



# Buenas prácticas de adaptación y mitigación con beneficios adicionales en América Latina y la Unión Europea

Serie de  
Estudios Temáticos  
EUROCLIMA

# 6

# compendio

**Comisión Europea**

Cooperación Internacional y Desarrollo, Unidad Operaciones Regionales: América Latina Continental y el Caribe

Rue de la Loi 41 – B-1049 Bruselas

Telefax: + 32 (0)2 299 64 07

Correo electrónico: [uropeaid-euroclima@ec.europa.eu](mailto:uropeaid-euroclima@ec.europa.eu)  
[info@euroclima.org](mailto:info@euroclima.org)

**Internet**

[http://ec.europa.eu/europeaid/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/europeaid/index_es.htm)

Puede consultar el Estudio Temático en Internet en:  
<http://ec.europa.eu/europeaid/multimedia/publications/>  
<http://euroclima.org/es>

# Compendio

Buenas prácticas de adaptación y mitigación  
con beneficios adicionales en  
América Latina y la Unión Europea

**Serie de Estudios Temáticos  
EUROCLIMA**

6



Financiado por  
la Unión Europea

## Créditos

La serie de Estudios Temáticos es financiada por la Unión Europea, en el marco del programa EUROCLIMA de la Comisión Europea. La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

### Dirección general y supervisión de los Estudios Temáticos de EUROCLIMA

- » Jan Karremans, Director Asistencia Técnica, EUROCLIMA
- » Catherine Ghyoot, Comisión Europea – DG Cooperación Internacional y Desarrollo, Unidad Operaciones Regionales: América Latina Continental y el Caribe

### Autores del Estudio Temático 6

Bastiaan Louman, Claudia Bouroncle, Claudia Medellín (adaptación) y Enrique Rebolledo (mitigación).  
Contribuciones: Guillermo Dascal y Jan Karremans

### Revisión y redacción

Jan Karremans y Guillermo Dascal

### Diseño

Alexandra Cortés

### Fotografía de la portada

Hector Barletta



### Citación:

Comisión Europea (2017). Buenas prácticas de adaptación y mitigación con beneficios adicionales en América Latina y la Unión Europea. Programa EUROCLIMA, Dirección General de Desarrollo y Cooperación – EuropeAid, Comisión Europea. Bruselas, Bélgica. 206 p.

Versión lingüística	Volumen	Número de catálogo	ISBN	DOI
Impreso	PRINTED/Volume_01	MN-03-18-140-ES-C	978-92-79-91774-5	10.2841/8818
PDF	PDF/Volume_01	MN-03-18-140-ES-N	978-92-79-92360-9	10.2841/104140

© Unión Europea, 2018

Bruselas, Bélgica, 2018

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

# Contenido

Acrónimos.....	iii
Presentación de la serie de Estudios Temáticos .....	iv
Acerca de los autores.....	vi
Introducción.....	vii
<b>1. Medidas de adaptación con beneficios adicionales.....</b>	<b>1</b>
1.1 ¿Qué constituye una buena práctica de adaptación?.....	1
1.2 Beneficios adicionales de tipo económico-productivo.....	6
1.3 Beneficios adicionales de tipo institucional-político.....	8
1.4 Beneficios adicionales de tipo social .....	9
1.5 Beneficios adicionales de tipo ambiental.....	10
1.6 Medidas de adaptación con beneficios adicionales, identificadas en América Latina y Europa.....	10
1.7 Características generales de las medidas de adaptación identificadas.....	13
<b>2. Diez experiencias exitosas de adaptación en América Latina y la Unión Europea .....</b>	<b>17</b>
2.1 Modelo para la predicción de la malaria en el litoral de Ecuador.....	19
2.2 Seguros agropecuarios en Uruguay .....	20
2.3 Captación de agua de nieblas costeras en el norte de Chile.....	22
2.4 Arrecife de ostras en los Países Bajos .....	23
2.5 Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en España y Reino Unido.....	25
2.6 Refugios del frío para el ganado (camélidos) en el altiplano de Bolivia y Perú.....	26
2.7 Protección y restauración de zonas de recarga hídrica en Bolivia.....	28
2.8 Sistema de alerta de olas de calor en Hungría.....	29
2.9 Sistema de información y alerta temprana en la Sierra de Perú.....	31
2.10 Estrategia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático en Costa Rica .....	33
<b>3. Medidas de mitigación con beneficios adicionales .....</b>	<b>37</b>
3.1 Medidas de mitigación .....	37
3.2 Beneficios adicionales a la mitigación.....	41
3.3 Beneficios adicionales de tipo económico.....	44
3.4 Beneficios adicionales de tipo social .....	46
3.5 Beneficios adicionales de tipo ambiental.....	47

<b>4. Diez experiencias exitosas en mitigación en América Latina y la Unión Europea</b> .....	<b>49</b>
4.1 Desarrollo de barrios orientados a la movilidad y conectividad en Colombia.....	50
4.2 Creación de un sistema integrado de transporte de pasajeros en Santiago de Chile.....	52
4.3 NAMA vivienda en México.....	54
4.4 NAMA café en Costa Rica .....	56
4.5 Programa voluntario de reducción de emisiones en el sector industrial en México .....	58
4.6 Red de ciudades europeas en gestión de la energía (Energy Cities).....	60
4.7 Esquema europeo de comercio de emisiones.....	62
4.8 Apoyo a gobiernos locales en proyectos de energías renovables y eficiencia energética ....	65
4.9 Ciudades europeas por la movilidad.....	67
4.10 Calificación energética de edificios en Europa .....	69
<b>5. Interacciones entre adaptación y mitigación</b> .....	<b>75</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>79</b>
Anexo A: Fichas técnicas de 10 experiencias exitosas de adaptación .....	80
Anexo B1. Lista de 90 medidas de adaptación por país en América Latina .....	124
Anexo B2. Lista de 60 medidas de adaptación por país en Europa.....	164
Anexo B3. Lista de medidas de adaptación por sector en América Latina y Europa.....	170
Anexo B4. Listado de fuentes referenciadas en las 150 medidas de adaptación .....	185

## Acrónimos

ACC	Adaptación al Cambio Climático
ALC	América Latina y el Caribe
ARN	Agropecuario y Recursos Naturales
AVC	Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades
BRT	Bus de Tránsito Rápido (por sus siglas en inglés)
CC	Cambio Climático
CESPEDES	Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable
CIUDAT	Centro para Intervenciones Urbanas de Desarrollo Avanzado hacia el Transporte
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DOT	Desarrollo orientado al transporte sustentable
ELENA	European Local Energy Assistance
ENOS	El fenómeno El Niño - Oscilación Sur
GEI	Gases de Efecto Invernadero
I+D	Investigación y Desarrollo
IICA	El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Infonavit	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
LAC	Latino-América y el Caribe
LEDS	Estrategia de Desarrollo Bajo en Emisiones (por sus siglas en inglés)
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MMTCO <sub>2</sub> Eq	Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NAMA	Medidas de mitigación apropiadas para cada país (por sus siglas en inglés)
ONG	Organización no Gubernamental
PACMUN	Planes de Acción Climática Municipal
PIACC	Programa Iberoamericano de Evaluación de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático
PIB	Producto interno bruto
REDD+	Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO <sub>2</sub> (por sus siglas en inglés)
RRNN	Recursos Naturales
RIOCC	Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático
SAF	Sistemas Agroforestales
SIAT	Sistemas de Información y Alerta Temprana
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Costa Rica)
SUDS	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
TCI	Territorios Climáticamente Inteligentes
UE	Unión Europea
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)



## Presentación de la serie de Estudios Temáticos

### Fermín Melendro

Jefe de la Unidad Operaciones Regionales: América Latina Continental y el Caribe, Dirección General de Cooperación Internacional y Desarrollo – Comisión Europea

La Declaración de Lima, fruto de la V Cumbre de América Latina – Caribe y la Unión Europea, dio origen a EUROCLIMA como un Programa conjunto enfocado en el cambio climático.

Desde el 2010 y hasta su fecha de finalización, dicho Programa trabajó para contribuir a la reducción de la vulnerabilidad de la población de América Latina ante el cambio climático, buscando propiciar la integración de las estrategias y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en los planes y políticas de desarrollo de 18 países de la región.

Durante 7 años de funcionamiento, EUROCLIMA contribuyó a promover un intenso diálogo político entre los países de América Latina, centrado en la formulación de mejores estrategias de desarrollo sensibles al cambio climático. Asimismo, sistematizó y difundió conocimientos sobre temas relacionados con el cambio climático en la región.

EUROCLIMA fue sucedido por el nuevo programa emblemático EUROCLIMA+, que se concentra en apoyar a los países en la implementación de los compromisos establecidos en el Acuerdo de París.

Para su ejecución, la Unión Europea ha solicitado la contribución de las agencias de cooperación de sus estados miembros para incorporar a sus experiencias en temas de Cambio Climático en América Latina a EUROCLIMA+. Las agencias responsables de implementar los diferentes componentes del Programa son las siguientes: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Agence Française de Développement (AFD), Expertise France, Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP) y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Además, dos organismos de las Naciones Unidas asentados en la región también apoyan la implementación del Programa: la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y la Oficina Regional de América Latina y el Caribe de ONU Medio Ambiente.

Con mayores recursos que su programa predecesor, EUROCLIMA+ ofrece una amplia gama de servicios especializados orientados a la gobernanza climática, el financiamiento y la asistencia técnica para la ejecución de proyectos, en seis sectores priorizados conjuntamente con los países latinoamericanos: bosques, biodiversidad

y ecosistemas; gestión y reducción de riesgo de desastres; movilidad urbana; producción resiliente de alimentos; gestión del agua en el contexto de resiliencia urbana; y energía renovable y eficiencia energética.

El Programa apoya, en particular, acciones climáticas que pueden ampliarse en toda la región. Además, presta atención específica para movilizar fondos climáticos y acceder a fuentes internacionales de financiamiento climático. Asimismo, fomenta la cooperación Sur-Sur a través de iniciativas multi-países y regionales.

La Serie de Estudios Temáticos que tengo el agrado de presentar, ha sido una de las herramientas que ha suscitado mayor interés en el marco del programa EUROCLIMA. Esto se debe a que este conjunto de publicaciones entrega herramientas concretas en un lenguaje técnico y preciso para los tomadores de decisiones. También merece destacarse que muchos de sus títulos han sido priorizados por los Puntos Focales Nacionales de EUROCLIMA en los países de América Latina, respondiendo a sus necesidades más apremiantes en materia de cambio climático.

Esta publicación presenta los resultados de un estudio exploratorio que permitió detectar más de 150 experiencias de adaptación y mitigación con beneficios adicionales, desarrolladas tanto en Europa como en América Latina, que pueden ser de gran interés para su replicación, adaptación o expansión por parte de los países de la región. De estas 150, se seleccionaron 10 medidas de adaptación y 10 de mitigación, las cuales fueron analizadas en profundidad, destacando sus beneficios adicionales de tipo económico, social y ambiental.

