

# Análisis costo- beneficio

de algunas medidas de  
Adaptación basadas en  
Ecosistemas (AbE) en las  
planicies inundables de la  
cuenca del río Magdalena

*Estudios de caso ciénagas de  
Barbacoas y El Sapo (Antioquia)*

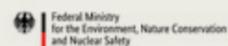
*Abril 2019*



Elaborado por:



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

Con apoyo de:



El medio ambiente  
es de todos

Minambiente



*This project is part of the International Climate Initiative (IKI).  
The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation  
and Nuclear Safety (BMU) supports this initiative on the  
basis of a decision adopted by the German Bundestag.*



# Medidas AbE analizadas



## CONVENCIÓN



**Las más recomendadas:** son rentables en diferentes ciénagas y escenarios de análisis, tanto para las comunidades locales como para los demás grupos de actores.



**Recomendadas con salvedades:** los beneficios para las comunidades son altos y superan los costos que les corresponde asumir. Sin embargo, al considerar todos los grupos de actores, la rentabilidad de la medida puede ser negativa si, dentro de los rangos de incertidumbre asociados a la implementación, ocurren variaciones respecto a las condiciones analizadas.



**Recomendadas en casos excepcionales:** la rentabilidad es positiva bajo escenarios excepcionales, incluso para las comunidades locales. Por lo anterior su implementación puede no ser conveniente desde el punto de vista económico.

1



# Restauración de bosques riparios



## Análisis de sensibilidad de variables



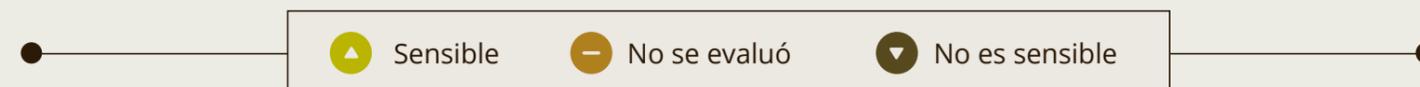
### Beneficios evaluados

- Valor de opción de uso de especies maderables en ecosistemas restaurados.
- Provisión del servicio de control de la erosión y protección del suelo.
- ▲ Provisión del servicio global de captura de carbono.
- Provisión del servicio de control de inundaciones.



### Costos evaluados

- Mano de obra para el establecimiento y mantenimiento.
- ▼ Materiales y transporte de materiales para el establecimiento y mantenimiento.
- Asistencia técnica.
- ▼ Fortalecimiento comunitario.



### Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

La rentabilidad de la medida puede variar significativamente según el valor económico asignado a la captura de carbono. Sin embargo, los beneficios ambientales y económicos para las comunidades locales son superiores a los costos en la gran mayoría de escenarios analizados.



## Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

### Aspecto destacado del análisis de distribución

La mayoría de los **costos** serían asumidos por la **autoridad ambiental**. Mientras que la mayoría de los **beneficios** serían asumidos por las **comunidades locales**.



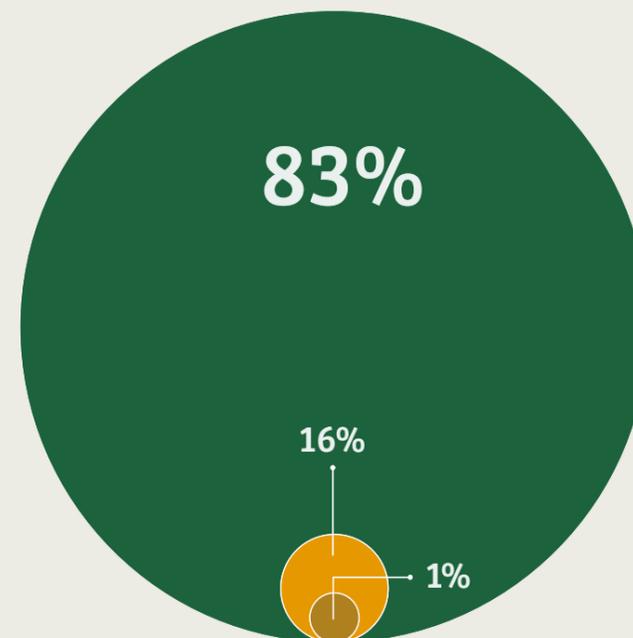
### Costos evaluados



Barbacoas



El sapo



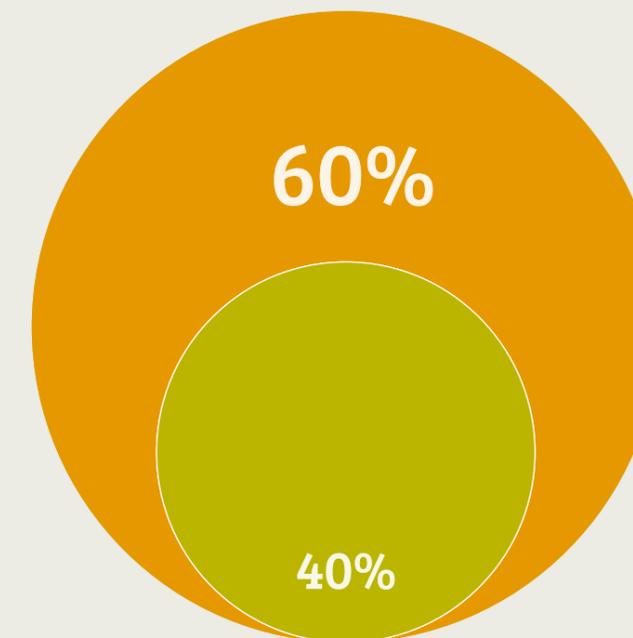
### Beneficios evaluados



Barbacoas



El sapo



#### Grupos de actores

- Autoridad ambiental competente
- Población global
- ONG u otras entidades financiadoras
- Administración local o departamental
- Familias de la ciénaga

"El análisis de distribución para **ambas ciénagas** en este caso (Barbacoas y El Sapo) **tiene los mismos porcentajes.**"



# Mensaje para llevar



Pese a sus altos costos de implementación, es una **medida altamente rentable**, especialmente por la generación de múltiples beneficios sociales y ambientales, y por la permanencia de estos a lo largo del tiempo.



