políticas, técnicas y jurídicas para ejecutar las mejores alternativas y medidas que mejoren su capacidad de respuesta ante los riesgos climáticos.
- Inicia su proceso de adaptación partiendo de la actualización de la vulnerabilidad considerando así el efecto que cada amenaza tendrá sobre las condiciones socioeconómicas de la población y la competitividad.

- Identifica sus prioridades de adaptación desde el punto de vista económico y social (desarrollo turístico, industria, dotación de infraestructura para la prestación de servicios) y bajo los principios de una economía verde de largo plazo.
- Reducir la presión sobre los ecosistemas y los servicios que proveen.
- Incrementar la resiliencia social o económica de las poblaciones vulnerables al cambio climático.

## LIMITANTES DE IMPLEMENTACIÓN

Involucramiento y participación de todas las entidades e instancias que juegan un rol preponderante en el proceso de toma de decisiones tanto, en el nivel público como en el privado, las organizaciones comunitarias y las organizaciones no gubernamentales.

## LECCIONES APRENDIDAS

Del trabajo colectivo de las instituciones locales, junto a los representantes del sector privado y sociedad civil, se recogen insumos técnicos de apoyo a la planificación que se espera contribuyan a mejorar la capacidad de respuesta frente a los efectos del cambio climático.

## METODOLOGÍA



Planificar y ejecutar las medidas de mitigación y adaptación de manera que los programas, proyectos, obras u actividades que se diseñen y ejecuten sean oportunos y convenientes desde el punto de vista social, económico y ambiental soportando un modelo de desarrollo verde con más y mejores oportunidades de trabajo para la ciudadanía y su calidad de vida.

- 1) Construcción del perfil general de vulnerabilidad de la ciudad
- 2) Definición de lineamientos estratégicos relacionados con las principales acciones que se requieren emprender a nivel local, para hacerle

frente a los impactos actuales y proyectados del cambio climático.

3) Incorporación de lineamientos en los instrumentos de planificación existentes a nivel local y en los procesos de ajuste y en la formulación de nuevos modelos de planificación que se adopten en el corto, mediano y largo plazo, tanto para el desarrollo urbano como rural.

4) Desarrollar un sistema integrado de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (hídricos, energéticos, suelos) e infraestructura (vías, conexiones, telecomunicaciones), que incluya los principales sectores económicos.

5) Incorporar en la planificación del cambio climático acciones para fortalecer la capacidad regional y local en la atención a la población en riesgo mediante la sensibilización y participación ciudadana en sistemas de alerta temprana.

## REFERENCIAS

- <http://cdkn.org/project/adaptacion-cambio-climatico-cartagena-de-indias-e-islas-fase-i/>
- <http://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/08/Lineamientos-de-Adaptaci%C3%B3n-al-CC-Cartagena.pdf>
- [http://www.observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/lineamientos\\_de\\_adaptaci-n\\_al\\_cambio\\_clim-tico\\_-rea\\_ins-ular\\_cartagena.pdf](http://www.observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/lineamientos_de_adaptaci-n_al_cambio_clim-tico_-rea_ins-ular_cartagena.pdf)

**Vulnerabilidad y lineamientos para la Adaptación en Cartagena de Indias  
CDKN Colombia - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR)**





**Fn**

## Otras medidas

Mitigación

Adaptación

### CONTRIBUCIÓN PREVISTA Y DETERMINADA A NIVEL NACIONAL - INDCs

- i. 100% del territorio Nacional cubierto con planes de cambio climático formulados y en implementación
- ii. Un Sistema Nacional de Indicadores de adaptación que permita monitorear y evaluar la implementación de medidas de adaptación
- iii. Las cuencas prioritarias del país contarán con instrumentos de manejo del recurso hídrico con consideraciones de variabilidad y cambio climático
- iv. Seis (6) sectores prioritarios de la economía (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, comercio, turismo e industria) incluirán consideraciones de cambio climático en sus instrumentos de planificación y estarán implementando acciones de adaptación innovadoras
- v. Fortalecimiento de la Estrategia de sensibilización, formación y educación a públicos sobre cambio climático, enfocada en los diferentes actores de la sociedad colombiana
- vi. Delimitación y protección de los 36 complejos de páramos que tiene Colombia (aproximadamente 3 millones de hectáreas).
- vii. Aumento en más de 2.5 millones de hectáreas en cobertura de nuevas áreas protegidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP-, en coordinación con actores locales y regionales
- viii. Inclusión de consideraciones de cambio climático en Proyectos de Interés Nacional y Estratégicos –PINES-.
- ix. 10 gremios del sector agrícola como el arrocero, cafetero, ganadero y silvopastoril, con capacidades de adaptarse adecuadamente al cambio y variabilidad climática.
- x. 15 departamentos del país participando en las mesas técnicas agroclimáticas, articuladas con la mesa nacional y 1 millón de productores recibiendo información agroclimática para facilitar la toma de decisiones en actividades agropecuarias.

**Lineamientos para evaluar la vulnerabilidad de la salud frente al cambio climático en Colombia: Documento de apoyo para las autoridades de salud en Colombia**  
<http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc19233/doc19233-contenido.pdf>

- Inclusión de la adaptación al cambio climático en los esquemas de gestión integrada de cuencas y de ordenación territorial.
- Fortalecimiento e integración de diferentes sistemas institucionales de gestión y prevención del riesgo y cambio climático en el ámbito local, regional y nacional.
- Intensificación las medidas de control y prevención de la malaria y el dengue.
- Aplicación de esquemas de gestión integrada de costas.
- Generación de información y de estudios sobre la sensibilidad de sectores productivos al cambio climático, así como optimización del sistema de monitoreo hidrológico y de gestión del riesgo en el país.
- Énfasis en el mejoramiento de las condiciones de vida rurales y medidas de adaptación de cultivos y comunidades que permitan mantener a las personas en el campo y aumentar su resistencia y resiliencia.
- En las ciudades grandes e intermedias, énfasis en la salud de las personas y el mejoramiento de los sistemas de provisión de agua, drenaje y saneamiento básico.
- Protección de áreas y ecosistemas estratégicos para la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, claves para el desarrollo del país y para los medios de vida de las comunidades.
- Control de uso de tierras en zonas con alto riesgo de inundación hídrica y afectación a la población.
- Manejo armónico y articulado entre el uso del suelo y subsuelo para evitar conflictos por malas adaptaciones con proyectos de alto impacto sobre los recursos hídricos.
- Consideración de los enfoques de “adaptación basada en ecosistemas” y “adaptación basada en comunidades”, que se concentran en la conservación de servicios

**Estrategias de Adaptación y mitigación frente a los efectos del cambio climático en regiones de costa y montaña de Colombia**

<https://www.fcm.org.co/Publicaciones/Libros/Manual-Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf>

**PÁRAMOS**

- Reforzar las conexiones históricas y culturales de los pobladores con los páramos y su diversidad, a su vez, fomentar el conocimiento de las especies paramunas y el respeto hacia ellas con programas de educación especializados para no habitantes de páramo
- Programas de recuperación de áreas alteradas, incluyendo zonas que se usaron o aún se usan para agricultura, ganadería y minería

**ALTIPLANOS Y SABANAS**

- Realizar un monitoreo, seguimiento y mediciones de los caudales de aguas y de las lluvias promedio.
- Fomento de actividades económicas alternativas en zonas sin riesgos, estas actividades deben estar de acuerdo con los recursos de la zona, la cultura, las necesidades y ventajas de cada lugar
- Restauración del paisaje y la reforestación con especies autóctonas.
- Diversificar las siembras, alternativas a los monocultivos, a su vez, ayudarán a proteger la seguridad alimentaria de la región
- Programas de recuperación de áreas alteradas por intervención humana y reubicar las poblaciones en riesgo por uso inadecuado del suelo