Por otra parte, un capítulo se destina a analizar las interacciones entre adaptación y mitigación; puesto que una medida de adaptación puede generar efectos negativos o positivos en cuanto a

mitigación y viceversa. En la publicación se analizan estas interacciones, destacando la importancia de realizar estudios técnicos integrados que permitan reconocer los efectos y potenciar los beneficios que resultan de contemplar ambos aspectos (mitigación, adaptación), en el momento de diseñar una medida climática.

Se espera que este documento contribuya a orientar la toma de decisiones de los diferentes actores institucionales de América Latina, en el sentido de considerar y potenciar los beneficios adicionales que pueden contener las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático que se impulsen en la región.

Fermín Melendro  
Comisión Europea





## Prólogo

### Alfonso Rafael Alonzo

Ministro de Recursos Naturales y Ambiente  
Guatemala

En el marco de la 5ª Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de la Unión Europea y América Latina y el Caribe, realizada en Perú en el 2008 los países suscribieron la Declaración de Lima. Esta es un compromiso bi-regional que reitera los vínculos entre ambas regiones para abordar conjuntamente la lucha contra el cambio climático, la pobreza y la desigualdad, con miras al desarrollo sostenible.

En este contexto, y con el fin de favorecer el enfrentamiento de los problemas multisectoriales desde una perspectiva integrada, surge EUROCLIMA, cuyo objetivo es facilitar la integración de las estrategias y medidas de mitigación y de adaptación ante el cambio climático, en las políticas y planes públicos de desarrollo en América Latina.

EUROCLIMA promueve un desarrollo ambientalmente sostenible y resiliente al cambio climático en 18 países de la región, poniendo especial énfasis en el beneficio de las poblaciones más vulnerables. En la etapa actual, este programa proporciona apoyo técnico y financiero para el desarrollo y la aplicación de políticas de adaptación y mitigación frente al cambio climático, al facilitar el diálogo sobre políticas regionales y de acción climática.

A través de sus diferentes alianzas, EUROCLIMA busca integrar el cambio climático en un marco de políticas que promuevan las medidas de

adaptación y mitigación con beneficios adicionales. Es decir, que coadyuven al crecimiento económico, al mismo tiempo que favorezcan la equidad social y fortalezcan la protección ambiental.

Lo anterior es fundamental dado que las medidas de adaptación y mitigación para enfrentar el cambio climático suelen ser más exitosas si potencian los beneficios adicionales que generan. De este modo, una obra de infraestructura no solo protege una comunidad frente al al crecimiento del nivel del mar, sino que también puede generar beneficios económicos, sociales y ambientales tales como proteger el comercio local, generar empleo y mejorar la salud de la población de manera integrada.

El presente documento presenta diferentes medidas de adaptación con beneficios adicionales en materia económica-productiva: y recoge interesantes experiencias de mitigación y adaptación al cambio climático con beneficios adicionales, no sólo de América Latina, sino también de la Unión Europea.

Las experiencias fueron recolectadas a través de criterios que han permitido detectar aquellas con los mayores niveles de eficacia y eficiencia, pertinentes, viables, sostenibles, elaboradas con participación ciudadana y con relevantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

En el caso de Guatemala, se ha realizado un verdadero esfuerzo conjunto para mejorar la capacidad de adaptación, la reducción de la vulnerabilidad y la mitigación al cambio climático con la implementación de diferentes programas, proyectos y los instrumentos de la Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Lo anterior se ha realizado con el objeto de preparar a la población y a las instituciones de Guatemala ante el riesgo de los impactos esperados, priorizando la protección de la población vulnerable y sus medios de vida e identificando oportunidades para un mejor desarrollo del país bajo en emisiones GEI.

Asimismo, se avanza en el cumplimiento de compromisos asumidos en el marco de la CMNUCC y al mismo tiempo, se abre la puerta a oportunidades de colaboración, apoyo y alianzas internacionales como el programa EUROCLIMA+.

Además, este documento realiza valoraciones importantes respecto a los distintos niveles de posibles interacciones entre las medidas de adaptación y de mitigación, ya que un gobierno puede promover una medida de adaptación que al mismo tiempo genera más gases de efecto invernadero. Y a la inversa, puede ocurrir que la ejecución de una medida de mitigación afecte seriamente la adaptación de la población a efectos específicos del cambio climático.

Atender ambas dimensiones en forma articulada y coherente es fundamental para evitar efectos no deseados, tanto en las medidas implementadas como en las políticas, planes de gobierno y los proyectos que impulsen los Estados y sus aparatos económicos productivos. La difusión en el continente latinoamericano de estas experiencias será de gran utilidad para que gobiernos sepan cómo enfrentar estos desafíos.

Sin duda alguna, el presente documento es una gran contribución para la comunidad global en el fortalecimiento de las capacidades institucionales

para contribuir a la generación de competencias y capital social en el contexto del cambio climático, principalmente de aquellos Estados que, como el guatemalteco, se encuentran en los mayores niveles de vulnerabilidad climática del planeta.

Alfonso Rafael Alonzo  
Guatemala



## Acercas de los autores

Este estudio fue coordinado y supervisado por Jan Karremans, Director de la Asistencia Técnica de EUROCLIMA. Los componentes de adaptación fueron desarrollados por Claudia Bouroncle (desarrollo metodológico y descripción de casos), Claudia Medellín (recopilación de casos) y Bastiaan Louman (desarrollo metodológico y texto final de las secciones sobre adaptación). El componente de mitigación estuvo a cargo de Enrique Rebolledo. Guillermo Dascal y Jan Karremans de la Asistencia Técnica de EUROCLIMA, revisaron y editaron todo el documento, dando aportes especiales respecto de los anexos con las 150 experiencias en adaptación y mitigación con co-beneficios, al igual que el análisis sobre características generales de las medidas de adaptación identificadas (sección 2.7).

## Introducción

El objetivo de este documento es identificar y documentar buenas prácticas de adaptación y mitigación con beneficios adicionales en América Latina y la Unión Europea, como aporte a la integración en las políticas y planes públicos de desarrollo a nivel nacional y (sub) regional en los países beneficiarios del programa EUROCLIMA.

Se ha hecho énfasis en medidas de mitigación y adaptación ya implementadas o en implementación con la intención de documentar la viabilidad técnica, financiera, política y social que requiere ponerlas en marcha, sobre todo cuando los beneficios son muy diversos tanto a escala geográfica y social, como temporal.

Por otra parte, para cada experiencia documentada se propone al usuario referencias, recursos y lecturas adicionales que permiten obtener detalles específicos sobre la medida en cuestión.

Las medidas de adaptación se desarrollan en diferentes escalas geográficas, temporales y de orden institucional; y los objetivos y metas de estas medidas no siempre están tan claramente definidos como los de la mitigación. Por estas razones, la diversidad de acciones de adaptación y de sus propósitos es mucho mayor que la variedad de acciones de mitigación reseñadas en este volumen.

En el presente informe se expone una selección de buenas prácticas que han sido documentadas considerando la disponibilidad de información. Con el fin de ampliar la diversidad de opciones de medidas de adaptación y facilitar al lector ejemplos relacionados con un contexto en particular, se incluyó una lista de medidas con sus respectivos elementos, lo que permite entender mejor su contexto, y las razones de su éxito. Para el caso de mitigación, se ha hecho un esfuerzo por identificar la mayoría de los beneficios como parte de una toma de decisiones integrada,

posicionando a la mitigación como uno más en un paquete de opciones, sobre todo valorando el empleo, las alianzas público-privadas, la inversión, la innovación y la viabilidad técnica, entre otros aspectos.

Por último, con estas experiencias en adaptación y mitigación, EUROCLIMA busca enriquecer el conocimiento de los tomadores de decisiones y otros lectores interesados en aplicar estrategias de desarrollo resiliente al cambio climático y de bajas emisiones de gases de efecto invernadero en América Latina. En este contexto, presentar experiencias exitosas y aplicables es una forma de aprender entre los países, de manera que a partir del intercambio de información se puedan implementar y adoptar medidas que a la larga generen mayor riqueza, protejan a la población y ecosistemas, y reduzcan el riesgo asociado al cambio climático, a través de políticas e iniciativas de adaptación y mitigación que capturen la mayor posibilidad de beneficios a un costo asequible.

En el marco de este estudio se considera los beneficios adicionales como aquellos que se logran además del beneficio de adaptación principal. Estos pueden ser de diversa índole, magnitud, valor (monetario y no monetario), escala y periodo.



# 1. Medidas de adaptación con beneficios adicionales

En este estudio se parte de la definición de adaptación dada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) de adaptación<sup>1</sup>, traducida como: “Ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos”. Además, se sigue la tipología de medidas de adaptación propuesta por el secretariado de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático<sup>2</sup>, distinguiendo entre medidas anticipatorias, es decir, planificadas ante un posible problema futuro; y reactivas, en respuesta a cambios ya percibidos.

El propósito del estudio se ha limitado a las medidas de adaptación anticipatorias, las que conscientemente buscan moderar o evitar daños, o aprovechar las oportunidades beneficiosas que podría ofrecer el clima en el futuro. En algunos casos, estas medidas también fueron reactivas, ya que su diseño y planificación fueron motivados por recientes eventos climáticos extremos; sin embargo, son diseñadas para evitar problemas similares en el futuro y no para recuperar el equilibrio económico después de que ocurrió un problema. En forma similar, muchos esfuerzos en gestión de riesgo fueron motivados por un desastre reciente. Los esfuerzos pos-Mitch en Centro América o la preocupación por la adaptación al cambio climático en Colombia después del invierno del 2010 son ejemplos de esto.

1 [http://unfccc.int/essential\\_background/glossary/items/3666.php#top](http://unfccc.int/essential_background/glossary/items/3666.php#top)

2 UNFCCC. 2006. Technologies for adaptation to climate change. p. 8.

En el diseño de las medidas anticipatorias de adaptación es importante tomar en cuenta las vulnerabilidades locales, la exposición al clima y la amenaza o probabilidad de que el clima tenga un impacto determinado. Por lo tanto, en la selección inicial se incluyeron todos los casos que se autoproclaman como tales, pero ya en una selección más fina, solo se han considerado aquellos que realmente muestran a qué está orientada la adaptación y cómo esto requiere un ajuste de las medidas o estrategias ya existentes.

## 1.1 ¿Qué constituye una buena práctica de adaptación?

Los impactos del cambio climático varían de un sitio a otro, y más aún las necesidades locales para enfrentar estos cambios. En consecuencia, existe un abanico de opciones de adaptación, muchas de las cuales no son comparables entre sí, ni en términos del efecto que buscan ni en escala temporal o geográfica. Lo que es una buena práctica de adaptación según las condiciones de un país, puede resultar no tan buena en otras condiciones u otros países.

Dado que los beneficios y costos de medidas de adaptación pueden variar por país, es difícil de proponer recetas para la selección o priorización de ciertas medidas. Por otro lado, es necesario definir algunas características o indicadores, cuya evaluación local serviría para establecer la idoneidad de una práctica para su implementación en condiciones dadas localmente.