Se considera una de las **medidas prioritarias de adaptación basada en ecosistemas**.



Para fines presupuestales, tener presente que **los costos de implementación varían según el estado inicial del suelo y las coberturas vegetales** existentes en el área de interés previo a la intervención.



2



# Sistemas silvopastoriles



## Análisis de sensibilidad de variables



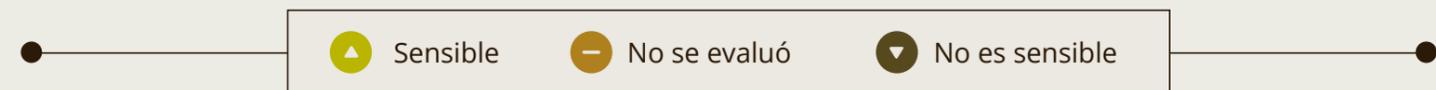
### Beneficios evaluados

- ▲ Incremento de los ingresos de dueños de predios, asociado a un mayor rendimiento en la producción de carne y leche.
- ▼ Mayores niveles de almacenamiento de carbono.
- Disminución de los riesgos de inundaciones.



### Costos evaluados

- ▲ Insumos y transporte para el establecimiento y mantenimiento de los sistemas silvopastoriles
- Mano de obra para la implementación y mantenimiento de los sistemas silvopastoriles
- Asistencia técnica para el diseño, implementación, y mantenimiento de los sistemas silvopastoriles



Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

El incremento efectivo en el rendimiento de la producción de carne es determinante para garantizar la rentabilidad de la medida, junto con el mantenimiento de los costos iniciales.

## Aspecto destacado del análisis de distribución

El ganado y los ingresos que generan no son propiedad de las familias habitantes de las ciénagas, lo cual implica que **la mayoría de estos beneficios no son percibidos por este grupo de actores.**

Los beneficios para la comunidad son de tipo ambiental, y **pueden ser superiores a los evaluados, pues además de la reducción del riesgo de inundación y la captura de carbono,** hay otros que si se incorporaran al análisis, cambiarían significativamente la distribución de beneficios.

Por ejemplo, los sistemas silvopastoriles promueven **el enriquecimiento de ecosistemas con mayor cantidad y variedad de vegetación y animales, mayor ciclaje de nutrientes en el suelo aumentando su fertilidad,** mayor retención de agua, y minimización de aportes de contaminantes al agua de canales y la ciénaga, entre otros.



## Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

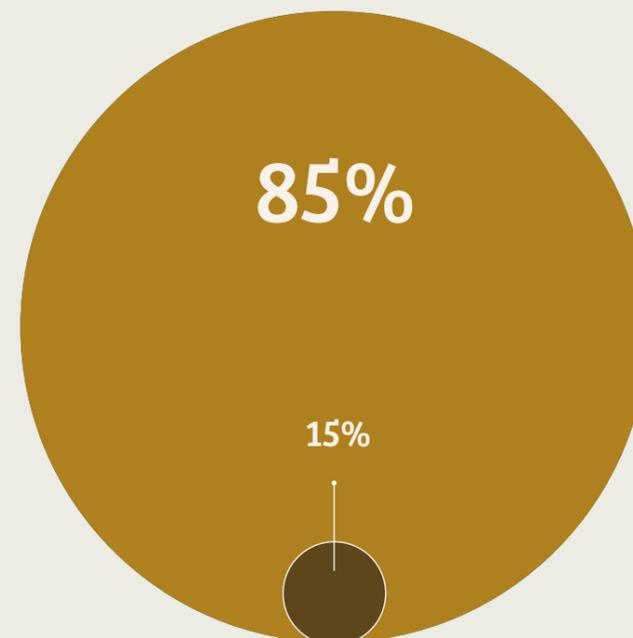


### Costos evaluados



Barbacoas

El sapo

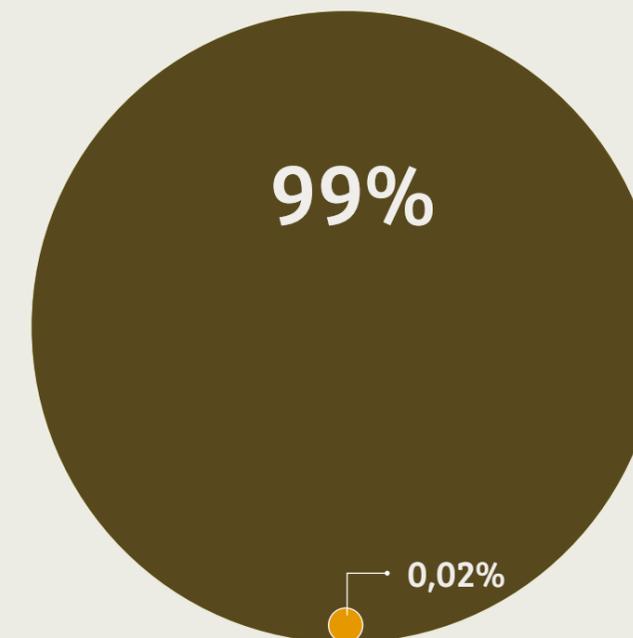


### Beneficios evaluados



Barbacoas

El sapo



#### Grupos de actores

- Autoridad ambiental competente
- Población global
- ONG u otras entidades financiadoras
- Administración local o departamental
- Familias de la ciénaga
- Familias dueñas de predios con ganado

"El análisis de distribución para **ambas ciénagas** en este caso (Barbacoas y El Sapo) **tiene los mismos porcentajes.**"



# Mensaje para llevar



En este análisis **la mayoría de los beneficios corresponden al incremento en los ingresos de los propietarios del ganado**, si bien sólo se tuvieron en cuenta dos de los beneficios ambientales que percibe la comunidad local, que **son captura de carbono y control de inundaciones**.