**BOSQUE DE NIEBLA**

- Inventariar y delimitar los bosques de niebla y sus zonas de influencia
- Programas que eviten la deforestación y cualquier actividad que involucre el cambio abrupto del paisaje de bosque de niebla
- Apropiación de los bienes y servicios que presta este tipo de ecosistema por parte de la comunidad mediante la educación ambiental.
- Reforestar con plantas nativas y
- Gestionar la reubicación de la población situada en zona de riesgo de deslizamiento por inestabilidad de los terrenos, así como de aquellas personas ubicadas en zonas que sean declaradas de estricta conservación

**BOSQUE SECO TROPICAL**

- Identificar y delimitar las zonas de bosque seco tropical, con el fin de generar un inventario de estas y observar el progreso o retroceso de las mismas.
- Fomentar el conocimiento del bosque seco tropical, mediante la inclusión del mismo en la educación formal y la promoción del estudio e investigación específica.
- Programas de restauración ambiental y cultural de estos bosques y a su vez incentivar el ecoturismo y la educación ambiental.
- Crear corredores de vegetación típica entre los remanentes para contrarrestar la fragmentación y promover así la supervivencia de la biodiversidad de la zona.

**BOSQUE HÚMEDO TROPICAL**

- Delimitar y conocer las zonas de Bosques húmedos y reglamentar los respectivos usos de los suelos
- Fomentar programas de investigación científica y educación ambiental.
- Reforestación de las zonas explotadas y reforzar las conexiones históricas y culturales de los pobladores con los bosques y su diversidad.
- Programas de conocimiento de las especies, sus servicios y el respeto hacia ellas con programas de educación especializados en bosques húmedos.
- Recuperación y reforestación de áreas alteradas por la deforestación, la expansión urbana y otros usos inadecuados del suelo como la agricultura, ganadería y minería.
- Programas de investigación sobre recursos, el ecosistema y sus servicios, al igual que inventariar la diversidad de la zona, para poder redirigir las políticas.

### PIEDEMONTE

- Reforestar con especies nativas y generar programas de educación y apropiación de estas especies autóctonas para generar en los habitantes conciencia de cómo y porque cuidarlas.
- Investigar y fomentar diversas siembras que puedan dar alternativas a los monocultivos y proteger la seguridad alimentaria de la región.
- Fomentar e implementar tecnologías limpias que apoyen el desarrollo sostenible.
- Programas de recuperación de áreas alteradas por el mal uso de suelo, especialmente por la agricultura no apropiada, la ganadería intensiva y la minería no sustentable.
- Alternativas de uso maderero sostenible mediante el uso de metodologías de Desarrollo Limpio (MDL), actividades económicas que contrarresten las actividades de cultivos ilícitos, alternativas y tecnología sostenible para la minería, el control de la caza y evitar el comercio ilícito de especies.

### LAGOS Y RÍOS

- Delimitación de los cuerpos de agua y sus zonas de amortiguación, de igual forma es necesario incluir los bosques riparios, las zonas de recarga de acuíferos y las zonas de influencia.
- Procesos de participación y educación de los ciudadanos en temas de concienciación y uso racional del agua.
- Programas de uso razonable del agua y de concienciación de la importancia de estos ecosistemas.
- Monitoreo en tiempo real de los caudales y las características fisicoquímicas de estos cuerpos de agua como pH, sólidos disueltos, temperatura y conductividad, demanda biológica de oxígeno (DBO), entre otros.
- Implementar planes de manejo y gestión integral de residuos sólidos y líquidos de los centros poblados, en las industrias y en los sistemas de producción artesanal.
- Procesos de participación y educación de los ciudadanos en temas de concienciación y uso racional del agua.
- Programas para el control y manejo de la acuicultura y pesca y fomentar la minería sostenible
- Programas de uso razonable del agua y de concienciación de la importancia de estos ecosistemas.
- Monitoreo en tiempo real de los caudales y las características fisicoquímicas de estos cuerpos de agua como pH, sólidos disueltos, temperatura y conductividad, demanda biológica de oxígeno (DBO), entre otros.
- Implementar planes de manejo y gestión integral de residuos sólidos y líquidos de los centros poblados, en las industrias y en los sistemas de producción artesanal.
- Reforestar con plantas nativas de cada región, las zonas de recarga de agua de los acuíferos y los bosques riparios, es decir la franja de amortiguación de los ríos y lagos.
- Fomentar la Responsabilidad Social Empresarial y generar programas de limpieza y control de sedimentos y exceso de materia orgánica en los cuerpos de agua, así como campañas continuas de conciencia social mediante educación ambiental en colegios, empresas y zonas públicas.

### HUMEDALES

- Delimitar las áreas de humedales, teniendo en cuenta las zonas de amortiguación de los mismos.
- Fomentar la conservación de humedales por medio de programas de educación ambiental e investigación de los mismos.
- Manejo adecuado de residuos líquidos y sólidos aguas arriba, además de la prevención de escorrentía por medio de la reforestación y control de la erosión de la cuenca.
- Monitoreo de las condiciones fisicoquímicas del humedal, donde se pueda observar el funcionamiento del cuerpo de agua.
- Reubicar a la población y a la infraestructura localizada en las zonas pertenecientes a los humedales.
- Restaurar el ecosistema implica reforestar las zonas de amortiguación y crear corredores naturales entre los humedales y sus remanentes con los ríos y lagos de la cuenca para asegurar la diversidad biológica y las funciones de los humedales
- Programas de limpieza, remoción de sedimentos y mejora de las condiciones del agua.

### DESIERTOS

- Fomento de la investigación de las especies del desierto y usos sostenibles, tales como, aprovechamiento de los paisajes como destino turístico, captación de carbono y obtención de energía alternativa.
- Control y protección de aguas subterráneas.
- Incentivar las tecnologías de captación de humedad e investigación sobre posibles cultivos en desiertos.
- Control de la desertización por acciones de erosión, mediante la reforestación y estabilización de terrenos, evitando cambios extremos del paisaje que cambien el patrón de vientos como el descapote o la eliminación de montañas.

**GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CON ENFOQUE TERRITORIAL EN LA REGIÓN CAPITAL. Apoyo al fortalecimiento institucional y a los tomadores de decisiones**

1. Acciones a priorizar para implementar estrategias de adaptación en salud pública frente a los efectos del cambio climático en la región Bogotá-Cundinamarca

- "Diseño e implementación de un sistema de alertas tempranas en prevención de enfermedades que se puedan llegar a presentar como consecuencia de cambios climáticos.
- (Identificación de zonas vulnerables por Secretaria de Salud y activación de la red de instituciones prestadoras de servicios de salud IPS en el departamento – De arriba hacia abajo)
- Diseño e implementación de un sistema de alertas tempranas en mitigación frente a la aparición de enfermedades (De abajo hacia arriba – Desde las IPS a la Sec. de Salud)
- Lineamientos de ordenamiento territorial para la no localización de población vulnerable en zonas de alto riesgo que atenten contra la salud pública.
- Programa de comunicación, educación, sensibilización comunitaria para prevenir la aparición de enfermedades asociadas al cambio climático (ej. estrategias de control social de vectores.
- Fortalecimiento de las medidas de control de calidad de agua potable.
- Diseñar estudios de la carga de la enfermedad por cambio climático para evaluar los costos económicos que implica la no aplicación de medidas de adaptación a través de la evaluación de los DALY (años de vida ajustados a discapacidad) y los QALY (años de vida ajustados calidad de vida).
- Definir acciones conjuntas entre departamentos donde confluyen cuencas hidrográficas para disminuir los efectos en la salud de eventos extremos hidrometeorológicos. "

4. Propuesta de medidas de adaptación a la variabilidad y el cambio climático en el corredor Bogotá (Suba) - Cota-Chía

AGUA:

- Planta de tratamiento de aguas residuales.
- Promover la gestión integrada de los recursos hídricos utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de gestión. Conservación y restauración de áreas abastecedoras y amortiguadoras de agua."