Se consideran buenas prácticas, aquellas que tienen potencial de ser exitosas (efectivas,

eficientes, equitativas y legítimas<sup>3</sup>) y que cumplen con algunos criterios definidos con base en experiencias recientes en Nepal<sup>4</sup>:

**Pertinencia.** Constituye una respuesta a las necesidades de adaptación. Un análisis de vulnerabilidad o impactos del CC ha sido desarrollado y se identificaron necesidades ante las cuales responde la medida propuesta.

**Efectividad.** El grado en que la medida alcanza, o tiene la capacidad para alcanzar, el objetivo propuesto. Este objetivo debe orientarse al principal beneficio de la adaptación. Se evalúa en función del impacto del CC que se espera reducir.

#### **Beneficios de la aplicación de la medida.**

La implementación de una medida de adaptación puede generar más de un beneficio, por lo que resulta importante establecer claramente cuál es el principal, así como los adicionales. Mientras más beneficios adicionales sean asociados a una medida, será mejor evaluada. Es importante considerar la relación entre la cantidad y tamaño de los beneficios y la cantidad y tipo de beneficiarios. Poco beneficio para mucha gente pobre (por ejemplo, una reducción de vulnerabilidad mediante un cambio en los sistemas de producción agrícola) podría ser más atractivo que mucho beneficio para poca gente (por ejemplo, reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes), dependiendo de las condiciones locales, los objetivos del desarrollo y de la implementación de medidas complementarias.

**Sinergias con mitigación.** En la búsqueda de hacer uso eficiente de recursos frente al cambio climático, es importante que las medidas de adaptación contribuyan también a la mitigación.

#### **Sinergias con estrategias de desarrollo.**

Contribuir al cumplimiento de la estrategia de desarrollo nacional es un beneficio específico que se considera importante resaltar, pues si una medida está en sinergia con la estrategia de desarrollo, la coherencia la ratifica ante la población y además implica un uso más eficiente de los recursos.

**Costo.** A menudo una barrera para la implementación de buenas prácticas es el costo de inversión, así como los costos de operación y mantenimiento asociados a la medida de adaptación. Es importante comparar el costo total de inversión con todos los beneficios esperados (de adaptación y adicionales). El análisis debe indicar también las posibilidades de compartir los costos; por ejemplo, público-privado.

#### **Generación de externalidades negativas.**

Al igual que una medida puede generar externalidades positivas (por ejemplo, mejorar la seguridad alimentaria incorporando otros cultivos en sistemas agrícolas en respuesta a una ampliación de la estación seca), también puede provocar externalidades negativas (costos diferentes a los costos directos de inversión o mantenimiento, no reflejados en las cuentas financieras de un proyecto). Un ejemplo de externalidad negativa puede ser una mayor emisión de gases de efecto invernadero debido a la incorporación de un nuevo sistema de irrigación que requiere energía para transportar el agua de un lugar lejano al terreno del cultivo. Pueden incurrirse en disyuntivas con medidas de mitigación o desarrollo, pero también puede incurrirse en complicaciones ambientales, como en el caso de la construcción de diques de contención en zonas inundables; o sociales, cuando el acceso de grupos marginados a las medidas de adaptación es limitado y se aumenta la brecha entre ricos y pobres. Buenas prácticas identificarían estas externalidades incorporando estrategias orientadas a minimizar las negativas y maximizar las positivas.

3 Adger, N.; Arnell, N.W; Tompkins, E.L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*. v.15, p. 77-86

4 Shrestha, A. 2010. Preparing for climate change: an evaluative framework for prioritizing adaptation measures in Nepal. *Journal of Plant Science*. v.7, p. 35-42.

**Facilidad de implementación.** El costo de la implementación de la medida no debería superar la disponibilidad de fondos; ni tener impedimentos legales (leyes, normas o procedimientos); la capacidad institucional debería ser adecuada; la medida debería implementarse con tecnología y materiales disponibles en el país, o se debería facilitar el acceso a nueva tecnología y materiales, promoviendo su disponibilidad futura.

**Participación ciudadana.** La medida contempla procesos participativos que legitiman su implementación.

**Equidad.** Promueve la equidad, no incrementa las inequidades sociales.

**Plazo de implementación.** El tiempo necesario para la implementación de la medida concuerda con las necesidades locales/nacionales.

En este estudio se propone un marco metodológico para la definición de las mejores opciones en casos específicos. Para esto, se parte de una descripción cualitativa de cada caso de acuerdo con este juego mínimo de criterios. Para cada criterio se propone categorías de desempeño (anexo A), aceptando un cierto nivel de sesgo personal o político en el proceso de validar el grado de éxito en relación con su eficiencia, eficacia, viabilidad, pertinencia, impactos sociales y ambientales. El fin de esta evaluación no es comparar las medidas estudiadas entre sí, ya que su desempeño depende tanto de su contexto como de la medida misma. En el caso de este documento, lo que se quiere mostrar es cómo, con criterios relativamente accesibles, se puede tener una impresión sistemática del desempeño de una medida particular en un contexto previamente definido. En la práctica, cada criterio y variable deberían ser evaluados por un grupo de expertos y en relación con el contexto. A continuación, se describen los criterios, objetos de evaluación y preguntas de calificación con las que han sido evaluadas las iniciativas.

### Modelo de evaluación de experiencias de adaptación con beneficios adicionales

#### Estándar: Costo eficiencia

Criterion	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión; es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), 4 (buena) / Sustento:
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos? 1 (muy poco posible), 2 (poco posible), 3 (regular), 4 (posible) / Sustento:

#### Estándar: Eficacia

Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida? 1 (0-25%), 2 (25-50%), 3 (50-75%), 4 (75-100%) Sustento:
----------	---	---

#### Estándar: Viabilidad

Facilidad de implementación	La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar: <ul style="list-style-type: none"> <li>» marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida? 1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), 4 (hay facilidades) / Sustento:
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), 3 (medio), 4 (suficientes) / Sustento:
Sostenibilidad	La posibilidad de que el principal beneficio sea alcanzado y tenga continuidad en función de las características del entorno; por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica-financiera</li> </ul>	¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), 4 (buena) / Sustento:

#### Estándar: Pertinencia

Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impacto del cambio climático o de vulnerabilidad.	¿Qué tanto la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), 4 (muy coherente) / Sustento:
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.	¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), 4 (mucho) / Sustento:

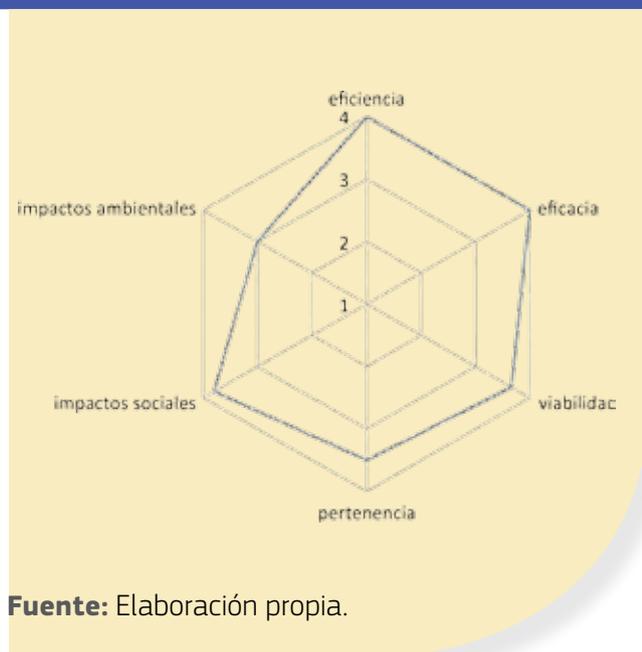
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, reducción pobreza, empleo, ingresos)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos) / Sustento:
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principales y adicionales a grupos prioritarios.	¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios) / Sustento:
Equidad	Se promueve la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de los grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), 4 (sí) / Sustento:
Sinergias con estrategias de desarrollo	El aporte de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos.	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), 4 (sí) / Sustento:
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos) / Sustento:
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? 1 (no), 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) / Sustento:
Externalidades	Las iniciativas pueden generar externalidades negativas tanto en mitigación como en adaptación. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) / Sustento:
		Si la tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? / Sustento:

Una vez respondidas las preguntas de calificación, se elabora una figura del tipo araña, que permite un fácil y rápido análisis visual de la evaluación de la iniciativa.

A modo de ejemplo, se presenta a continuación la figura resultante de la evaluación de la experiencia “Protección y restauración de zonas de recarga hídrica en Bolivia” (ver sección 3.7).

Figura 1.

**Ejemplo de evaluación de experiencias: la iniciativa “Protección y restauración de zonas de recarga hídrica en Bolivia”**



**Fuente:** Elaboración propia.

Uno de los criterios importantes en la selección de una medida u otra es si genera beneficios adicionales, diferentes al beneficio principal, por lo que se propone implementar la medida. En los siguientes acápite se especifican cuáles podrían ser estos beneficios adicionales. El que las medidas tengan beneficios adicionales, no necesariamente las hacen más importantes, pero si reducen el riesgo de tener una mala adaptación<sup>5</sup>. Es importante, sin embargo, no perder de vista que la selección de

una medida tiene que tomar en cuenta el balance en desempeño entre los criterios, no solamente si hay beneficios adicionales o no. Muchas medidas de adaptación en realidad son también medidas de desarrollo sostenible, pero como tales han cambiado de prioridad e importancia relativa, debido a los efectos del cambio climático.

En el marco de este estudio, se considera como beneficios adicionales aquellos que se logran por medio de una medida de adaptación, sumada al beneficio de adaptación principal. Estos beneficios adicionales pueden ser de diferente índole, tamaños, valores (monetarios o no-monetarios), llegar a diversos beneficiarios y en distintas escalas y periodos. En el análisis de las prácticas estaremos identificando estas variables hasta donde la documentación disponible lo permita.

Es importante ver estos beneficios adicionales en el contexto de los criterios de buenas prácticas mencionados arriba y en el contexto socioeconómico y político local, tomando en cuenta otras medidas de desarrollo sostenible.

A continuación, se describen los principales beneficios adicionales encontrados en los casos revisados, de acuerdo con la dimensión dentro de la cual se podrían sentir sus principales efectos: económico-productiva, social, político-institucional o ambiental. Las siguientes secciones se presentan para ayudar a los tomadores de decisión y los participantes en los procesos de planificación en la selección de las medidas de adaptación más apropiadas según las condiciones locales.