Una de las principales **barreras a la implementación de sistemas silvopastoriles** es el requerimiento de altas inversiones y de mano de obra durante los dos primeros años. Una vez superado el periodo inicial, la productividad aumenta de modo que la relación beneficio-costos es muy favorable.



La implementación **de sistemas silvopastoriles se puede apalancar con iniciativas de rehabilitación o recuperación ecológica**, o pagos por servicios ambientales.



3



# Apicultura



## Análisis de sensibilidad de variables



### Beneficios evaluados

Incremento en ingresos generados por la venta de miel proveniente de la apicultura, excluyendo otros productos.



### Costos evaluados

Materiales para instalación de apiarios.

Mano de obra para la instalación y mantenimiento de apiarios.

Asistencia técnica para diseño, instalación, mantenimiento de apiarios, y alistamiento de productos apícolas.

Insumos para el mantenimiento.

▲ Sensible    - No se evaluó    ▼ No es sensible

Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

Es una medida muy poco sensible a incrementos en los costos o reducción de los beneficios. **En todos los escenarios es altamente rentable.**



## Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

### Aspecto destacado del análisis de distribución

Los beneficios económicos generados por la medida son **percibidos exclusivamente por las familias que participan en iniciativas de apicultura.**

Existen beneficios ambientales y sociales que favorecerían a la comunidad de las ciénagas en general, pero que no fueron evaluados. Por ejemplo, polinización, y sensibilización ambiental o creación de nuevas líneas de mercado regionales.



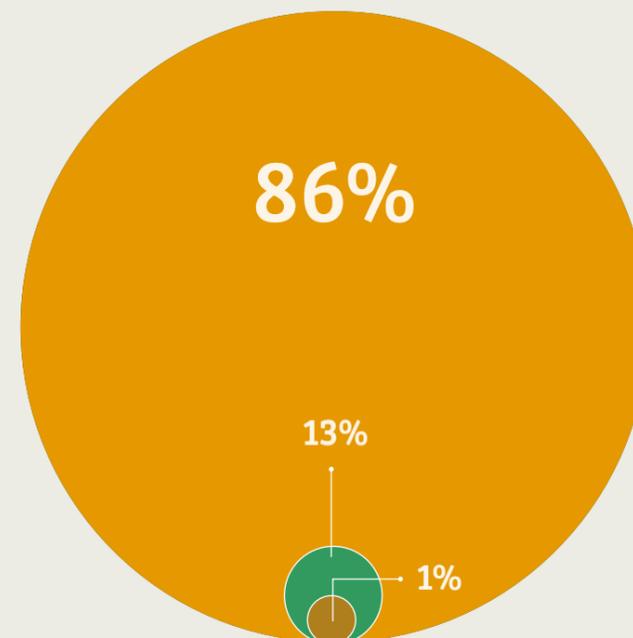
### Costos evaluados



Barbacoas



El sapo



#### Grupos de actores



Autoridad ambiental competente



Población global



ONG u otras entidades financiadoras



Administración local o departamental



Familias de la ciénaga



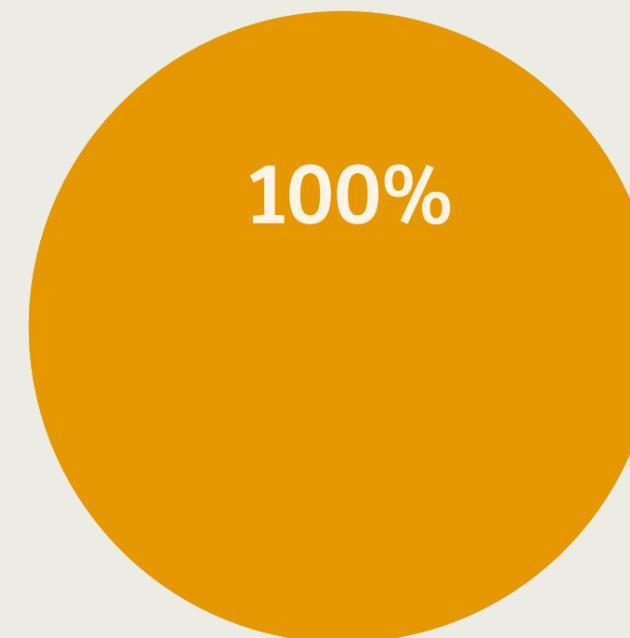
### Beneficios evaluados



Barbacoas



El sapo



"El análisis de distribución para **ambas ciénagas** en este caso (Barbacoas y El Sapo) **tiene los mismos porcentajes.**"



# Mensaje para llevar



Esta medida es poco **dependiente de fuentes de financiación externa o gubernamental**. Puede ser una inversión privada de las familias interesadas o puede ser producto de una gestión comunitaria de recursos.



El factor más determinante sobre el impacto de su implementación es que ocurra su **apropiación cultural**.

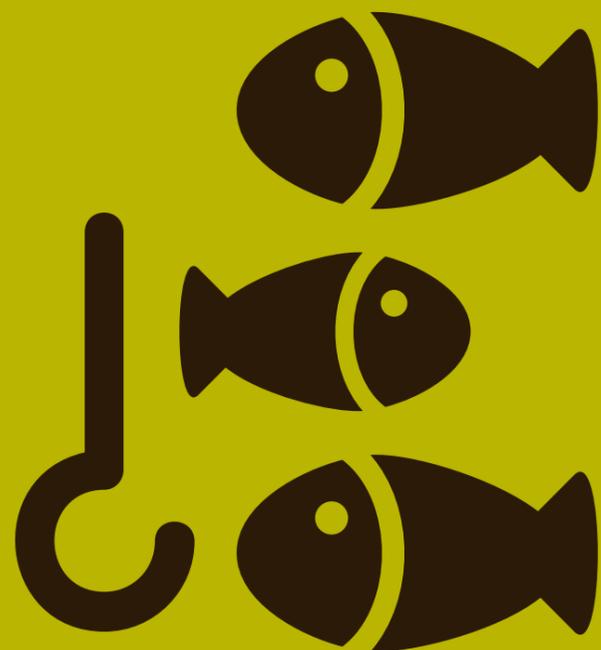


Previo a su implementación **se recomienda tener plenamente identificado el mercado en el cual se comercializará** la miel que será producida, y las preferencias de los consumidores objetivo.