SUELO:

- Evaluación de vulnerabilidad del Servicio Ecosistémico suelo como estructura y soporte.
- Promoción del manejo sostenible de suelos, incluyendo la siembra directa y otras medidas de conservación de suelos y prácticas de uso mejoradas."

INFRAESTRUCTURA:

- Implementación de obras de bioingeniería que promuevan medidas de adaptación basada en ecosistemas.
- Diseño e implementación de corredores que presten sus servicios ecosistémicos y su función a nivel de protección de ronda."

ORDENAMIENTO TERRITORIAL:

- Fortalecimiento e implementación del marco normativo.
- Determinantes ambientales actualizadas
- Revisión y ajuste de los POMCA como insumos de las determinantes ambientales.
- Ajuste de acotamiento de las rondas hídricas y ajuste a metodología en desarrollo MADS.
- Revisión y ajuste de los planes municipales de gestión de riesgo y desastres
- Definir y estandarizar la unidad de escala adecuada para la generación de cartografía temática necesaria para la toma de decisiones.
- Fortalecimiento institucional para el mejoramiento de la calidad de respuesta de los entes territoriales locales"

SOCIO-ECONÓMICO:

- Identificación y recuperación de prácticas agroecológicas ancestrales y practicas agroecológicas sustentables.
- Línea de incentivos al sector agrícola (seguro agropecuario; condonaciones; valoración de daños después de ocurrencia de eventos desastrosos; Biocomercio)"

INFORMACIÓN:

- Fortalecimiento de sistema de alertas tempranas.
- Fortalecimiento de la red de estaciones hidrometeorológicas.
- Apoyo para la interpretación y difusión de la información existente."

5. Diagnóstico participativo para la adaptación al cambio climático en la vereda treinta y seis (municipio de La Calera)

- "Cambio de procesos productivos: eliminar paulatinamente las prácticas tradicionales por procesos sostenibles.
- Diversificación económica (nuevas alternativas para generación de ingresos)
- Construcción de Invernaderos

## Catálogo de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

- Protección de áreas de nacimientos
- Protección y recuperación de zonas de alta pendiente
- Estabilización del terreno con obras de bioingeniería
- Procesos de conectividad a partir de cercas vivos
- Fortalecimiento de la organización comunitaria
- Capacitación y fortalecimiento de capacidades en la comunidad
- Programa de uso eficiente y ahorro del agua
- Estrategia de pago por Servicios Ambientales.
- Inclusión de las medidas en los instrumentos de planificación ambiental territorial
- Formulación de iniciativas de política para plasmar las estrategias en el territorio. "

### GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES

- Implementación y promoción de tecnologías orientadas a la reducción de la presión sobre el bosque protector y optimización de los recursos naturales en el Municipio de Puerres, perteneciente a la cuenca hidrográfica de Rios Guaitara; CORPONARIÑO
- Cosecha de Aguas Lluvias; CRC
- Las mejores técnicas disponibles, una opción para la Ganadería sostenible; CORANTIOQUIA
- Suministro de equipos para procesamiento, obtención de miel, como los implementos de protección y seguridad industrial para la actividad apícola y suministro de plantas, melíferas para la implementación y dotación de apiarios en el área del proyecto REDD "CORREDOR BIOLÓGICO PURACE – CUEVA DE LOS GUACHAROS, EN EL MUNICIPIO DE ACEVEDO, PALESTINA, PITALITO Y SAN AGUSTIN. ; CAM
- Conservación, restauración y manejo sostenible del Distrito de Manejo Integrado La Tatacoa.; CAM
- Un paso a la reconversión por la protección del Roble Negro (Colombobalanus excelsa) en el Huila, mediante proyectos productivos para producción de miel de abejas como apoyo a la población del área de influencia del PNR Corredor Biológico y PNN Cueva de los Guacharos.; CAM
- Gestión Integral del riesgo en Manizales; CORPOCALDAS
- Erradicación de fuentes contaminantes en los hornos de producción de ladrillo y cal en el Valle de Sogamoso; CORPOBOYACA
- Bosques para el futuro en el departamento del Caquetá.; CORPOAMAZONIA
- Diseño e Implementación de un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación para el Carbono Forestal dirigido a Proyectos bajo el esquema de Reducción de Emisiones por la Deforestación y la Degradación de los bosques – REDD, utilizando dispositivos móviles e Infraestructura Tecnológica ofertada bajo el esquema de Computación en la Nube (Cloud Computing).; CORPOGUAVIO

## FINANCIAMIENTO

El POMCA es un Plan, y los planes necesitan recursos para ser implementados. Es una afirmación simple pero lógica y necesaria para hacer realidad los proyectos y medidas definidas. Por esta razón se incorpora al presente documento un apartado que permite conocer en primera instancia, fuentes para el financiamiento de acciones relacionadas con el cambio climático que podrían ser utilizadas para la gestión de recursos que potencien la implementación de las acciones diseñadas en las cuencas de cada Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible.

Para ello se realizó un breve contexto de la financiación para el cambio climático; fuentes de financiamiento internacional y fuentes para el financiamiento en Colombia, como primer proceso para la caracterización de fuentes de financiamiento y procedimientos necesarios para su obtención, ya que existen muchos recursos que no se gestionan en el país, a veces por simple desconocimiento. Incluye así mismo un breve resumen de los aspectos relacionados con el financiamiento tratado en la vigésimo primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático –COP 21 de París, celebrada entre el 30 de noviembre y el 11 de diciembre de 2015.

A continuación se presenta un breve contexto para el financiamiento relacionado con el cambio climático, con énfasis en América Latina y el Caribe, y en Colombia, incluyendo aspectos relacionados con:

### Contexto para el financiamiento relacionado con el cambio climático

El cambio climático se constituye en la principal oportunidad contemporánea para la gestión ambiental, al ser articulado con la gestión de cuencas permitirá a Colombia mejorar las posibilidades para la gestión de recursos que en muchas ocasiones son insuficientes para la implementación de programas y proyectos, y aunque a razón de los esfuerzos internacionales existen en la actualidad distintas fuentes de recursos, en países como Colombia, no cuentan con la plataforma básica para su utilización, como lo afirma, el PNUD<sup>1</sup>: *“La escala del reto financiero para lograr la transformación está en el orden de cientos de millones de dólares americanos. El financiamiento disponible y las capacidades para absorber estos recursos varían de acuerdo al país; mientras que los países desarrollados poseen capacidades internas para generar y utilizar el financiamiento climático”* por esta razón se deben fortalecer las capacidades de los países.

De acuerdo con la CEPAL<sup>2</sup>:

*“No existe una definición precisa, internacionalmente aceptada, de lo que constituye el financiamiento para enfrentar los retos del cambio climático. El uso del término generalmente hace referencia a los recursos públicos y privados, multilaterales y bilaterales, internacionales o nacionales, que se movilizan en calidad de donación, préstamos concesionales, créditos en condiciones de mercado, inversiones de capital de riesgo, transacciones en mercados de carbono,*

---

<sup>1</sup>Disponible En:

[http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/UNDP-Readiness\\_SP\\_26\\_6HR.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/UNDP-Readiness_SP_26_6HR.pdf)

<sup>2</sup> Disponible En: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/S1420542\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/S1420542_es.pdf?sequence=1)

garantías, impuestos y tarifas; canalizados para proyectos y programas de mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub>equivalente, y retención y captura de carbono, así como para la adaptación, desarrollo de capacidades y transferencia y difusión de tecnología”.