## 1.2 Beneficios adicionales de tipo económico-productivo

**Generación de empleo.** Muchas medidas de adaptación implican cambios y en algunos casos podrían llevar a la transformación de la economía local, generando nuevos empleos. Por ejemplo, la construcción de infraestructura para reducir el riesgo de inundaciones puede

<sup>5</sup> En caso de que, debido a que el cambio climático se manifiesta diferente a lo proyectado, la medida no trae ningún beneficio o en el peor caso, aumenta la vulnerabilidad.

generar muchos puestos de trabajo durante varios años. Pero la generación de empleo no siempre es un beneficio. También puede crear nuevos problemas, sobre todo cuando el empleo es temporal y la demanda supera la oferta local, provocando una migración de trabajadores temporales hacia el área donde se implementa la medida. Aunque a nivel nacional puede ser un beneficio económico, es importante en estos casos, evaluar también los posibles efectos locales en las otras dimensiones: social, política y ambiental.

### **Mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura vial, hidroeléctrica y para el agua potable.**

Puede haber medidas cuyo objetivo principal sea la protección de la infraestructura vial. Sin embargo, medidas orientadas a mejorar la gestión de cuencas, por ejemplo, tendrán como objetivo principal la protección de los recursos hídricos y suelos contra los impactos esperados del cambio climático. Donde estas cuencas ya están sujetas a eventos extremos, las medidas también tendrán efectos positivos sobre el mantenimiento de los caminos: menos deslizamientos e inundaciones o inundaciones más controladas harán menos daño a los caminos, reduciendo el costo de reparación y mantenimiento. Igualmente, las medidas de manejo de cuenca minimizan los costos de mantenimiento de la infraestructura para el almacenamiento de agua potable o la generación de electricidad.

**Sinergias con mitigación.** Particularmente las medidas orientadas a la protección de los recursos naturales, como suelos, agua y biodiversidad, a menudo conllevan a conservar o aumentar la cobertura forestal, contribuyendo así a reducir las emisiones e incrementar la captura de CO<sub>2</sub>. Dado que estos beneficios también son de carácter ambiental, tienen una dimensión económica, porque permiten un uso más eficiente de los fondos destinados al cambio climático, contribuyendo a la adaptación, tanto como a la mitigación. Medidas orientadas

a reducir los efectos de olas de calor tienen el potencial de tener efectos benéficos en la mitigación también; por ejemplo, cuando con nuevos materiales de construcción se logra aislar el ambiente interior mejor del exterior. Sin embargo, el potencial de mitigación tendría que tomarse en cuenta desde el diseño de la medida, porque en caso contrario podrían aumentar las emisiones (por ej. mayor uso de energía para sistemas de irrigación o en invernaderos).

### **Reducción en el uso de recursos naturales.**

Para muchos países en América Latina y el Caribe, el agua para uso y consumo humano es, o está proyectada a ser, un recurso escaso debido al cambio climático y a su uso inapropiado. Medidas orientadas al uso eficiente del agua, sea por la introducción de nuevas tecnologías (irrigación por aspersión, por ejemplo) o por mejorar el control sobre el uso del agua (instalación de medidores, tarifas diferenciadas, etc.), también pueden generar beneficios económicos a corto y mediano plazo: una reducción en la demanda puede mantener los gastos dentro de límites aceptables; una irrigación más eficiente puede reducir la salinización y/o erosión de ciertos suelos con impactos positivos sobre su productividad. Igualmente, medidas de adaptación que permiten un uso más intensivo y sostenible de los suelos (por ejemplo, en sistemas agroforestales) pueden aumentar la productividad por hectárea. Si además aumentan la demanda por trabajadores, pueden reducir la presión sobre los bosques naturales (sinergia con mitigación) mientras que al mismo tiempo buscan productividad con menores inversiones en agroquímicos.

### **Reducción de los daños y pérdidas por desastre.**

El cambio climático tiene un impacto a largo plazo sobre temperaturas o precipitaciones, y a plazo indefinido, sobre la ocurrencia de eventos extremos. Las medidas de adaptación, en general, ayudan a reducir las vulnerabilidades ante los desastres climáticos. De esta manera, se puede evitar daños y

pérdidas, tanto de bienes públicos como privados. Por eso, se justifica la inversión en medidas de prevención ante inundaciones, sistemas de alerta temprana o sistemas de seguros contra el riesgo de daños climáticos, aumentando la seguridad de las inversiones públicas y privadas.

### 1.3 Beneficios adicionales de tipo institucional-político

**Innovación.** Para la elaboración de medidas de adaptación se hace necesaria una reflexión sobre el estado actual de la economía en su contexto local y el efecto del clima sobre ella. Esta reflexión, a menudo, ayuda a detectar otras causas y efectos que impiden un buen desarrollo económico. Por ejemplo, ajustar los planes de ordenamiento territorial incluyendo consideraciones de cambio climático por medio de plataformas de múltiples actores, permite una reflexión sobre las diferentes causas que llevan a la degradación de suelos y/o productividad reducida. Los nuevos planes pueden incorporar sugerencias para reducir estas causas, además de sugerir acciones más directamente orientadas a la adaptación. Más importante, quizás, es que mediante dicha plataforma se puede establecer un mecanismo de monitoreo de los cambios que ocurren en el territorio, para alimentar un proceso ininterrumpido de adaptación e innovación. Al respecto, los autores conocen varios proyectos orientados a estos procesos, aunque no están incluidos en este documento por ser recientes y con poca documentación. Se puede mencionar el proyecto Ecoadapt (<https://sites.google.com/site/ecoadaptproject/>) financiado por la Comisión Europea e implementado en tres territorios en Argentina, Bolivia y Chile. El proyecto “procura incidir en procesos de gestión del agua que aporten al desarrollo local y reduzcan la vulnerabilidad de las poblaciones humanas al cambio climático”. También el proyecto Huila 2050 en Colombia y el programa MAP en América Central, ambos con un enfoque de “Territorios Climáticamente Inteligentes

(TCI)” el cual busca fortalecer la integración de consideraciones del cambio climático en el quehacer de áreas geográficas delimitadas. En Europa existen ejemplos como el proyecto “EU cities-adapt” (<http://eucities-adapt.eu/cms/>). La gestión del conocimiento y la creación de capacidades en desarrollo sostenible son clave en estos ejemplos. Este tipo de beneficios a largo plazo también tendrán un provecho económico, haciendo los territorios y ciudades más competitivos en general.

**Credibilidad y legitimación de acciones de gobernanza.** Las medidas que logran resultados positivos a corto plazo, siempre contribuyen a la credibilidad de las organizaciones y personas que las implementan. Del mismo modo, un proceso participativo de identificación, diseño y planeación de las medidas genera credibilidad y legitimidad. El tema de cambio climático afecta a todos y por muchos ha sido visto como un problema nuevo. En este sentido, ha logrado integrar actores alrededor de la misma mesa, aun los que en otras discusiones no estuvieron dispuestos a sentarse juntos. En el sector agrícola, por ejemplo, ganaderos y empresas forestales ahora se sientan en la misma mesa con ambientalistas. En algunas ciudades, los alcaldes han dado voz y voto en los procesos de análisis de vulnerabilidad y diseño de sistemas de adaptación a habitantes de barrio que nunca la tuvieron antes. Llevar a cabo estos procesos en forma exitosa aumenta la credibilidad y legitimidad de las autoridades.

**Fortalecimiento institucional.** El fortalecimiento institucional es el principal objetivo de algunas medidas de adaptación, y un prerrequisito para muchas otras. Para lograr la gestión de riesgos, por ejemplo, se necesita fortalecer las organizaciones responsables (p.ej. mayor acceso a recursos financieros o físicos, mejores capacidades humanas y estructura institucional). Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de las áreas protegidas en Costa Rica, por ejemplo, requiere fortalecer

la gestión del sistema nacional de áreas de conservación, aumentando su capacidad de proveer también las áreas más alejadas con recursos adecuados para implementar el monitoreo y planificación necesarios para tomar medidas como alerta temprana contra los incendios o corredores biológicos que permitan el movimiento de especies entre diferentes hábitats.

## 1.4 Beneficios adicionales de tipo social

A partir de esta dimensión, se consideran también los beneficios que fortalecen el capital humano (e.g. educación, capacidades, salud) y el capital cultural. Algunos ejemplos son los siguientes:

**Seguridad alimentaria.** Aunque en Latinoamérica y el Caribe la mayoría de los países por sus Productos Internos Brutos (PIB) son considerados de “desarrollo económico mediano”, aún existen relativamente altas tasas de malnutrición y han ocurrido hambrunas en ciertas épocas y lugares. El cambio climático aumenta este riesgo ya que puede reducir la producción de alimentos debido a la mayor frecuencia e intensidad de sequías; puede afectar los precios de los productos por malas cosechas en otros países (e.g. granos, pan); y los eventos de lluvia extrema pueden afectar las vías de transporte. Cualquier medida que reduzca la sensibilidad o aumente la capacidad de enfrentar estos efectos, también contribuirá a incrementar la seguridad alimentaria. Las medidas pueden incluir seguros, cambios en los sistemas de cultivos, ordenamiento territorial, medidas infraestructurales, protección de laderas contra erosión, entre otras.

**Salud.** La salud es un beneficio adicional directo de muchas medidas de adaptación, la cual está vinculada también con la buena alimentación. En el proyecto “Cities-adapt” en Europa, por ejemplo, el impacto sobre la salud fue considerado uno

de los principales co-beneficios. En Europa es muy importante la reducción del riesgo de plagas y enfermedades como consecuencia de la gestión de medidas de adaptación asociadas a desastres y olas de calor. Para América Latina también son relevantes aquellas medidas de adaptación que contribuyen a la mejor alimentación, mejores condiciones de trabajo, protección de la calidad de agua y remoción de posibles incubadoras de vectores. Ejemplos de estas medidas con beneficios adicionales a corto y mediano plazo, se encuentran sobre todo en el sector agrícola: estaciones de descanso para los trabajadores agrícolas en la caña o el café para evitar su exposición al mayor calor del día, constituyen una medida de adaptación al aumento de la temperatura. Su beneficio adicional es una mejor salud. La elaboración de planes de manejo productivo para enfrentar el cambio climático (incluyendo diversificación, medidas de prevención de erosión) también puede llevar a terrenos más limpios, menos criaderos de insectos, y protección de fuentes de agua.

**Acceso a servicios.** Las medidas de gestión de riesgos y de cuencas a menudo contribuyen a la protección de la red vial, reduciendo los tiempos en que los caminos no estén transitables. Estas medidas beneficiarán, principalmente, a los grupos más alejados, cuya vulnerabilidad ante eventos extremos se relaciona con el acceso a servicios de salud, emergencia, educación y el apoyo que requieren para recuperarse del evento extremo y reorganizar su desarrollo futuro.

**Mejor calidad de empleo.** Las medidas orientadas a reducir los efectos negativos del clima sobre los trabajadores, no solo contribuyen a sostener su productividad (generalmente el principal objetivo), sino que también ayudan a que se cansen menos y que conserven una mejor salud, permitiendo que puedan cumplir mejor sus papeles familiares fuera de las horas de trabajo.