En general **el margen de ganancias de las iniciativas apícolas es alto**, y en la medida que admite el incremento de costos o la reducción de beneficios en niveles esperados **es factible implementarlo** en contextos particulares de distintas ciénagas del bajo Magdalena.





# Programa integrado de ordenación pesquera (talla mínima, veda y artes de pesca)



## Análisis de sensibilidad de variables



### Beneficios evaluados

- ▲ Incremento en ingresos asociados a mayor cantidad de capturas y aumento de la talla.
- ▲ Incremento en las poblaciones de peces.



### Costos evaluados

- ▲ Fortalecimiento de capacidades y habilidades para gestionar el ordenamiento de la pesca.
- Materiales e instalación de señalización de áreas de reserva, y adquisición de nuevas artes de pesca.
- ▲ Gastos de funcionamiento de grupos guardaciénagas y asociaciones de pescadores.
- Variación en los gastos para las faenas de pesca, debido a uso de artes de pesca que requieren mayor dedicación de tiempo, y al aumento en el nivel de actividad tras la recuperación de las poblaciones de peces.
- ▲ Disminución en los ingresos netos de pescadores en el corto plazo por restricciones.



### Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

Los indicadores presentan resultados positivos para la implementación de esta medida en las dos regiones y en todos los escenarios de tasa de descuento empleados.

**El resultado es robusto ante cambios en las variables críticas**, especialmente en Barbacoas.



## Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

### Aspecto destacado del análisis de distribución

Los beneficios económicos son percibidos **por las familias de pescadores de la ciénaga.**

En ambas ciénagas los beneficios **superan ampliamente los costos para el periodo de análisis de 10 años.**



### Costos evaluados



Barbacooas



El sapo



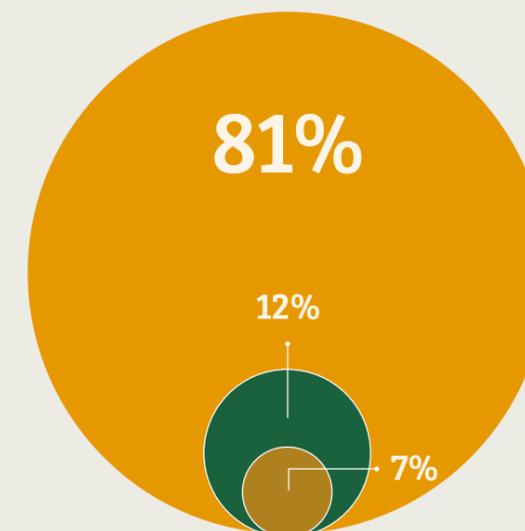
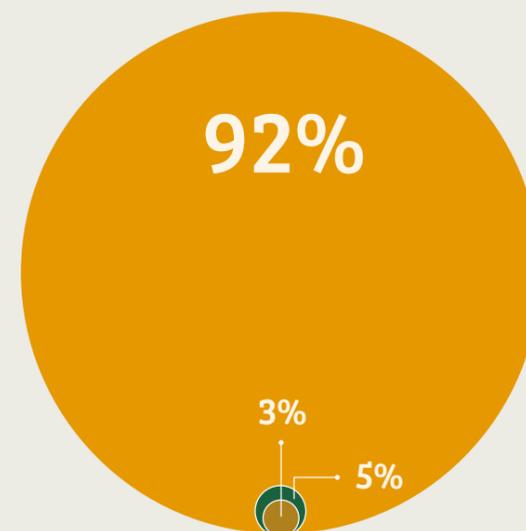
### Beneficios evaluados



Barbacooas



El sapo



#### Grupos de actores

- Autoridad ambiental competente
- Población global
- ONG u otras entidades financiadoras
- Administración local o departamental
- Familias de la ciénaga

“La distribución de los **costos es diferente para cada ciénaga**, mientras los beneficios en ambos casos les corresponden **principalmente a las familias de las ciénagas.**”



# Mensaje para llevar



La aplicación de las medidas de ordenación pesquera es ampliamente recomendada, pues los resultados son muy favorables **aun cuando este análisis no incorpora el valor de una gran cantidad de beneficios ambientales.**



Entre los beneficios ambientales que no se incluyeron en este análisis **están el mejoramiento del hábitat** acuático, mayor disponibilidad de proteína para la alimentación de la comunidad, y el mantenimiento de la pesca artesanal como parte de la identidad cultural y medio de vida.



El éxito de la medida **depende de que se fortalezcan las capacidades y la organización de comunidades** para garantizar el compromiso y el monitoreo participativo.



5



# Huertas familiares y comunitarias



## Análisis de sensibilidad de variables



### Beneficios evaluados

- ▲ Incremento en ingresos por la venta de productos agrícolas cosechados de las huertas, según el tamaño, la productividad y el valor de los cultivos.
- ▼ Costo evitado de los alimentos que los hogares con huertas ya no necesitan comprar sino que producen.
- ▼ Costo evitado del transporte de los alimentos al dejar de comprarlos en el mercado.



### Costos evaluados

- Materiales para el establecimiento y mantenimiento de las huertas.
- ▲ Costos de la mano de obra por mantenimiento y establecimiento de las huertas
- Asistencia técnica para el diseño, establecimiento y manejo de huertas familiares y comunitarias

● — ●    ▲ Sensible    — No se evaluó    ▼ No es sensible    ● — ●

### Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

Los módulos familiares **no son sensibles a incrementos de los beneficios ni disminución de los costos.** En todos los escenarios, parece ser una medida no rentable.