## Fuentes de financiación internacionales

A continuación una breve descripción, de los flujos existentes de financiamiento para cambio climático (Fuente PNUD, 2011) y una recopilación de distintas fuentes de financiación, internacionales y locales para acceder a recursos de financiamiento que contribuyan a la implementación de medidas y acciones definidas en los POMCA:

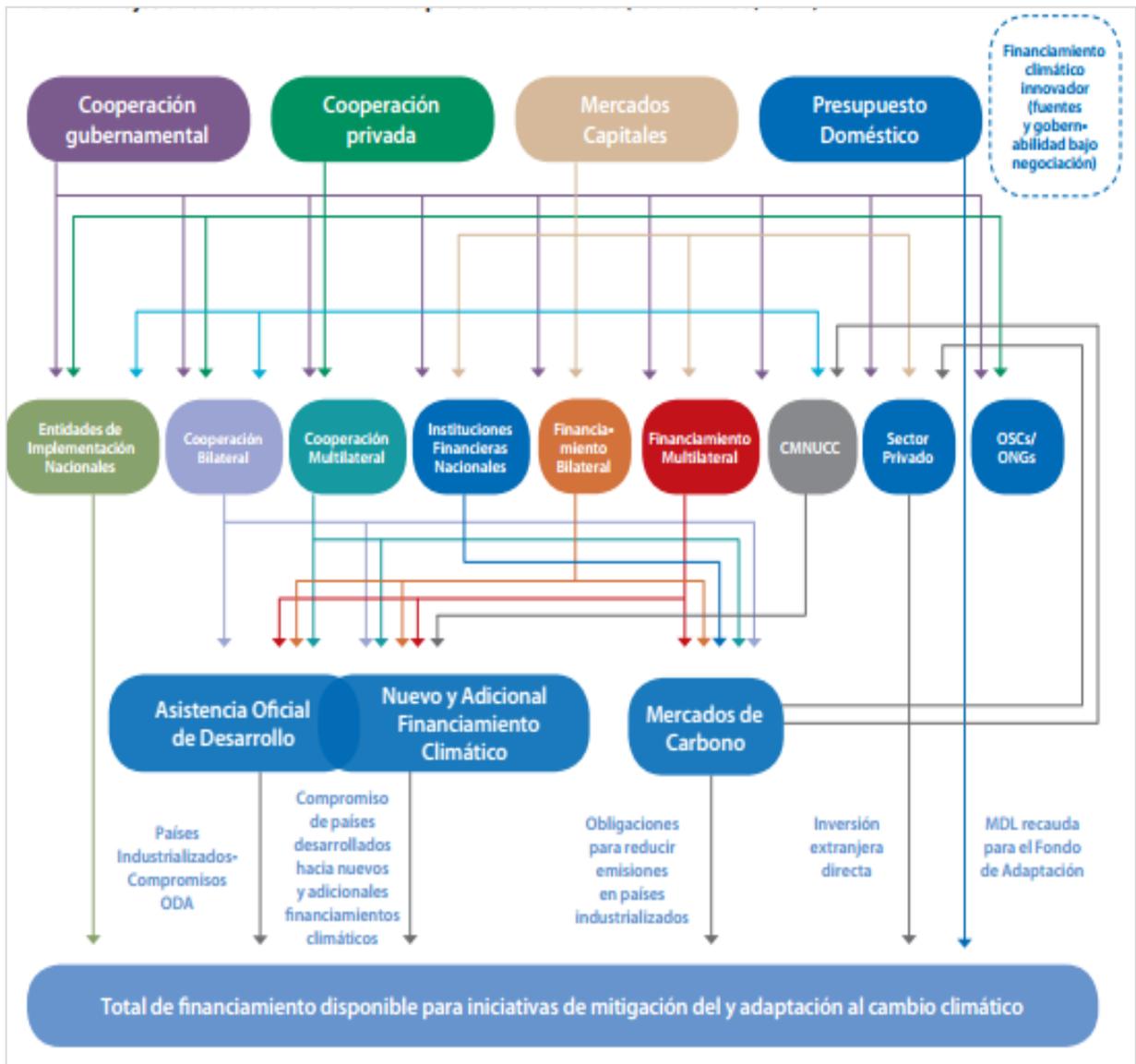


Figura: Flujos existentes de financiamiento para cambio climático (Fuente PNUD, 2011).

## América Latina y el Caribe

De acuerdo con Climate Funds Update<sup>3</sup> :

“El financiamiento para el clima en la región de América Latina y el Caribe (ALC) está muy concentrado en unos cuantos de los países más grandes de la región, como México y Brasil, que reciben la mayoría del financiamiento, principalmente para proyectos de mitigación, mientras que algunos de los pequeños estados insulares en desarrollo (PEID), que necesitan urgentemente financiamiento para adaptación, han recibido muy pocos fondos hasta ahora. Se ha producido un aumento del financiamiento para adaptación desde 2013, pero la asistencia financiera para proyectos de mitigación por valor de US\$1900 millones (que incluyen las actividades relacionadas con la energía y la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal (REDD+)) sigue estando casi cinco veces por encima del apoyo a proyectos de adaptación (US\$403 millones)”.

Hay 20 fondos operativos en la región (véase el gráfico 1). Las contribuciones más cuantiosas provienen del CTF, un fondo multilateral que ha aprobado un total de US\$768 millones para 17 proyectos en México, Chile, Colombia y Honduras. Casi todo este financiamiento se ha aprobado como préstamos en condiciones concesionarias:

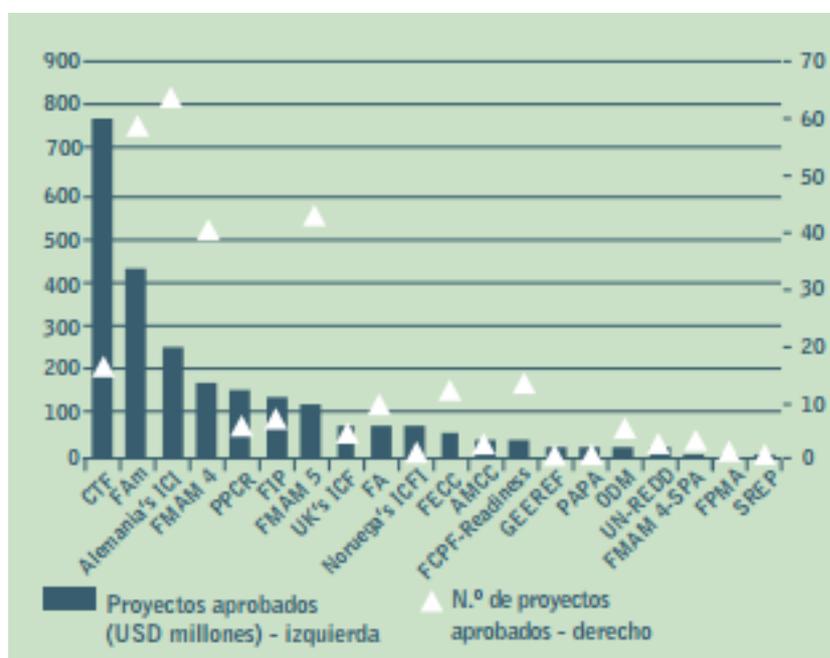


Gráfico. Fondos que apoyan América Latina y el Caribe.

De estos fondos México y Brasil cuentan con el 55% de los recursos aprobados seguidos por Chile y Colombia:

<sup>3</sup> <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9337.pdf>



Gráfico. Los diez primeros países por monto aprobado en América Latina y el Caribe.

## Cooperación Sur-Sur

La Cooperación Sur-Sur CSS es un mecanismo utilizado para la creación, intercambio y desarrollo de capacidades técnicas, experiencias y conocimientos entre los países en desarrollo. Esta cooperación se basa en los principios de solidaridad y apoyo mutuo.