## 1.5 Beneficios adicionales de tipo ambiental

**Conservación de recursos naturales y sus funciones ecosistémicas.** Entre los principales recursos, se incluye el agua, suelo y vegetación, y sus funciones ecosistémicas que aportan beneficios a la sociedad. Medidas orientadas a mejorar la eficiencia del uso de agua, por ejemplo, pueden tener efectos positivos sobre la vegetación y los suelos, manteniendo así diferentes servicios ecosistémicos. Los sistemas de irrigación por aspersión son un ejemplo de esto. La reducción de la erosión y salinización es positiva para el contenido de carbono en el suelo y puede contribuir a la biodiversidad en y sobre el suelo (insectos, por ejemplo). Medidas orientadas al ordenamiento del uso del suelo, generalmente tendrán un efecto positivo sobre los recursos naturales, ya que tomarán en cuenta los niveles aceptables de su uso y el valor de los servicios ecosistémicos.

## 1.6 Medidas de adaptación con beneficios adicionales identificadas en América Latina y Europa

Las medidas de adaptación se desarrollan en diferentes escalas geográficas, de tiempo y de orden institucional. Los objetivos y metas de estas medidas no siempre están tan claramente definidos como en el caso de las medidas de mitigación. En el presente Estudio Temático se expone una selección de buenas prácticas que han sido documentadas en base a la información disponible para los autores. Con base en ampliar la diversidad de opciones de medidas de adaptación y facilitar al lector ejemplos relacionados con un contexto en particular, se incluyó una lista de medidas con sus respectivos elementos, lo que permite entender mejor su contexto y las razones de su éxito. De tal manera que se presentan 150 medidas de adaptación, implementadas en Europa o América Latina, en los Anexos A y B.

De ellas, se presentan en mayor profundidad de descripción y análisis diez medidas en el capítulo 3 de este libro.

Las siguientes dos tablas (Tablas 1a y 1b) son indicativos de la distribución por país de los tipos de medidas de adaptación encontrados para el presente estudio. Están ordenadas de acuerdo con el sector dentro del cual se han implementado o propuesto. Actualmente se han identificado 150 medidas de adaptación relevantes para la región LAC (ver anexo B).

Tabla 1a.

**Experiencias climáticas en Europa: principales problemas a los que las medidas de adaptación con beneficios adicionales responden. Los números en las celdas hacen referencia a las medidas de adaptación descritas en el anexo B.**

	Menor producción por altas temperaturas	Disponibilidad de agua	Servicios ecosistémicos y biodiversidad	Calor	Enfermedades	Pérdida cosechas por eventos extremos	Pérdidas por inundaciones	Efectos tormentas	Políticas, estrategias y planes	Mecanismos financieros
<b>Alemania</b>				94	94		91, 92, 93			
<b>Andorra</b>		95	95							
<b>Austria</b>				96	96					
<b>Bélgica</b>							97			
<b>Chipre</b>		98								
<b>Dinamarca</b>				99			100			99
<b>Eslovaquia</b>				101			101			
<b>España</b>	103, 105, 106	95, 104, 105, 107	47, 95			47	102			
<b>Francia</b>	86, 109	95, 109	95							
<b>Grecia</b>		111		111						
<b>Hungría</b>				112						
<b>Italia</b>		114		115					113, 114	
<b>Malta</b>		116, 117					116, 117	116, 117	117	
<b>Noruega</b>							118			
<b>Países Bajos</b>				121	121	126, 129, 130	119 y nrs. 122 a 135	133, 134	120	
<b>Polonia</b>									136	
<b>Portugal</b>		137								
<b>Reino Unido</b>		140, 144, 145	140	138, 141, 146		140	102 y nrs. 142 a 145			
<b>Rumanía</b>									147	
<b>Suecia</b>						148	148			
<b>Suiza</b>							149			
<b>Unión Europea</b>					150					

Tabla 1b.

**Experiencias climáticas en América Latina: principales problemas climáticos a que las medidas de adaptación con co-beneficios responden. Los números en las celdas hacen referencia a las medidas de adaptación descritas en el anexo B.**

	Menor producción altas temperaturas	Disponibilidad de agua	Servicios ecosistémicos y biodiversidad	Calor	Enfermedades	Pérdida cosechas por eventos extremos	Pérdidas por inundaciones	Efectos tormentas, erosión costas,	Políticas, estrategias y planes	Mecanismos financieros	Plagas y enfermedades	Fito cultivos / animales	Varabilidad cosecha	Reducción calidad suelos	Seguridad alimentaria	Información climatológica, educación
<b>América Central</b>										1						
<b>Argentina</b>		2									3		3			
<b>Bolivia</b>	16, 17	10, 13, 16, 17, 20	12			14	7, 8, 10, 14, 15				16	4, 6, 20	18		1, 11, 15	9, 14, 19
<b>Brasil</b>		2								22	3	3	23		22, 23	131
<b>Chile</b>	25, 26	24	47			47					25, 26		25, 26		25, 26	
<b>Colombia</b>	42	32, 33, 38, 42, 44	29, 34, 36, 39, 41, 47, 49			47	47	45, 46	35, 43	27	42		42	39, 42	35	28, 30, 31, 34, 43, 46
<b>Costa Rica</b>			47, 48, 50			47										5
<b>Ecuador</b>			54		52			51	53, 54						53	51
<b>El Salvador</b>								56, 57								
<b>Guatemala</b>	60, 61	60, 61, 62	nrs. 59 a 62			61	60, 61, 62			58	60		60	60, 61	60, 61, 62	62, 63
<b>Honduras</b>		64	47				47									
<b>México</b>	66	65, 66, 69, 70, 72, 73, 74	47, 65, 72, 73, 74			65	47, 65		65, 68	1			65		65	
<b>Nicaragua</b>		77							75, 77	76					75	
<b>Paraguay</b>							78									
<b>Perú</b>	88	81, 82, 83, 85, 87	80, 88			90	90		79, 85	27	88	4	86		79, 88	86
<b>Uruguay</b>	90	2				90	90			90	3		3, 90			

## 1.7 Características generales de las medidas de adaptación identificadas

Los impactos del cambio climático sobre la disponibilidad de agua; por ejemplo por el fenómeno climatológico El Niño (ENOS), las sequías, la irregularidad de la precipitación en el año y las ocurrencias de una intensidad extrema de las lluvias, son motivo de mucha preocupación en América Latina<sup>6</sup>, no solo por la agricultura y las inundaciones, sino también porque la energía hidroeléctrica es clave para el suministro de

electricidad en la región, donde casi el 50% de la matriz energética es de este origen.

Como tal, no debe sorprender que casi la mitad de las 150 medidas trata de dar respuesta a los cambios en la distribución de la precipitación durante el año, como se observa en el Cuadro 1.

Es más, de los cinco impactos de mayor grado de respuesta en las medidas analizadas, cuatro tienen que ver con temas relacionadas con las lluvias.

Cuadro 1.

### Tipo de impacto climático al que responden las 150 medidas de adaptación identificadas.

Impacto general del cambio climático al que responde la medida de adaptación:	Medidas que responden a este impacto:	
	Cantidad *	%
Cambio en la distribución de la precipitación en el año	73	49%
Aumento de la temperatura media	58	39%
Aumento de frecuencia de lluvias intensas	57	38%
Disminución de la precipitación media anual	55	37%
Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos	39	26%
Aumento del nivel del mar	28	19%
Aumento de la temperatura en verano, olas de calor	28	19%
Cambio en los patrones de temperatura	24	16%
Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas	21	14%
Aumento de frecuencia e intensidad de ENOS	8	5%

\* La mayoría de las 150 medidas analizadas responden a más de uno de los impactos.

6 A una conclusión similar se llega en la publicación de Fontagro/BID (2016): "Innovaciones de impacto: lecciones sobre adaptación al cambio climático de la agricultura familiar en América Latina y el Caribe". Asimismo G. Magrin (2016) enfatiza la creciente problemática de los recursos hídricos para la agricultura por causa del cambio climático, en: "Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe" (CEPAL, Unión Europea; Programa EUROCLIMA).

El Cuadro 2 muestra que más de la mitad de las medidas identificadas (52%) tiene que ver con la innovación tecnológica, sobre todo en el agro y en relación con la gestión de riesgos (por ejemplo, en el caso de inundaciones). La innovación tecnológica se acompaña regularmente con el fortalecimiento de capacidades, que es la segunda categoría más frecuente de medidas identificadas, a la par de las medidas que apuntan al desarrollo y políticas, estrategias y planes de combate al cambio climático.

Cuadro 2.

**Las 150 experiencias de adaptación por sector y por tipo de medida**

Tipo de medida	Sectores								
	Agropecuario	Gestión de riesgos	Recursos naturales y biodiversidad	Transversal	Recursos Hídricos	Urbano	Salud		
Innovación tecnológica	30	22	6		8	12		<b>78</b>	<b>52%</b>
Fortalecimiento de capacidades	4	3	3	4	2		2	<b>18</b>	<b>12%</b>
Políticas y planificación	3	1	2	5	4	2	1	<b>18</b>	<b>12%</b>
Sistema de monitoreo y alerta	2	1	3	6	1		2	<b>15</b>	<b>10%</b>
Mecanismo financiero	3		4	2	1	2		<b>12</b>	<b>8%</b>
Investigación	2		2	2	1		2	<b>9</b>	<b>6%</b>
	<b>44</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>150</b>	
	29%	18%	13%	13%	11%	11%	5%		

**Principalmente preocupados por los cambios en los regímenes de precipitación, los países latinoamericanos y europeos ya están implementando numerosas iniciativas promisoras de adaptación. Muchas de ellas están orientadas a reducir los riesgos de más de una amenaza y pueden o no generar beneficios adicionales.**

Las medidas exitosas de adaptación deben de ser eficientes, eficaces, viables, pertinentes y tener impactos sociales o ambientales neutrales o positivos.



## 2. Diez experiencias exitosas en adaptación en América Latina y la Unión Europea

Es importante señalar que en el 2006, las oficinas de cambio climático de los países de América Latina y el Caribe destacaron como zonas prioritarias para tomar acciones ante el cambio climático en las zonas costeras, además de los sectores agrícola, hídrico, bosques y salud<sup>7</sup>. Al tomar en cuenta esta priorización y con base en la disponibilidad de la información sobre el desempeño de proyectos de adaptación en relación con los criterios de éxito expuestos anteriormente, se seleccionaron 10 casos de 150 iniciativas identificadas (**Anexo B**). En dicha selección, se buscó una distribución apropiada sobre los diferentes sectores, tipos de medidas y los países de la región latinoamericana y europea.

En el **Anexo A** se agrega una evaluación de cada medida, resumida en la telaraña al final de cada caso. Esta evaluación refleja, según la información disponible, el grado en que la medida contribuye a lograr sus objetivos y encaja en su contexto socio-económico y ambiental. Así, esta metodología permite comparar diferentes medidas en relación con un objetivo en un lugar específico. Sin embargo, las evaluaciones no son comparativas entre sí, ya que los objetivos y contextos de las medidas varían. Por eso debe ser vista como un ejemplo. En la práctica, se debería hacer tal evaluación con un equipo de expertos y conocedores de la situación real.