Los módulos comunitarios combinados con los familiares son mas sensibles a factores externos que puedan motivar un incremento generalizado de los costos, **o caídas de 20 % o más en los beneficios.**

La relación beneficio-costo de los huertos, **sean familiares o comunitarios, es sensible al tamaño del huerto.**



## Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

### Aspecto destacado del análisis de distribución

La mayoría de los costos y la totalidad de los beneficios son percibidos por las familias de la ciénaga, de modo que para los escenarios favorables son quienes disfrutan de mayor bienestar, y para los escenarios desfavorables son quienes asumen las pérdidas.

Más del 90% de los costos asumidos por las familias corresponden al valor de la mano de obra o el tiempo invertido en el manejo de los huertos.



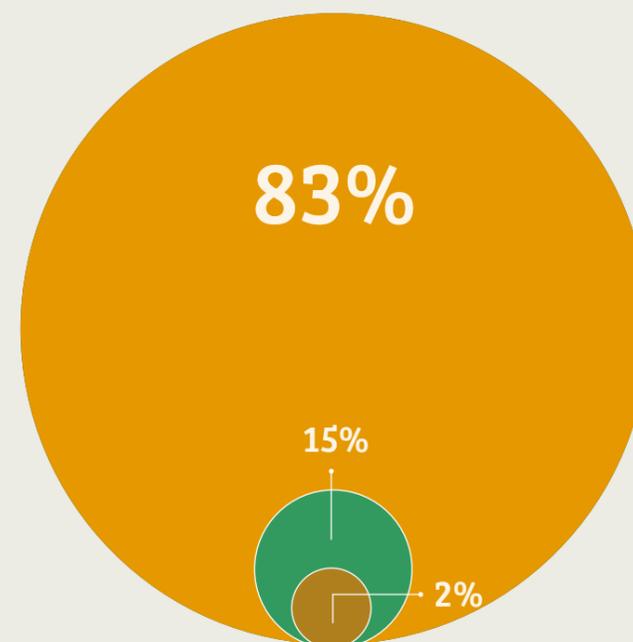
### Costos evaluados



Barbacoas



El sapo



#### Grupos de actores



Autoridad ambiental competente



Población global



ONG u otras entidades financiadoras



Administración local o departamental



Familias de la ciénaga



### Beneficios evaluados



Barbacoas



El sapo



"El análisis de distribución para **ambas ciénagas** en este caso (Barbacoas y El Sapo) **tiene los mismos porcentajes.**"



# Mensaje para llevar



Cuando las condiciones de las huertas familiares pueden no asegurar suficientes alimentos para la familia o excedentes para la venta, **se deben complementar con huertas comunitarias, en las cuales las cosechas son más abundantes, y pueden ser más variadas.**



**Las huertas comunitarias pueden ser muy sensibles a la articulación de las familias** de las ciénagas dado que implica la formulación de acuerdos para el manejo compartido de los cultivos.



Es una medida con múltiples beneficios no cuantificados **en términos de calidad de vida, salud, fortalecimiento comunitario y seguridad y autonomía alimentaria.**



6



# Recolección, almacenamiento y potabilización de agua lluvia



## Análisis de sensibilidad de variables



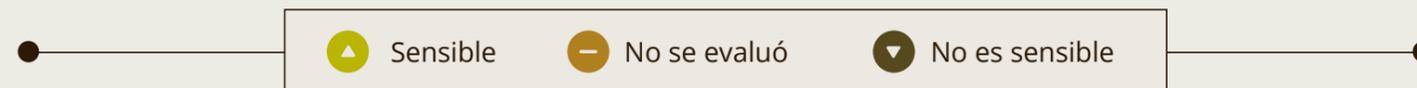
### Beneficios evaluados

- ▲ Costo evitado por consumo de agua suministrada por otra alternativa de potabilización. Su valor depende de la cantidad de agua potable requerida por las familias de la ciénaga.
- Costo evitado en el consumo de energía convencional para el funcionamiento del sistema, gracias al uso de energía solar.



### Costos evaluados

- ▲ Compra e instalación del sistema de recolección, almacenamiento y potabilización.
- ▼ Insumos y mano de obra para la operación del sistema.



### Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

● Si la tecnología para la potabilización de agua es una menos sofisticada que la que se analizó, **su valor se reduce y la relación costo-beneficio es positiva.**

En ambas ciénagas la relación costo-beneficio es sensible al costo adicional de la alternativa de suministro de agua potable, y al valor de compra del sistema analizado. Esto, porque los demás beneficios y costos tienen valores muy pequeños en comparación.

Los costos del sistema de recolección y almacenamiento son altamente dependientes de la cantidad de lluvia que caiga en la región. Es decir, a menor lluvia, más grande debe ser el sistema, para mitigar los meses con menor oferta hídrica.



## Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

### Aspecto destacado del análisis de distribución

Si este proyecto cuenta con financiación de otros entes, **llega a ser costo-beneficioso para las familias**, quienes perciben la totalidad de los beneficios.