Colombia considera la CSS un instrumento privilegiado de política exterior e integración regional. El país promueve la ejecución de acciones de Cooperación entre países con niveles de desarrollo similares teniendo como marco a la Constitución Política, el Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para todos” 2010-2014 y la Estrategia Nacional de Cooperación Internacional ENCI 2012 – 2014, con miras a una mayor y más pertinente integración económica, social y política con los países de América Latina y el Caribe, África, Asia y Eurasia, en las siguientes áreas:

- ✓ Seguridad
- ✓ Promoción y protección social
- ✓ Cultura, Deporte y Recreación
- ✓ Fomento al Desarrollo Productivo
- ✓ Gestión Pública y Buen Gobierno
- ✓ Reconciliación: Atención Integral a Víctimas, Reintegración y Memoria Histórica

Mayor información En: <http://www.apccolombia.gov.co/>

## Cooperación triangular

La Cooperación Triangular es una modalidad que combina la Cooperación tradicional o vertical con la Cooperación Sur-Sur, con el fin de brindar Cooperación a uno o más países en desarrollo.

Este esquema se ha venido desarrollando con Alemania, Australia, Estados Unidos, Canadá, Corea y el Banco de Desarrollo de América Latina CAF para implementar acciones de cooperación.

### Alianzas:

- ✓ Alemania GIZ-Guatemala-Colombia: Beneficia a Guatemala en materia de fortalecimiento municipal.
- ✓ Alemania GIZ-Chile-Colombia: Beneficia a Colombia en materia de residuos sólidos.
- ✓ Alemania GIZ-México-Colombia: Beneficia a Colombia en vivienda sustentable en materia de eficiencia energética y ambiental.
- ✓ Australia AUSAID: Beneficia a la región de Mesoamérica y el Caribe en materia de prevención de desastres y Mipymes.
- ✓ Canadá: Beneficia a Guatemala y Honduras en materia de seguridad.
- ✓ CAF: Beneficia la región de Mesoamérica en materia de servicios públicos.
- ✓ Corea del Sur KOICA: Beneficia a Centroamérica y a la Región Andina en temas relacionados con formación técnica y vocacional.
- ✓ Estados Unidos USAID: Se suscribió un Memorando de Entendimiento entre las Agencias para el cual se están definiendo áreas y montos.
- ✓ FIDA Procasur: Beneficia la región Caribe y de Mesoamérica con la inclusión de las "Rutas de Aprendizaje".
- ✓ Japón-Chile-Colombia: Beneficia a Colombia en materia de pectínidos (moluscos)

Mayor información En: <http://www.apccolombia.gov.co/>

## Posibles fuentes de financiamiento

La presente recopilación de distintas fuentes de financiación, internacionales y locales para acceder a recursos de financiamiento que contribuyan a la implementación de medidas y acciones definidas en los POMCA, así mismo se sugiere consultar los manuales para formulación de proyectos de cooperación y pasos para la gestión presentados por la Agencia Presidencial de Cooperación de Colombia–APC<sup>4</sup>, que cuentan con información para el conocimiento de diferentes alternativas de gestión.

No	Nombre de la fuente información	Entidad	Tipo de cooperación	Clase de financiación	Mitigación cambio climático	Adaptación cambio climático	Sitio web de referencia	Breve descripción
1	Actualización de Fondos para el Clima	Climate Funds Update	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://www.climatefundsupdate.org/the-funds">http://www.climatefundsupdate.org/the-funds</a>	Un sitio web independiente que proporciona información sobre el creciente número de iniciativas de financiamiento para el clima internacional para ayudar a los países en desarrollo frente a los desafíos del cambio climático
2	Pasos y fuentes de financiación para la búsqueda de recursos	Proyecto Weap La Vieja-Otun	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://weap-lavieja-otun.blogspot.com/2015/09/fuentes-potenciales-de-financiacion.html">http://weap-lavieja-otun.blogspot.com/2015/09/fuentes-potenciales-de-financiacion.html</a>	Un sitio web que presenta fuentes potenciales de financiamiento internacional frente al climático en Colombia y pasos a seguir en la búsqueda de recursos.
3	Opciones de financiamiento para el clima	Banco Mundial	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://www.climatefinanceoptions.org/cfo/cfo_search/type:funding_sources%20category:223">http://www.climatefinanceoptions.org/cfo/cfo_search/type:funding_sources%20category:223</a>	Sitio web del Banco mundial que presenta fuentes potenciales de financiamiento internacional, mecanismos, sectores y áreas de enfoque.

<sup>4</sup> Disponibles En: <http://www.apccolombia.gov.co/?idcategoria=122>,

No	Nombre de la fuente información	Entidad	Tipo de cooperación	Clase de financiación	Mitigación cambio climático	Adaptación cambio climático	Sitio web de referencia	Breve descripción
4	Comité de gestión financiera del SISCLIMA	Comité de Gestión financiera del clima-SISCLIMA	Unilateral: Colombia	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://www.finanzasdelclima.co/documentos.html">http://www.finanzasdelclima.co/documentos.html</a>	Conozca el marco para la estrategia financiera para el cambio climático en Colombia.
5	Documento sobre Financiamiento para el cambio climático en América Latina en 2013	CEPAL-EUROCLIMA	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37910/S1500296.es.pdf?sequence=1">http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37910/S1500296.es.pdf?sequence=1</a>	Conozca en el Capítulo IV de este documento los fondos comprometidos a nivel mundial y análisis de las inversiones realizadas por distintos países incluyendo a Colombia.
6	Flujos financieros: Framework Convention on Climate Change	Naciones Unidas	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://newsroom.unfccc.int/financial-flows/">http://newsroom.unfccc.int/financial-flows/</a>	Para mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C hay que aumentar la financiación de las energías limpias, lograr unas infraestructuras más sostenibles, proteger ecosistemas como bosques o barreras de coral y ayudar a países y comunidades a adaptarse al cambio climático. Vea qué se está haciendo y cómo participar.

No	Nombre de la fuente información	Entidad	Tipo de cooperación	Clase de financiación	Mitigación cambio climático	Adaptación cambio climático	Sitio web de referencia	Breve descripción
7	Preparación para financiamiento climático	Documento PNUD para discusión	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/UNDP-Readiness_SIP_26_6HR.pdf">http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/UNDP-Readiness_SIP_26_6HR.pdf</a>	Este documento define la preparación para el financiamiento climático como las capacidades de los países para planificar, acceder, cumplir, monitorear y reportar sobre financiamiento climático internacional y doméstico, de maneras catalizadoras y totalmente integradas con las prioridades nacionales de desarrollo y el logro de los ODMs.
8	Financiamiento para la Mitigación del Cambio Climático y para la Adaptación a sus Impactos en el Mundo en Desarrollo	Documento del autor José Eduardo Sanhueza, Información según la Secretaría de la Convención Mayo 2013	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://www.cyd.cl/publicaciones/documentos-2014/Financiaci%20para%20el%20CC.pdf">http://www.cyd.cl/publicaciones/documentos-2014/Financiaci%20para%20el%20CC.pdf</a>	El listado de instituciones y/o fondos se suscribirá en primer lugar a aquellas que se mencionan en el sitio web de la CMNUCC. Esto es, las instituciones y fondos establecidos por decisiones de la Convención o su Protocolo y que rinden cuenta directamente a estos convenios internacionales, aquellas que ya existiendo en el sistema financiero internacional se han sumado a esta tarea, y aquellas que han establecido algunos países industrializados para canalizar ayuda bilateral con este propósito específico.