Se destaca que muchos casos son intervenciones concretas con resultados directos. Aún existen pocas políticas y estrategias para la adaptación al cambio climático en fase de implementación y/o bien documentadas. Por otro lado, en casi todos los casos la existencia de políticas y una cultura favorables para la aplicación de las medidas ha sido clave para su éxito. Igualmente, la existencia de redes sociales en una u otra forma beneficiando su implementación.

Mientras que en la descripción de cada caso se incluye una mención del tipo de beneficios adicionales que se pueden esperar, en la evaluación estos beneficios adicionales están incorporados implícitamente en sus impactos sobre la eficacia y los ambientes sociales y ecológicos. Las medidas que se resumen en esta sección se encuentran en el siguiente cuadro.

---

7 Picatoste 2010. Presentación "EL PAPEL DE LA RIOCC Y EL PIACC PARA EL REFUERZO DEL PROGRAMA DE TRABAJO DE NAIROBI DE LA CMNUCC" reunión anual de RIOCC, celebrado el 21 y 22 de septiembre en Montevideo, Uruguay.

Tabla 2.

**Selección de experiencias exitosas en adaptación en América Latina y en la Unión Europea. Ver Anexo A para una evaluación de cada medida y el Anexo B para un resumen de la medida.**

Medida	País	Impacto cambio climático	Tipo medida	Sector	Medida en Anexo B
Modelo predicción malaria	Ecuador	Aumento población vector de malaria	Investigación	Salud	52
Seguros agropecuarios	Uruguay	Cambios en producción y productividad	Mecanismo financiero	Agropecuario	90
Atrapanieblas	Chile	Reducción de disponibilidad de agua	Innovación tecnología	Salud	24
Arrecifes de ostras	Países Bajos	Erosión estructural de playas por aumento del nivel del mar	Innovación tecnológica	Gestión de riesgos	133
Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible	España y Reino Unido	Aumento de frecuencia e intensidad de inundaciones	Innovación tecnología	Gestión de riesgos	102
Refugios de frío para camélidos	Perú	Aumento de frecuencia e intensidad de heladas	Innovación tecnología	Agropecuario	4
Protección de la recarga hídrica	Bolivia	Reducción en caudales	Innovación tecnología	Recursos naturales	13
Sistema de alerta de ola de calor	Hungría	Aumento de frecuencia e intensidad de olas de calor	Sistema de monitoreo y alerta	Salud	112
Sistema de información y alerta temprana	Perú	Aumento en intensidad e irregularidad de precipitaciones y temperatura.	Sistema de monitoreo y alerta	Agropecuario	86
Estrategia de adaptación de biodiversidad	Costa Rica	Cambios en clima afectan ecosistemas y sus servicios	Fortalecimiento de capacidades	Recursos naturales y biodiversidad	50

**Fuente:** Elaboración propia.

## 2.1 Modelo para la predicción de la malaria en el litoral del Ecuador



Área geográfica donde se aplica: Litoral del Ecuador

Tipo de medida: investigación

Impacto del cambio climático al que responde: Incremento de la frecuencia e intensidad de “El fenómeno de El Niño - Oscilación Sur” (ENOS), aumento de riesgo de epidemia de malaria y expansión en las áreas de infección.

Sector: salud

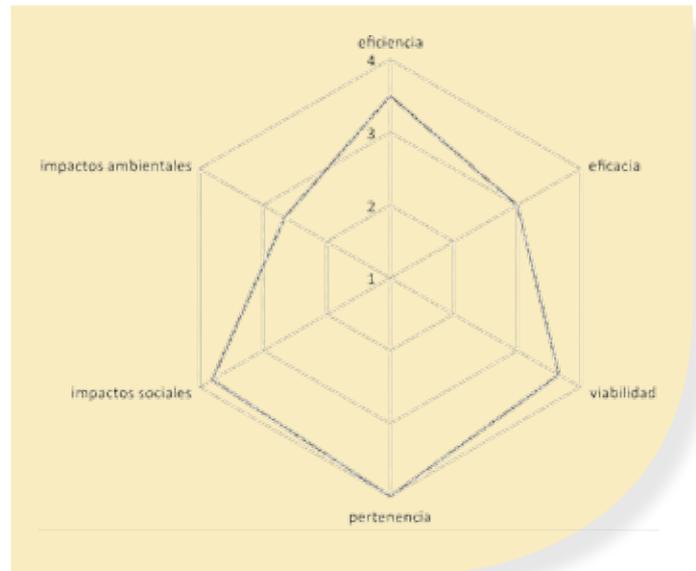
Escala: sub-nacional

La malaria es uno de los mayores problemas de salud pública en áreas rurales y periurbanas. El riesgo de epidemia es cinco veces mayor después de un episodio ENOS, ya que en el litoral ecuatoriano causa excesiva precipitación, aumento de temperatura ambiental y alto grado de humedad.

La aplicación de modelos que simulan las condiciones climáticas y sociales es útil para elegir mecanismos de control más efectivos de transmisión de la malaria.

El **beneficio principal** de esta medida es la reducción de casos de infección de malaria, al proveer insumos para la aplicación más eficiente de mecanismos de control. Además, puede contribuir a la modelación de mecanismos de prevención de otras enfermedades como dengue o fiebre amarilla.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo			
Competitividad (I+D)		X	X
Seguridad alimentaria			
Conservación de RRNN			
Sinergias mitigación			



La modelación permite definir, con datos y metodologías de libre disponibilidad, dónde y cuándo se concentrarán los vectores de malaria, zonas de posible ocurrencia y propagación de la enfermedad y la duración de su incidencia. Esto permite distribuir mejor los recursos para la prevención, por lo que se considera que los beneficios son altos en relación con los costos. Sin embargo, es importante considerar el costo de los pasos intermedios de definición y puesta en marcha de mecanismos de prevención.

El estudio demuestra que hay capacidad institucional y disponibilidad de tecnología y datos necesarios en el país. El alcance de su impacto dependerá de la adopción del modelo por las entidades de salud para definir e implementar medidas de prevención de la malaria asociadas a un sistema de alerta temprana. El costo hasta ahora ha sido asumido por entidades estatales,

pero se espera que sea posible involucrar a los gobiernos locales y a otros actores.

**Impactos sociales.** La medida contribuye a reducir la expansión de la malaria entre grupos de personas desfavorecidas, en las zonas rurales y periurbanas. La reducción de la malaria ha sido uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio contenidos en el Plan Nacional para el Buen Vivir y continúa entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**Sostenibilidad de la medida.** La adopción del modelo depende del entrenamiento y apropiación institucional del personal de los organismos del estado.

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** La medida ha sido implementada a nivel experimental. Se espera que la conformación de un grupo intersectorial de trabajo (Grupo de Trabajo en Clima y Salud) y el establecimiento de un Sistema de Alerta Temprana para la Malaria contribuyan a su implementación y escalamiento.

**Fuentes de información y recursos adicionales:**

- Muñoz, AG, Recalde, C, 2010. **Reporte metodológico sobre el experimento de predictibilidad de malaria en el litoral ecuatoriano.** Proyecto INAMHI-MAE-SCN-PRAA-PACC. Ciudad de Guatemala.
- CEPAL, 2012. **La economía del cambio climático en el Ecuador 2012.** Naciones Unidas.

## 2.2 Seguros agropecuarios en Uruguay



**Área geográfica donde se aplica:** Uruguay

**Tipo de medida:** políticas, gobernanza y herramientas para la planificación

**Impacto del cambio climático al que responde:** Cambios en los patrones de precipitación y temperatura, aumento de la variabilidad climática (proceso), pérdidas y reducción de calidad y cantidad de la producción agrícola.

**Sector:** agropecuario

**Escala:** país

La agricultura es una actividad muy sensible a las variaciones del clima, así como a las variaciones del mercado. En este sentido, los instrumentos de gestión de riesgos, específicamente los seguros agropecuarios, son de especial importancia para darle sostenibilidad y competitividad. Los seguros agropecuarios constituyen un instrumento de política pública y gestión empresarial con varios beneficios para el sector. En Uruguay ofrecen cobertura ante daños por granizo, vientos, heladas e incendios. La cobertura varía según el riesgo, entre el 100% (granizo) y 80% (incendio).

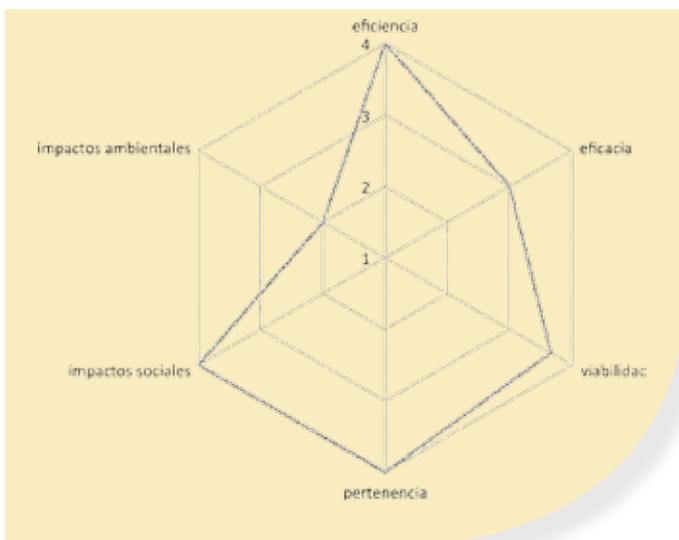
El **beneficio principal** es que “estabilizan los ingresos de los agricultores. Los que sufren pérdidas en su explotación perciben, mediante una indemnización, un ingreso que les permite continuar en el ciclo productivo sin tener que recurrir a endeudamiento” (Sumpsi citado por Vila 2009).

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo	X	X	X
Competitividad (I+D)		X	X
Seguridad alimentaria		X	X
Conservación de RRNN			
Sinergias mitigación			

En Uruguay, además de la oferta comercial de coberturas, también existen los autoseguros compartidos para daños provocados por el granizo en algunos cereales. En esta modalidad los productores adheridos se comprometen a compartir los daños causados por este evento. El monto por aportar por productor se descuenta de la venta del producto. La limitante de este sistema aparece cuando el nivel de daño supera el aporte convenido por el productor (se establece un aporte máximo). Por esta razón, algunas organizaciones de productores optaron por contratar un complemento de seguro para cubrir el exceso de pérdida que supere al fondo mutual o autoseguro.

programas extraordinarios de ayudas, ya que al tener suscrito un seguro es titular del derecho a ser indemnizado por la entidad aseguradora contratante, en función de los daños sufridos. Tras el acaecimiento (sic) de catástrofes, la administración pública no tendrá que recurrir a medidas presupuestarias extraordinarias, ya que al inicio de cada ejercicio conocerá su aporte financiero al sistema de seguros agrarios” (Sumpsi, citado por Vila 2009).