Para el análisis se supone que la inversión del gobierno **local en Barbacoas es mayor que en El Sapo**, pues así especifican los planes de gobierno 2016-2019. Si estos compromisos **cambian, lo único que cambia en el análisis es la distribución de costos.**



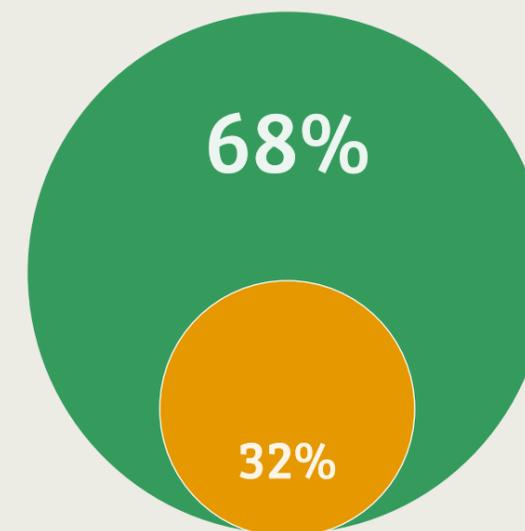
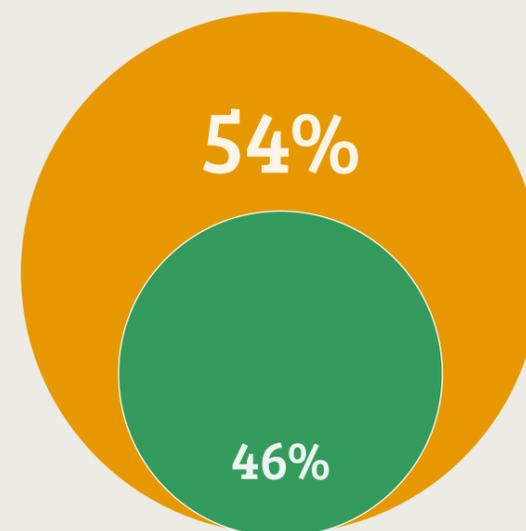
### Costos evaluados



Barbacoas



El sapo



### Beneficios evaluados



Barbacoas



El sapo



#### Grupos de actores

- Autoridad ambiental competente
- Población global
- ONG u otras entidades financiadoras
- Administración local o departamental
- Familias de la ciénaga

La distribución de los costos es diferente para cada ciénaga, mientras los beneficios en ambos casos le corresponden totalmente **a las familias de las ciénagas.**



# Mensaje para llevar



Esta medida resulta una alternativa de valor superior dado que satisface una necesidad básica de la comunidad, el suministro de agua potable, que para la mayoría de la población de las áreas de estudio está insatisfecha.



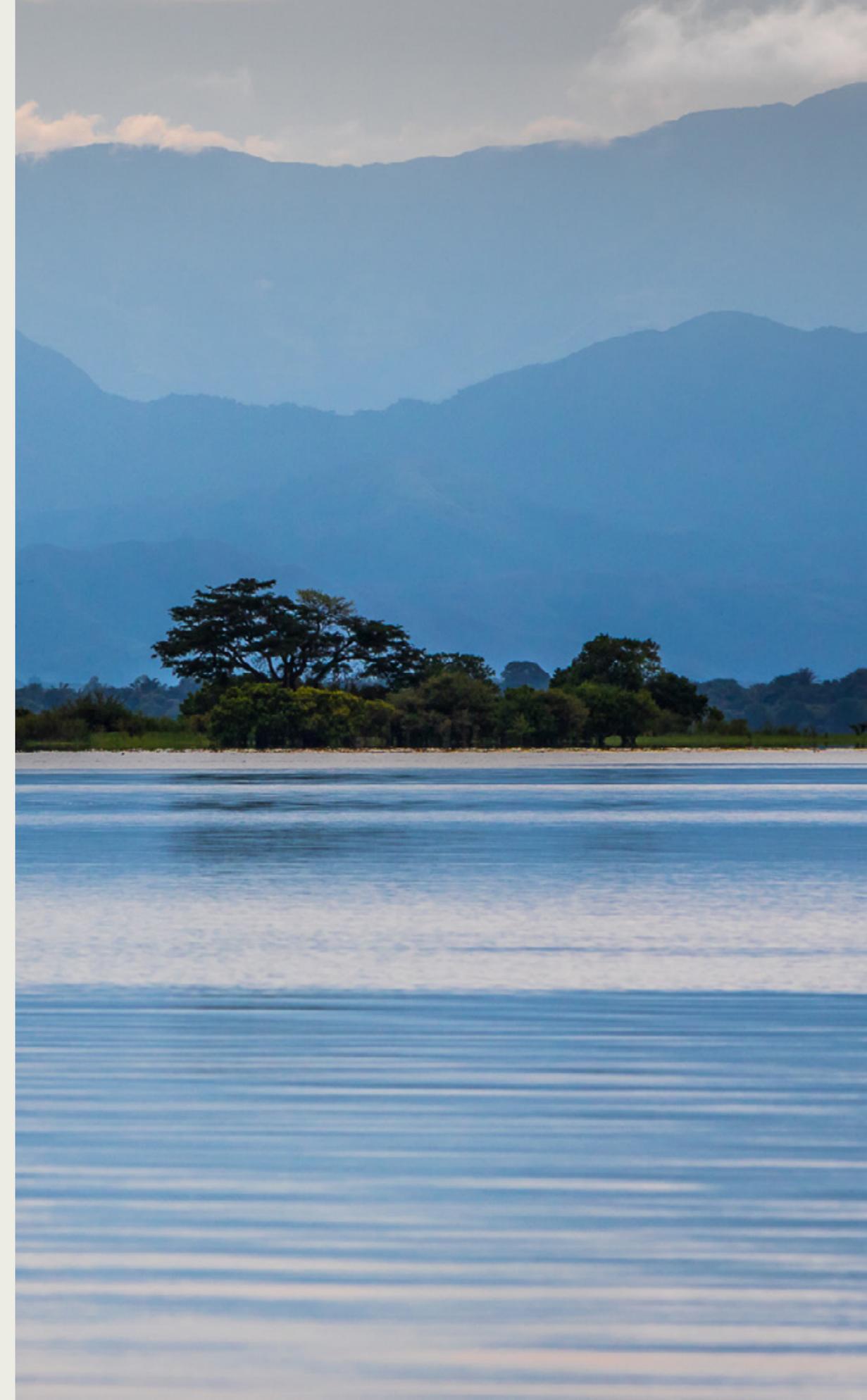
Los beneficios de la medida son mucho mayores a las estimadas, pues este análisis no incluye la reducción de enfermedades asociadas al consumo de agua no potable. Esta omisión se debe a que la información necesaria no está disponible.