No	Nombre de la fuente información	Entidad	Tipo de cooperación	Clase de financiación	Mitigación cambio climático	Adaptación cambio climático	Sitio web de referencia	Breve descripción
9	Finanzas Carbono	Plataforma sobre financiamiento climático para Latinoamérica y el Caribe	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://finanzascarbono.org/financiamiento-climatico/cales-bilaterales-de-financiamiento/fondo-verde-para-el-clima/">http://finanzascarbono.org/financiamiento-climatico/cales-bilaterales-de-financiamiento/fondo-verde-para-el-clima/</a>	El Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés), fue adoptado como mecanismo financiero de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) a finales de 2011. Su objetivo es contribuir de manera ambiciosa a la consecución de los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático de la comunidad internacional.
10	Euroclima	Euroclima, grupo Tyspa	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://www.euroclima.org/es/paises/ittem/74-colombia">http://www.euroclima.org/es/paises/ittem/74-colombia</a>	Presenta nueve fuentes de financiamiento para el cambio climático.
11	Regatta-CTF: Fondo de Tecnología Limpia.	PNUMA	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://www.cambioclima.org/index.php/es/perfiles-de-paises">http://www.cambioclima.org/index.php/es/perfiles-de-paises</a>	Portal Regional para la transferencia de tecnología y la Acción frente al cambio climático en América Latina y el Caribe.

No	Nombre de la fuente información	Entidad	Tipo de cooperación	Clase de financiación	Mitigación cambio climático	Adaptación cambio climático	Sitio web de referencia	Breve descripción
12	Fuentes de financiamiento para el cambio climático	CEPAL	Multilateral	Técnica y financiera	X	X	<a href="http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/S1420542.es.pdf?sequence=1">http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/S1420542.es.pdf?sequence=1</a>	Presentación integrada de la información disponible al público de los principales fondos. Concluye con una presentación de la información disponible sobre los requisitos y estrategias para acceder a esos recursos y una presentación de reportes de experiencias regionales.
13	-La Red CTN -CTN Network	CTCN	Multilateral	Técnica	X	X	<a href="https://www.ctc-n.org/network">https://www.ctc-n.org/network</a>	A través de su red, la CRTN ofrece soluciones de tecnología, desarrollo de capacidades y asesoramiento sobre la ejecución de los países en desarrollo.

## Fuentes de financiación nacionales

A continuación se relacionan fuentes para el acceso a fuentes de financiación nacional, departamental, regional y municipal.

Nombre de la fuente información Nacional	Sitio web de referencia	Breve descripción
1.Fondo Nacional Ambiental-MINAMBIENTE	<a href="http://www.icbf.gov.co/car-gues/avance/docs/decreto_1602_1996.htm">http://www.icbf.gov.co/car-gues/avance/docs/decreto_1602_1996.htm</a> <a href="https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=43:plantilla-areas-finanzas-y-presupuesto#ejecuciones-presupuestales-consolidado">https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=43:plantilla-areas-finanzas-y-presupuesto#ejecuciones-presupuestales-consolidado</a>	A través del FONAM las entidades territoriales pueden presentar proyectos que busquen contribuir a la adaptación al cambio climático.

### Fuentes de origen Nacional

A través del FONAM las entidades territoriales pueden presentar proyectos que busquen contribuir a la adaptación al cambio climático de los ecosistemas afectados por amenazas como inundaciones, sequías, deslizamientos, ascensos en el nivel del mar, etc. También, en cumplimiento de la estrategia de crecimiento verde establecida en el Plan Nacional de Desarrollo una de las prioridades de gobierno es implementar proyectos de restauración y conservación de bosques, actividad que a la vez contribuye a la mitigación del cambio climático, es decir, la reducción de emisiones de gases efecto invernadero. Es ideal que el proyecto presentado cuente con la validación de la Corporación ambiental, bajo el principio de articulación y coordinación, como entidad concedora de los problemas ambientales del territorio, en este caso los derivados de los cambios en el clima presentes y futuros.

El FONAM financiará la ejecución de actividades, estudios, investigaciones, planes, programas y proyectos, de utilidad pública e interés social, encaminados al fortalecimiento de la gestión ambiental, a la preservación, conservación, protección, mejoramiento y recuperación del medio ambiente en este caso afectado por los efectos de la variabilidad y del cambio climático y al manejo adecuado de los recursos naturales renovables y de desarrollo sostenible.

Nombre de la fuente información Nacional	Sitio web de referencia	Breve descripción
2. PGN Ministerio de Ambiente	<a href="http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/presupuestogeneralde la nacion">http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/presupuestogeneralde la nacion</a>	Con recursos del presupuesto General de la Nación, el gobierno financia la estructuración de políticas públicas de cambio climático.

Con recursos del presupuesto General de la Nación, el gobierno financia la estructuración de políticas públicas de cambio climático tanto de adaptación como de mitigación. A través de la dirección de Cambio climático del Ministerio de ambiente y Desarrollo sostenible se brindan orientaciones y lineamientos para que se incorporen medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en los instrumentos sectoriales y territoriales de planeación y toma de decisiones.

Nombre de la fuente información Nacional	Sitio web de referencia	Breve descripción
3. FCA-Fondo de compensación ambiental	<a href="https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=346:plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-16">https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=346:plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-16</a>	Instrumento financiero de redistribución de recursos entre Corporaciones, con beneficio para aquellas que cuentan con menores posibilidades de generación de ingresos

Instrumento financiero de redistribución de recursos entre Corporaciones, con beneficio para aquellas que cuentan con menores posibilidades de generación de ingresos, incluyendo a las Corporaciones de Desarrollo Sostenible, las entidades territoriales, en cumplimiento de los principios de coordinación, articulación y eficiencia y bajo el liderazgo de la Corporación beneficiada de estos recursos, pueden priorizar las principales actividades que busquen la adaptación al cambio climático y mitigación de gases efecto invernadero en beneficio de los ecosistemas del territorio, y formular y presentar proyectos ante este fondo.

Nombre de la fuente información Nacional	Sitio web de referencia	Breve descripción
4. F.A.-Fondo Adaptación	<a href="http://sitio.fondoadaptacion.gov.co/">http://sitio.fondoadaptacion.gov.co/</a>	Las entidades territoriales que fueron afectadas por el fenómeno de la niña 2010-2012 pueden gestionar ante el fondo de adaptación.

Las entidades territoriales que fueron afectadas por el fenómeno de la niña 2010-2012 pueden gestionar ante el fondo de adaptación proyectos que busquen atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social en las zonas afectadas por el fenómeno de la niña 2010 - 2011, con criterios de mitigación y prevención del riesgo.

Nombre de la fuente información Departamental	Sitio web de referencia	Breve descripción
---	-------------------------	-------------------

1. Ingresos corrientes.	<a href="http://www.contraloriagen.gov.co/documentos/10136/130877/METODO+CALCULO+CERTIFICACIONES+ICLD.PDF/e374d2bd-0b6d-47d1-b761-eba73d8ac0d6">http://www.contraloriagen.gov.co/documentos/10136/130877/METODO+CALCULO+CERTIFICACIONES+ICLD.PDF/e374d2bd-0b6d-47d1-b761-eba73d8ac0d6</a>	Los departamentos pueden destinar sus Ingresos corrientes de libre destinación ICLD en la financiación de proyectos de adaptación al cambio climático o de mitigación de gases efecto invernadero.
-------------------------	---	--

Los departamentos pueden destinar sus Ingresos corrientes de libre destinación ICLD en la financiación de proyectos de adaptación al cambio climático o de mitigación de gases efecto invernadero. Estas medidas, las de adaptación y mitigación, pueden estar consideradas en proyectos de todos los sectores sociales o sectores productivos y también en el sector ambiental, propiamente dicho, es decir aquellos proyectos que busquen la restauración, preservación y conservación de bosques y ecosistemas estratégicos.

Nombre de la fuente información Departamental	Sitio web de referencia	Breve descripción
2. Transferencias		Las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático deben ser consideradas en la etapa de formulación de cualquier proyecto de inversión pública, en este caso de los financiados con la fuente de trasferencias.