**Sostenibilidad de la medida.** Las condiciones para la implementación de esta medida, logradas en Uruguay, son: i) Reconocimiento por parte del sector productivo y del sistema político de que la implementación del seguro es lo más adecuado para atender los daños sobre la producción agropecuaria en comparación con los apoyos ex-post discrecionales, con recursos públicos escasos. ii) La activa participación del Estado en la coordinación de los servicios de información, públicos y privados, como sustento para el diseño de coberturas y la gestión de los siniestros, el sustento económico del sistema, y el desarrollo de una más efectiva cooperación entre el Estado, las empresas aseguradoras y las organizaciones de productores, con el propósito de que la contratación de los seguros se dé de la manera más extendida posible.



**Impactos sociales.** “Los seguros agropecuarios son una garantía adicional con que cuentan los agricultores para obtener créditos y permiten una mayor especialización en el desarrollo de la actividad sin un aumento del riesgo implícito de la empresa agraria. Además son un instrumento complementario y de respaldo en los programas de fomento de la producción y de la productividad. Como consecuencia de la estabilización de ingresos en el sector agropecuario, (los seguros) favorecen (sic) la cohesión y la estabilidad social en las zonas agrarias. La administración pública dispone de un sistema más equitativo y justo de compensación de los daños tras la ocurrencia (sic) de un siniestro. El agricultor afectado no tendrá que solicitar el establecimiento de

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** Uruguay es un país con experiencia de más de un siglo en el tema de gestión de riesgos y seguros agropecuarios. La política gubernamental en el país ha sido consistente en el tema y las empresas aseguradoras han tenido una actitud proactiva, lo que ha incidido en el aumento de la cobertura. Se realizaron acciones de difusión a la sociedad civil acerca de la importancia y aplicabilidad del seguro agropecuario. Dos proyectos de cooperación técnica promovidos por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca capitalizaron esta experiencia para enfrentar el riesgo climático, abordando aspectos vinculados a la normativa, el mercado,

la información, la capacitación y la asistencia técnica. Las diferentes actividades de estos proyectos propiciaron la cooperación pública-privada y acciones en el ámbito institucional, legal y técnico. El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) ha propuesto la creación de un nodo de cooperación que lleve esta experiencia a otros países (Vila 2009).

### Fuentes de información y recursos adicionales

- Vila, F. 2009. Un nodo de cooperación sobre: la experiencia de Uruguay en gestión de riesgos y seguros agropecuarios. Montevideo: IICA. <http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/uruguay/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/B1627E.PDF>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - España, Entidad Estatal de Seguros Agrarios . España. 2004. Programa de manejo del riesgo agropecuario en Uruguay. Madrid

## 2.3 Captación de agua de nieblas costeras en el norte de Chile

Área geográfica donde se aplica:  
Costa norte de Chile

Tipo de medida: innovación tecnológica

Impacto del cambio climático al que responde: Reducción de la precipitación y del agua disponible para consumo humano

Sector: agua

Escala: local



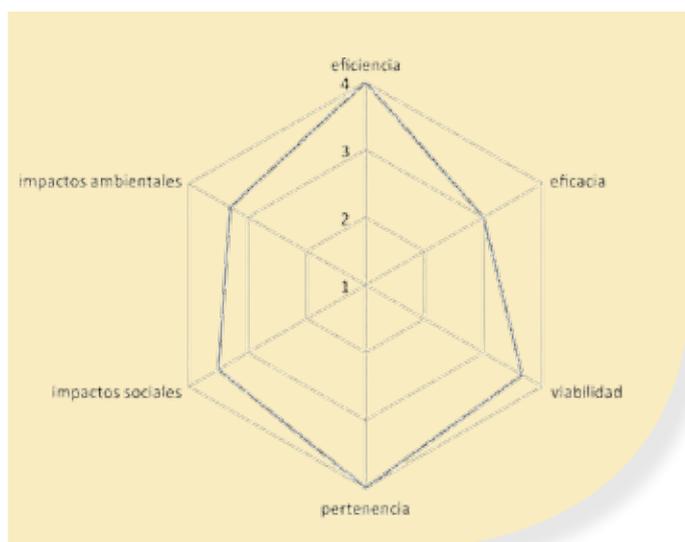
del Perú hasta el centro de Chile), parecieran oasis en una de las zonas más áridas del mundo. Estos ecosistemas, que han provisto de agua, alimento y refugio desde tiempos precolombinos, se forman en algunos lugares donde las zonas colinosas interceptan la neblina matutina invernal que viene del océano. La captación de agua de nieblas costeras, que siguen el mismo principio, representa en esta zona costera la única opción de captación de agua potable para los pobladores.

La medida de cosecha de agua en zonas áridas es muy antigua, provee agua de calidad a los poblados costeros reduciendo su dependencia de agua proveniente de las zonas altas de las cuencas y mejora las condiciones sanitarias. La experiencia revisada describe el sistema de aprovechamiento de agua de neblina para abastecer de agua potable al poblado de pescadores de Chungungo (350 habitantes) en la costa norte de Chile.

El **beneficio principal** de esta medida es el reemplazo de la provisión de agua por medio de camiones cisterna, con sus inconvenientes sanitarios, cuota mínima, altos costos e inseguridad de abastecimiento oportuno. La construcción se puede hacer con mano de obra local con un entrenamiento básico. Los materiales están disponibles en el mercado local.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo			
Competitividad (I+D)			
Seguridad alimentaria		X	X
Conservación de RRNN			
Sinergias mitigación			X

Las lomas, ecosistemas típicos de la costa del Pacífico de Sudamérica (3,500 km desde el norte



**Impactos sociales.** La medida alcanza a comunidades marginales dándoles acceso a agua de calidad, disminuyendo los casos de enfermedades gastrointestinales y de la piel. Si la medida se utiliza también para la revegetación (ver beneficios ambientales), puede apoyar la generación de ingresos. Dependiendo de cómo se lleve a cabo su operación, también puede contribuir al fortalecimiento de la organización local (capital social). Desde 1992 Chungungo cubre sus necesidades de agua potable con atrapanieblas. (...) Sus 330 habitantes consumían, antes de este proyecto, un promedio de 14 litros de agua por persona al día. En los primeros años del proyecto, se duplicó el consumo per cápita mencionado” (Cereceda, 2000)

**Sostenibilidad de la medida.** Se espera que los beneficios permanezcan a largo plazo, por la sencillez de la tecnología y su bajo costo de instalación y mantenimiento. La medida requiere de estudios de factibilidad así como de acuerdos para mantener las zonas de instalación de los captadores bajo la administración de los gobiernos locales o los grupos beneficiarios y sin otros usos.

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** La simplicidad de la medida, la investigación realizada, la disponibilidad de

materiales en el mercado, su bajo costo y el apoyo de la cooperación técnica facilitaron la implementación de la medida. No hay documentación de escalamiento, pero sí de condiciones favorables en la costa peruana y en varios países de la costa occidental de África.

**Fuentes de información y recursos adicionales:**

- Soto, G. 2000. Captación de agua de las nieblas costeras (camanchaca), Chile, en Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia: experiencias en América Latina, FAO. pp. 131-139.
- Cereceda, P. 2000. Los atrapanieblas, tecnología alternativa para el desarrollo rural, en Revista Ambiente y Desarrollo, diciembre 2000, vol. XVI N° 4, CIPMA, Santiago de Chile.

**2.4 Arrecife de ostras en los Países Bajos**



Área geográfica donde se aplica: Países bajos

Tipo de medida: innovación tecnológica

Impacto del cambio climático al que responde: Aumento del nivel del mar (proceso), erosión estructural de playas, marismas y zonas intermareales, pérdida de sus servicios ecosistémicos (provisión de forraje y sitios de recreación, mitigación de oleaje contra diques)

Sector: gestión de riesgos

Escala: local

Los estuarios de las áreas costeras de los Países Bajos proveen hábitat a miles de aves, espacio para recreación que mitigan la fuerza del oleaje contra los diques y barreras que protegen zonas de cultivos y urbanas de la inundación, pero por

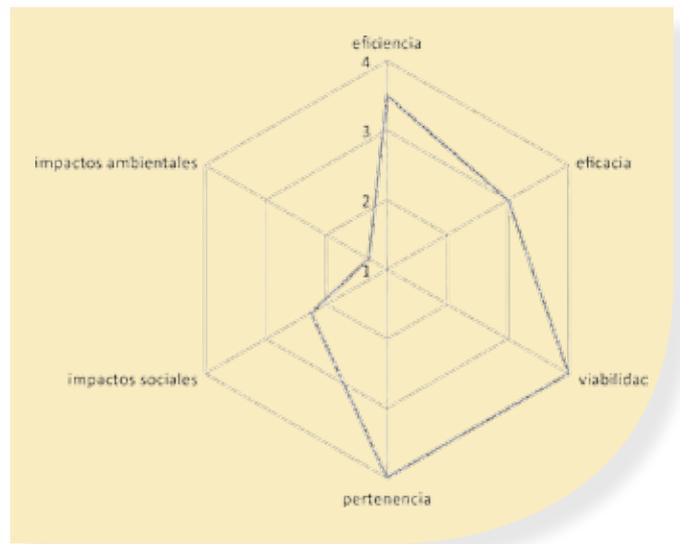
el aumento del nivel del mar y cambios en el oleaje se están perdiendo a un ritmo acelerado. Se estima que desde el 1986, se pierden 50 hectáreas cada año de estas zonas, y se calcula que para el 2075 solo quedarán 1.500 ha de las 11.000 originales. La iniciativa consiste en la facilitación del desarrollo de arrecifes de ostras en el estuario de Oosterschelde (el área protegida más grande de los Países Bajos) utilizando conchas de ostras para que las larvas de ostras jóvenes se establezcan ahí. Las ostras forman arrecifes naturales que funcionan como trampas para los sedimentos y crecen con el aumento del nivel del mar.

El beneficio principal de esta medida es la reducción de la energía de las olas y la retención de sedimentos, evitando o reduciendo la erosión de las playas, la pérdida de los hábitats de los estuarios y los servicios ecosistémicos.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo	X		
Competitividad (I+D)		X	X
Seguridad alimentaria			
Conservación de RRNN		X	X
Sinergias mitigación			

El uso de materiales como barras de metal y cemento para favorecer la formación de los arrecifes es mínimo, así como el costo de su instalación. Hasta el momento, estos costos han sido asumidos por una alianza de diferentes organizaciones.

**Impactos sociales.** Los arrecifes de ostras reducen la necesidad de refuerzo de los diques porque amortiguan las olas altas.



**Sostenibilidad de la medida.** Varios actores públicos y privados han trabajado para aumentar el conocimiento del problema, poniendo a prueba diferentes medidas para enfrentarlo. La ostra utilizada para esta práctica (ostra del Pacífico) fue introducida en los años 60 del siglo pasado en este estuario y se ha expandido a otras áreas de la costa del país, favorecida por los veranos cada vez más cálidos. Pero parece que su población ya se ha estabilizado. Sin embargo, como con cualquier especie introducida, el uso de esta práctica debe pasar por un periodo de prueba para evaluar su eficacia y el balance entre sus beneficios y potenciales efectos negativos sobre la maricultura y las áreas donde las aves se alimentan.