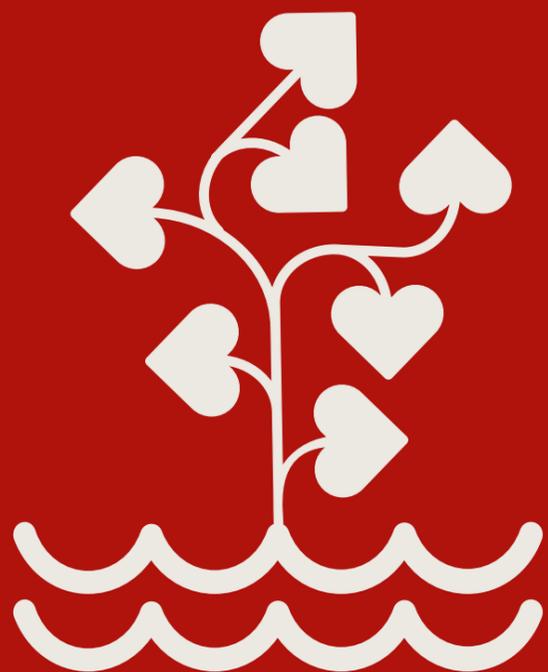
Los costos totales en El Sapo son menores dado una mayor cantidad de lluvia, y a la vez los beneficios son mayores porque el costo evitado es mayor, dada una mayor cantidad de familias que requieren de agua potable.



Al considerar sistemas de tratamiento más rústicos, si bien surge la imposibilidad de garantizar la potabilidad del agua, **la relación beneficio costo sería positiva.**



7



# Rehabilitación de la conectividad ciénaga-río mediante el control de vegetación flotante



## Análisis de sensibilidad de variables



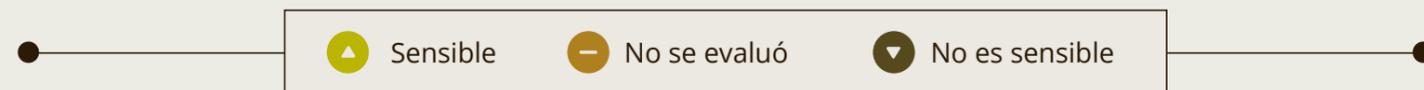
### Beneficios evaluados

- Incremento en ingresos por aumento en la capacidad extractiva de pesca.
- Indirectos por mejoras en la navegabilidad de la ciénaga.
- Ingresos por venta de fertilizante producido de biodigestión del buchón, o ahorro en costos de fertilizante.



### Costos evaluados

- Mano de obra y herramientas para el control del buchón, proporcional a la tasa de crecimiento del buchón.
- Indirectos por incremento en el uso de insumos requeridos para la pesca.



### Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

Los resultados para el control manual de buchón son muy favorables para tasas de crecimiento del buchón bajas (duplicación de la biomasa cada dos años), pero negativos para tasas altas (seis veces al año o más).



## Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

### Aspecto destacado del análisis de distribución

La totalidad de los beneficios es percibida por las familias que habitan las ciénagas.

La distribución de los costos es diferente entre las ciénagas debido a diferencias de tamaño y población, que determinan los costos que los financiadores pueden cubrir.



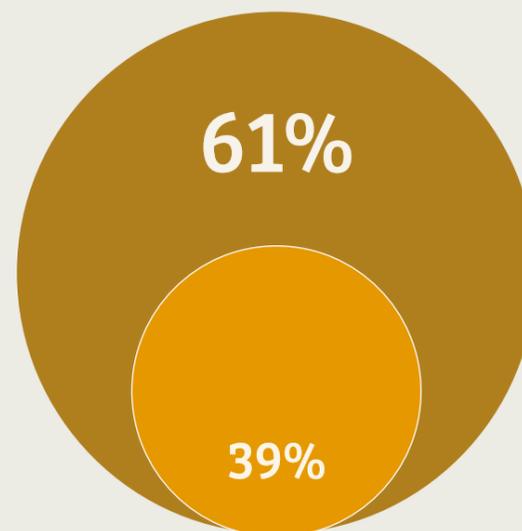
### Costos evaluados



Barbacoas



El sapo



### Beneficios evaluados



Barbacoas



El sapo



#### Grupos de actores



Autoridad ambiental competente



Población global



ONG u otras entidades financiadoras



Administración local o departamental



Familias de la ciénaga

La distribución de beneficios es igual para ambas ciénagas.



# Mensaje para llevar



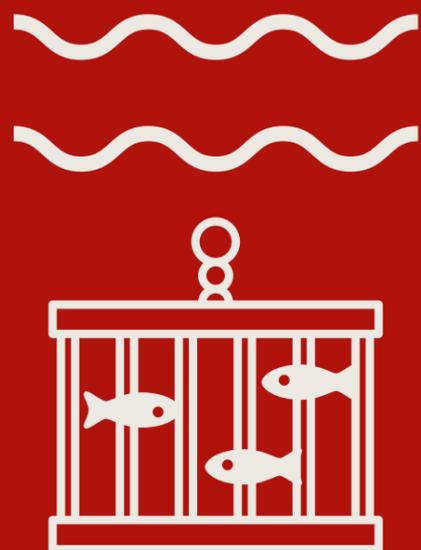
Los resultados dependen del tipo de control, manual o con maquinaria. En el segundo caso los resultados son siempre negativos.



No obstante la rapidez con que se reproduce el material vegetal flotante en cada ciénaga, se recomienda estudiar los costos específicos de implementación pues la variedad de beneficios percibidos por las comunidades los puede contrarrestar. Esto es por las mejoras en las condiciones de pesca, transporte, y en general el buen estado de la ciénaga.