Las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático deben ser consideradas en la etapa de formulación de cualquier proyecto de inversión pública, en este caso de los financiados con la fuente de trasferencias, definiendo en cada uno de los proyectos cuál es la afectación presente a las amenazas climáticas y cuál es la afectación futura, y en base a ello y en un ejercicio prospectivo, establecer la medidas que se deben incorporar en la estructuración técnica de cada proyecto con el fin de reducir la vulnerabilidad del territorio y actuando bajo el principio de la eficiencia en la administración pública.

Nombre de la fuente información Departamental	Sitio web de referencia	Breve descripción
---	-------------------------	-------------------

3. Sistema General GP Departamental	<a href="https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Sistema-General-de-Participaciones---SGP.aspx">https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Sistema-General-de-Participaciones---SGP.aspx</a>	A través de los recursos del SGP en Educación componente de calidad, Salud Pública, agua potable y saneamiento básico, los departamentos pueden incluir dentro del proceso de diagnóstico y planeación de la inversión medidas que reduzcan el riesgo de afectación a los efectos al cambio climático.
-------------------------------------	---	--

El componente de adaptación a los efectos del cambio climático y mitigación de gases efecto invernadero trascienden el tema ambiental. Se tratan de un tema que adecuadamente planeado y gestionado, incide en el desarrollo sostenible de los territorios y en la competitividad local. Por lo tanto, a través de los recursos del SGP en Educación componente de calidad, SGP componente Salud Pública, SGP agua potable y saneamiento básico, los departamentos pueden incluir dentro del proceso de diagnóstico y planeación de la inversión medidas que reduzcan el riesgo de afectación a los efectos al cambio climático y medidas de mitigación que reduzcan las emisiones de gases efecto invernadero.

Nombre de la fuente información Departamental	Sitio web de referencia	Breve descripción
4. Sistema General de Regalías-SGR	<a href="https://www.sgr.gov.co/">https://www.sgr.gov.co/</a>	La inclusión técnica de medidas las medidas que garanticen la reducción de los efectos del cambio climático, generaran a mediano y largo plazo una reducción de la vulnerabilidad buscando proyectos mejor evaluados para optar por recursos del SGR, bajo el principio de eficiencia y sostenibilidad.

Cada uno de los proyectos formulados en los diferentes sectores, y que serían considerados financiar con cargo a los recursos de SGR Asignaciones directas del Departamento o de SGR Fondo de Compensación Ambiental, SGR Fondo de Desarrollo Regional, se debe establecer las principales amenazas y riesgos a los efectos del cambio climático, presentes en el territorio, y en base a este diagnóstico, los proyectos formulados deben considerar como componente fundamental, las medidas que garantizarán la reducción de la vulnerabilidad a dichos efectos, como inundaciones, sequías, ascensos en el nivel del mar, deslizamientos, etc.

Es decir la inclusión técnica de dichas medidas que sin duda generaran a mediano y largo plazo una reducción de la vulnerabilidad permitirán que en el análisis de viabilidad realizado por los OCAD<sup>5</sup>, dichos proyectos sean mejor evaluados para optar por recursos del SGR, bajo el principio de eficiencia y sostenibilidad.

El Municipio en asocio con otros municipios del Departamento, pueden gestionar con la Gobernación la presentación de proyectos que incorporen en su estructuración técnica medidas de adaptación o mitigación al cambio climático, en los diferentes sectores.

<sup>5</sup>OCAD: Órganos Colegiados de Administración y Decisión. Mayor información En: <https://www.sgr.gov.co/Qui%C3%A9nesSomos/%C3%93rganosdelSGR/%C3%93rganosColegiadosdeAdministraci%C3%B3nyDecisi%C3%B3n.aspx>

Nombre de la fuente información Departamental	Sitio web de referencia	Breve descripción
5-Contratos Plan	<a href="https://www.dnp.gov.co/Contratos-Plan/Paginas/ContratosPlan.aspx">https://www.dnp.gov.co/Contratos-Plan/Paginas/ContratosPlan.aspx</a>	Las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático deben ser consideradas en la etapa de formulación de cualquier proyecto de inversión pública, en este caso ejecutados a través de Contratos Plan.

Las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático deben ser consideradas en la etapa de formulación de cualquier proyecto de inversión pública, en este caso ejecutados a través de Contratos Plan, definiendo en cada uno de los proyectos, cuál es la afectación presente a las amenazas climáticas y cuál es la afectación futura, y en base a ello y en un ejercicio prospectivo, establecer las medidas que se deben incorporar en la estructuración técnica de cada proyecto con el fin de reducir la vulnerabilidad del territorio y actuando bajo el principio de la eficiencia en la administración pública.

Así mismo, y guardando coherencia con la estrategia de crecimiento verde establecida por el Plan Nacional de Desarrollo, las entidades territoriales pueden priorizar, a través de contratos plan, proyectos que busquen la reducción de gases efecto invernadero en los sectores productivos, materializados a nivel regional y local.

Nombre de la fuente información Regional	Sitio web de referencia	Breve descripción
1- Recursos Propios Corporaciones Autónomas Regionales	<a href="http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297">http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297</a> Artículo 23, Ley 99 de 1993	Las corporaciones en asocio con las entidades territoriales y bajo los principios de articulación y coordinación de la gestión pública, deben considerar en la formulación de sus proyectos las medidas de adaptación, gestión del riesgo y reducción de gases efecto invernadero.

Las corporaciones en asocio con las entidades territoriales y bajo los principios de articulación y coordinación de la gestión pública, deben considerar en la formulación de sus proyectos las medidas de adaptación, gestión del riesgo y reducción de gases efecto invernadero, contribuyendo de esta manera al desarrollo sostenible y a la competitividad regional.

Nombre de la fuente información Regional	Sitio web de referencia	Breve descripción
2.Sistema General de Regalías de las Corporaciones	<a href="https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=wjs5AtohQtc%3D&amp;tabid=302">https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=wjs5AtohQtc%3D&amp;tabid=302</a>	Las corporaciones beneficiadas de los recursos del SGR asignaciones directas pueden financiar proyectos de adaptación al cambio climático de los ecosistemas y medidas de mitigación para la reducción de gases efecto invernadero.

Las corporaciones beneficiadas de los recursos del SGR asignaciones directas pueden financiar proyectos de adaptación al cambio climático de los ecosistemas y medidas de mitigación para la reducción de gases efecto invernadero. Esta formulación de proyectos puede ser realizada en asocio con las entidades territoriales.

1.1 Nacional	1.2 Departamental	1.3 Regional (si aplica)	1.4 Municipios / Distritos
<p>1. Fondo Nacional Ambiental-FONAM</p> <p>2. PGN Ministerio de Ambiente</p> <p>3. Fondo de Compensación Ambiental-FCA Aunque el FCA, es un</p> <p>4. Fondo de Adaptación</p>	<p>1. Ingresos corrientes</p> <p>2. Transferencias</p> <p>3. SGP Departamental</p> <p>4. Sistema General de Regalías-SGR</p> <p>5. Contratos Plan</p>	<p>1. Recursos Propios Corporaciones Autónomas Regionales</p> <p>2. SGP Departamental</p> <p>El componente de adaptación a los efectos del cambio climático y mitigación de gases efecto invernadero trascienden el tema ambiental. Se tratan de un tema que adecuadamente planeado y gestionado, incide en el desarrollo sostenible de los territorios y en la competitividad local. Por lo tanto, a través de los recursos del SGP en Educación componente de calidad, SGP componente Salud Pública, SGP agua potable y saneamiento básico, los departamentos pueden incluir dentro del proceso de diagnóstico y planeación de la inversión medidas que reduzcan el riesgo de afectación a los efectos al cambio climático y medidas de mitigación que</p>	<p>1. Ingresos corrientes</p> <p>Los departamentos pueden destinar sus Ingresos corrientes de libre destinación ICLD en la financiación de proyectos de adaptación al cambio climático o de mitigación de gases efecto invernadero. Estas medidas, las de adaptación y mitigación pueden estar consideradas en proyectos de todos los sectores sociales o sectores productivos y también en el sector ambiental, propiamente dicho, es decir aquellos proyectos que busquen la restauración, preservación y conservación de bosques y ecosistemas estratégicos.</p> <p>2. Transferencias</p> <p>Las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático deben ser consideradas en la etapa de formulación de cualquier proyecto de inversión pública, en este caso de los financiados con la fuente de trasferencias, definiendo en cada uno de los proyectos cuál es la afectación presente a</p>