8



# Jaulones piscícolas con especies nativas



## Análisis de sensibilidad de variables



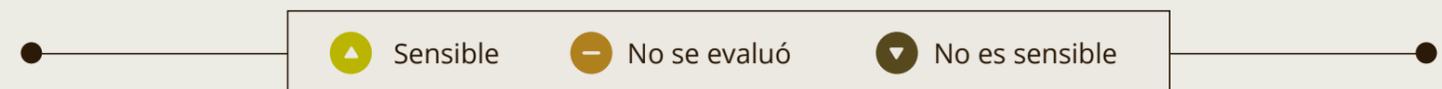
### Beneficios evaluados

- ▲ Ingresos generados por la actividad acuícola, en función de número de jaulones, producción por jaulón y precio de venta.
- Incremento en la población de peces silvestres en la ciénaga, por disminución en la presión de pesca gracias a la disponibilidad de peces criados en los jaulones.



### Costos evaluados

- Capacitación para el manejo de los jaulones y diseño del sistema de producción de peces.
- ▲ Pago de permisos expedidos por autoridad ambiental y AUNAP, incluido monitoreo físico-químico del agua.
- Inversión en construcción y montaje de jaulones, y depreciación del capital.
- ▲ Operación y mantenimiento de jaulones, asociado a compra de alevinos, alimento, medicamentos, materiales, mano de obra de cultivadores, y asistencia técnica.



### Aspecto destacado del análisis de sensibilidad de variables

Independientemente de incrementos en el precio del pescado y sólo ante fuertes disminuciones en costos, **los indicadores presentan resultados negativos para ambas regiones, usando cualquier tasa de descuento.**



# Análisis de distribución de beneficios y costos\*

\*La distribución de los costos generalmente es solo indicativa, ya que depende, en parte, de la voluntad y disponibilidad de los diferentes actores.

## Aspecto destacado del análisis de distribución

Los beneficios para las familias de pescadores son relevantes pero no superan los costos en que estos mismos actores incurren para su implementación.



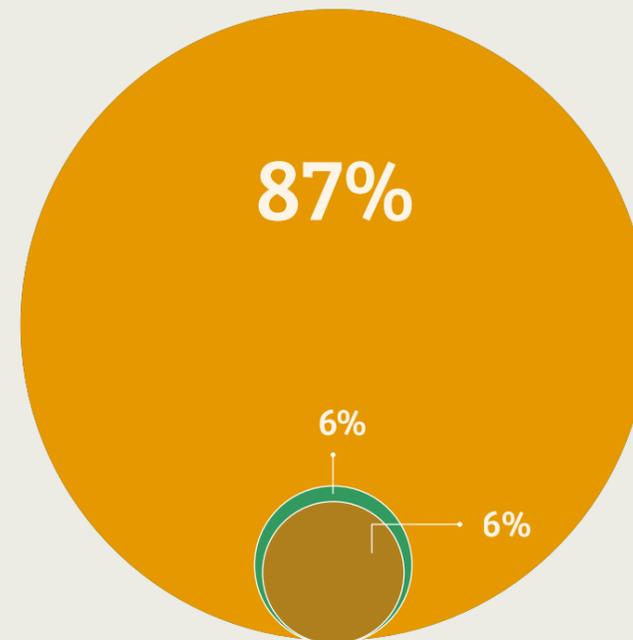
### Costos evaluados



Barbacoas



El sapo



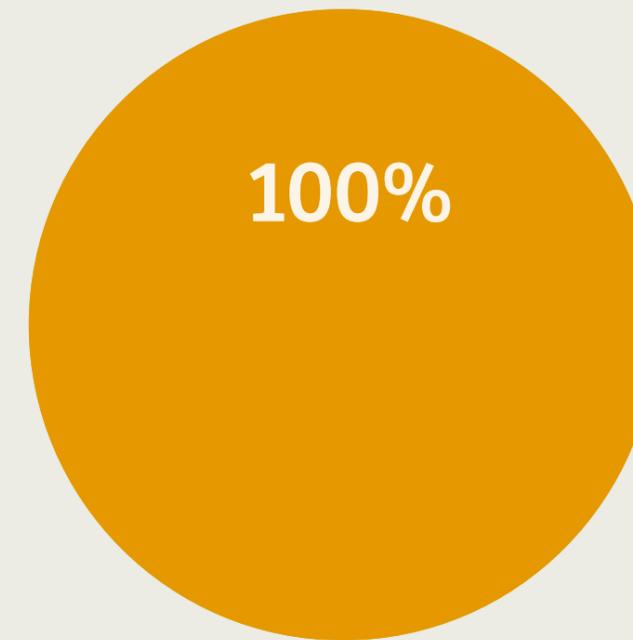
### Beneficios evaluados



Barbacoas



El sapo



### Grupos de actores



Autoridad ambiental competente



Población global



ONG u otras entidades financiadoras



Administración local o departamental



Familias de la ciénaga

"El análisis de distribución para **ambas ciénagas** en este caso (Barbacoas y El Sapo) **tiene los mismos porcentajes.**"



# Mensaje para llevar



Pueden presentarse efectos negativos sobre los ecosistemas derivados del aporte de biomasa (alimento y excretas).



El principal factor que afecta la relación costo beneficio es la ineficiencia de los jaulones en la retención de altas cantidades de peces, y las pérdidas asociadas. Esto podría corregirse en la medida que los diseños piloto para los cuales se realiza este análisis sean mejorados.



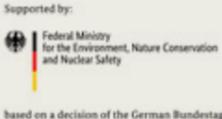
**En el caso del bocachico el desempeño de la medida es relativamente mejor,** pero no llega a tener una relación beneficio costo favorable.



Los resultados acá presentados hacen parte de un ejercicio desarrollado entre The Nature Conservancy (TNC) y el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), de la Universidad Nacional de Colombia. Si quiere más información, consulte los reportes técnicos [haciendo clic aquí](#)



Elaborado por:



Con apoyo de:



*This project is part of the International Climate Initiative (IKI). The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) supports this initiative on the basis of a decision adopted by the German Bundestag.*