1.1 Nacional	1.2 Departamental	1.3 Regional (si aplica)	1.4 Municipios / Distritos
		<p>reduzcan las emisiones de gases efecto invernadero.</p> <p>3. Contratos Plan Las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático deben ser consideradas en la etapa de formulación de cualquier proyecto de inversión pública, en este caso ejecutados a través de Contratos Plan , definiendo en cada uno de los proyectos, cuál es la afectación presente a las amenazas climáticas y cuál es la afectación futura, y en base a ello y en un ejercicio prospectivo, establecer la medidas que se deben incorporar en la estructuración técnica de cada proyecto con el fin de reducir la vulnerabilidad del territorio y actuando bajo el principio de la eficiencia en la administración pública.</p> <p>-Así mismo, y guardando coherencia con la estrategia de crecimiento verde establecida por el Plan Nacional de Desarrollo, las entidades territoriales pueden priorizar, a través de contratos plan, proyectos que</p>	<p>las amenazas climáticas y cuál es la afectación futura, y en base a ello y en un ejercicio prospectivo, establecer la medidas que se deben incorporar en la estructuración técnica de cada proyecto con el fin de reducir la vulnerabilidad del territorio y actuando bajo el principio de la eficiencia en la administración pública</p> <p>3. SGP Municipal</p> <p>4. Sistema General de Regalías-SGR El componente de adaptación a los efectos del cambio climático y mitigación (reducción) de gases efecto invernadero trascienden el tema ambiental. Se tratan de un tema que adecuadamente planeado y gestionado incide en el desarrollo sostenible de los territorios y en la competitividad local. Por lo tanto, las entidades territoriales, pueden presentar proyectos para viabilización de los OCAD, con cargo a los recursos del SGR asignaciones Directas o SGR compensación regional, que contengan en su fase de formulación medidas que contribuyan a reducir la vulnerabilidad a los</p>

1.1 Nacional	1.2 Departamental	1.3 Regional (si aplica)	1.4 Municipios / Distritos
		<p>busquen la reducción de gases efecto invernadero en los sectores productivos, materializados a nivel regional y local.</p> <p>4. SGR de las Corporaciones</p>	<p>efectos a la variabilidad y cambio climático que afecten la inversión que se quiere efectuar. En este caso, proyectos de infraestructura en todos los sectores, dotación, servicios públicos deberán considerar medidas que optimicen los recursos y a la vez resuelvan necesidades sociales, o busquen el desarrollo del territorio.</p> <p>Así mismo, y guardando coherencia con la estrategia de crecimiento verde establecida por el Plan Nacional de Desarrollo, las entidades territoriales pueden priorizar, con recursos del SGR por asignaciones directas o por el fondo de compensación regional, proyectos que busquen la reducción de gases efecto invernadero en los sectores productivos, materializados a nivel regional y local.</p> <p>5. Contratos Plan Las medidas de adaptación a los efectos del cambio climático deben ser consideradas en la etapa de formulación de cualquier proyecto de inversión pública, en este caso ejecutados a través de Contratos Plan, definiendo en cada uno</p>

1.1 Nacional	1.2 Departamental	1.3 Regional (si aplica)	1.4 Municipios / Distritos
			<p>de los proyectos, cuál es la afectación presente a las amenazas climáticas y cuál es la afectación futura, y en base a ello y en un ejercicio prospectivo, establecer la medidas que se deben incorporar en la estructuración técnica de cada proyecto con el fin de reducir la vulnerabilidad del territorio y actuando bajo el principio de la eficiencia en la administración pública.</p> <p>-Así mismo, y guardando coherencia con la estrategia de crecimiento verde establecida por el Plan Nacional de Desarrollo, las entidades territoriales pueden priorizar, a través de contratos plan, proyectos que busquen la reducción de gases efecto invernadero en los sectores productivos, materializados a nivel regional y local.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

APC, Agencia Presidencial de cooperación. Cooperación sur-sur y triangular. Procedimientos para acceder a cooperación [en línea]. Disponible En: <<http://www.apccolombia.gov.co/index.php?idcategoria=121>>

BANCO MUNDIAL. Opciones de financiamiento para el clima. [en línea]. Disponible En:<[http://www.climatefinanceoptions.org/cfo/cfo\\_search/type:funding\\_sources%20category:223](http://www.climatefinanceoptions.org/cfo/cfo_search/type:funding_sources%20category:223)>

CEPAL, Cabral y Bowlin. Fuentes de financiamiento para el cambio climático. Serie financiamiento para el Desarrollo. Publicación de las Naciones Unidas. [en línea]. Disponible En: <[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/S1420542\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37217/S1420542_es.pdf?sequence=1)>

CEPAL-EUROCLIMA. Samaniego-Schneider. Documento sobre Financiamiento para el cambio climático en América Latina en 2013. [en línea]. Disponible En: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37910/S1500296\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37910/S1500296_es.pdf?sequence=1)

CLIMATE FOUND UPDATE. Reseña regional sobre el financiamiento para el clima: América Latina y el Caribe Nella Canales, Smita Nakhoda, Alice Caravani, ODI, y Liane Schalatek, HBF. [en línea]. Disponible En: <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9337.pdf>

FCA-Fondo de compensación ambiental. [en línea]. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=346:plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-16>.

FONAM. Fondo Nacional ambiental. [en línea]. Disponible en: <<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=43:plantilla-areas-finanzas-y-presupuesto#ejecuciones-presupuestales-consolidado>>

PGN. Presupuesto general de la República de Colombia. [en línea]. Disponible en: <http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/presupuestogeneraldeLANACION>

PNUMA. Portal Regional para la transferencia de tecnología y la Acción frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. [en línea]. Disponible en: <<http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/perfiles-de-paises>>

PNUD, Preparación para Financiamiento Climático Un marco para entender que significa estar listo para utilizar el financiamiento climático. Documento para discusión [en línea]. Disponible en: <[http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/UNDP-Readiness\\_SP\\_26\\_6HR.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/Climate%20Strategies/UNDP-Readiness_SP_26_6HR.pdf)>.

SANHUEZA JOSE EDUARDO. 2013. Financiamiento para la Mitigación del Cambio Climático y para la Adaptación a sus Impactos en el Mundo en Desarrollo. [en línea]. Disponible en: <<http://www.ccyd.cl/publicaciones/documentos-2014/Financiacion%20para%20el%20CC.pdf>>

SISCLIMA. Comité de gestión financiera. [en línea]. Disponible en: <<http://www.finanzasdelclima.co/documentos.html>>

SGR-Sistema General de Regalías. [en línea]. Disponible en: <https://www.sgr.gov.co/>

USAID-WEAP La Vieja. Fuentes potenciales de financiamiento internacional frente al climático en Colombia y pasos a seguir en la búsqueda de recursos. [en línea]. Disponible en: <http://weap-lavieja-otun.blogspot.cl/2015/09/fuentes-potenciales-de-financiacion.html>