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** No hay medidas estándares para los problemas que enfrentan Oosterschelde y otras áreas costeras, así que el intercambio de conocimiento y experiencia fue de gran importancia. La experiencia británica en restauración de hábitats costeros y valoración de la naturaleza en decisiones políticas sirvió mucho para esta experiencia en los Países Bajos.

**Fuentes de información y recursos adicionales:**

- Climate Proof Areas: Oosterschelde (NL).

- Smaal, AC, Kater, BJ, Wijsman, J, 2009. Introduction, establishment and expansion of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in the Oosterschelde (SW Netherlands). *Helgol Mar Res* 63: 75-83.

## 2.5 Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en España y Reino Unido

**Área geográfica donde se aplica:** España y Reino Unido

**Tipo de medida:** innovación tecnológica

**Impacto del cambio climático al que responde:** Cambio en los patrones de precipitación, aumento de la frecuencia e intensidad de inundaciones

**Sector:** gestión de riesgos

**Escala:** cuenca

En las próximas décadas es muy probable que aumente la frecuencia e intensidad de las lluvias, independientemente de las tendencias de aumento o disminución de la precipitación media anual en diferentes regiones del mundo. Este cambio es un tema muy importante para las ciudades. Por un lado, las lluvias de fuerte intensidad exceden la capacidad de los sistemas de drenaje, resultando en descargas directas de aguas de lluvia sin tratar y aguas residuales en los cuerpos de agua, concentrando patógenos, sedimentos y otros contaminantes. Y por el otro, estas lluvias aumentan la posibilidad de daño a las construcciones por inundación, ya que la mayor parte del suelo urbano está impermeabilizado con asfalto y cemento.

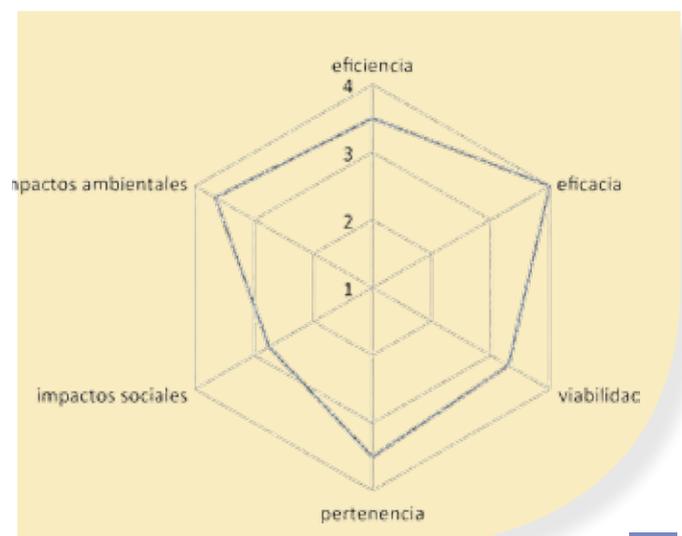
Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) apoyan la recolección de agua de lluvia o su reutilización, aliviando estos problemas. Los SUDS colectan el agua de la superficie (aún agua contaminada con gasolina y aceite de las calles) y proveen de un pre-tratamiento natural antes de que el agua regrese paulatinamente al

ambiente. Los SUDS se basan principalmente en la instalación de estanques, humedales, ciénagas y franjas de infiltración. Otros SUDS, como los pavimentos permeables, se basan en el uso de materiales alternativos.

Dos experiencias, las de España y el Reino Unido, ilustran cómo la instalación de SUDS reduce efectivamente el riesgo de inundaciones y de contaminación, siendo sistemas mucho más baratos que los de drenaje convencionales porque no necesitan obras de instalación, conexiones, tanques y excavaciones.

El beneficio principal de esta medida es la reducción de los daños en la infraestructura urbana. Sus principales beneficios adicionales son la reducción en la contaminación de cuerpos de agua, la creación o recuperación de áreas con vegetación y en relación con este último, la captura de carbono.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo	X	X	X
Competitividad (I+D)	X	X	X
Seguridad alimentaria			
Conservación de RRNN		X	X
Sinergias mitigación		X	X



**Impactos sociales.** La medida alcanza a sectores amplios de la población, al reducir la contaminación de los cuerpos de agua y crear nuevos nichos de empleo. El funcionamiento de los SUDS generalmente es monitoreado para verificar el cumplimiento de sus objetivos, en términos de cantidad y calidad del agua captada.

**Sostenibilidad de la medida.** La medida es coherente con las políticas sobre recursos hídricos de la Unión Europea. Actualmente su implementación se desarrolla a escala reducida.

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** Los proyectos (como AQUAVAL) que, en adición a los aspectos técnicos, integran la creación de capacidades con la colaboración de autoridades locales, sector privado, universidades y organizaciones sin fines de lucro son de alta importancia para extender el uso de SUDS en la región mediterránea. El proyecto ha sido presentado en varios eventos y las instalaciones reciben visitas de técnicos y autoridades, y cada una de ellas cuenta con un espacio educacional con información relevante que también se puede encontrar en el sitio Web del proyecto. Finalmente, apoyó la creación de un Grupo de Trabajo en Eficiencia de Manejo del Agua, que agrupa a representantes del sector público y privado de la región. Este permite la identificación de nuevas oportunidades y nichos de trabajo, y el desarrollo de nuevos materiales y productos que permitan reusar el agua de lluvia y el desarrollo de SUDS (Perales-Momparler et al. 2013).

**Fuentes de información y recursos adicionales:**

- Perales Momparler, S, Andrés-Doménech, I, 2008. Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia. Revista Técnica de Medio Ambiente 124: 92-104.

- Perales-Momparler, S, Jefferies, C, Perigüell-Ortega, E, Peris-García, PP, Muñoz-Bonet, JL, 2013. Inner-city SUDS retrofitted sites to promote sustainable stormwater management in the Mediterranean region of Valencia: AQUAVAL (Life+ EU Programme). NOVATECH.
- Pijnappels, M, Dietl, P (eds.), 2013. Adaptation inspiration book: 22 implemented cases of local climate change adaptation. Lisboa: CICLE2.

**2.6 Refugios del frío para el ganado (camélidos) en el altiplano de Bolivia y Perú**



**Área geográfica donde se aplica:** Altiplano de Bolivia y Perú

**Tipo de medida:** innovación tecnológica

**Impacto del cambio climático al que responde:** Aumento de la intensidad y frecuencia de heladas (proceso), aumento de la mortandad de crías por neumonías y enterotoxemias

**Sector:** agropecuario

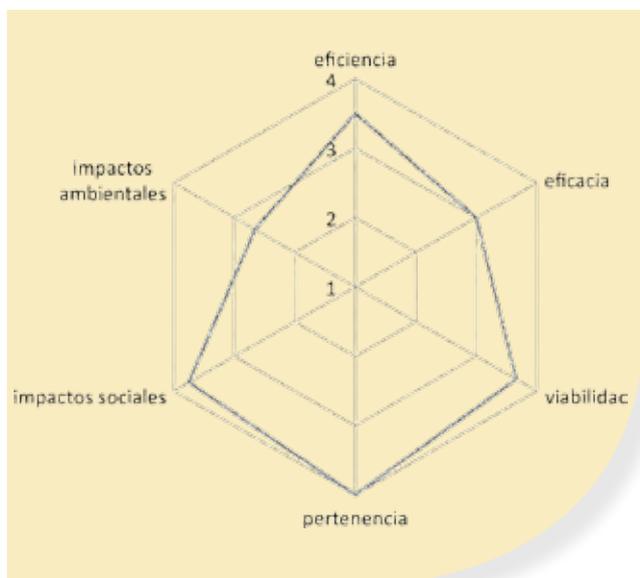
**Escala:** local

La producción de camélidos en el altiplano representa uno de los pocos medios de vida que permite la generación de ingresos y que contribuye a la seguridad alimentaria de los pobladores locales. Los corrales con techos reducen la vulnerabilidad de las familias criadoras a la pérdida de ganado camélido joven y de madres. La experiencia documentada del presente estudio describe corrales semi-techados construidos con materiales locales, con capacidad de albergue de

hasta 25 llamas madres con sus crías, en Perú y Bolivia (ver ejemplos y fuentes).

El beneficio principal es la reducción de la mortalidad de las crías, hasta un 42%, por protección ante heladas. Además apoya prácticas de manejo de reproductores y empadre planificado, que evita o reduce el riesgo de degeneración genética del ganado que provoca que los animales sean débiles y de bajo peso.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo	X		
Competitividad (I+D)		X	X
Seguridad alimentaria		X	X
Conservación de RRNN		X	X
Sinergias mitigación		X	X



La disminución del impacto del clima en la producción hace al productor más competitivo. Además, mantener los camélidos en los refugios permite un mejor manejo del estiércol, principalmente como fertilizante, lo cual consiste en una alternativa a los agroquímicos. También

permite mejor control sobre el pastoreo logrado así la recuperación de pastos degradados. La ganancia económica por familia es de USD 1.039 al año, basada en el mantenimiento de la tasa de crecimiento poblacional del ganado y en la disminución de la tasa de mortandad de las crías. Además, hay una ganancia por la acumulación de estiércol en los refugios, que se utiliza como combustible y abono.

La construcción de los refugios requiere mano de obra. El costo de oportunidad de la mano de obra es bajo, así como el de la mayoría de materiales, que son abundantes en la zona (paja y piedras), aunque hay que considerar el costo de la madera de eucalipto y el de la recuperación natural del ichu (paja) frente al uso de material producido fuera de la zona (como calaminas). Los beneficios son altos en relación con los costos. Es importante considerar también el costo de programas de capacitación y organización. Hasta el momento, estos han sido asumidos por la cooperación técnica y las propias familias/comunidades.

**Impactos sociales.** La medida alcanza a un número grande de familias en situación de pobreza extrema cuya marginación económica se ve aumentada debido a la alta mortalidad de sus crías durante las heladas.

**Sostenibilidad de la medida.** El cambio de los corrales tradicionales (sin techo) a estos corrales de manera masiva entre toda la población meta, demanda la difusión de sus beneficios por diferentes mecanismos (intercambios, difusión campesino a campesino). Otros factores favorables son la disponibilidad de la mayoría de materiales locales (piedra y paja para los techos). Sin embargo, la compra de madera para las vigas puede competir con otras prioridades de gastos. La construcción se puede sostener si se considera la tradición de minka o construcción colectiva prevaleciente en la zona.

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.**

La simplicidad de la medida (una modificación de los corrales ancestrales), la disponibilidad de materiales locales y la organización comunitaria para la construcción facilitaron la implementación de la medida. No hay documentación de escalamiento.

**Fuentes de información y recursos adicionales:**

- Quispe, M. 2010. Sistematización de buenas prácticas en el marco de la prevención y mitigación de siniestros climáticos en el sector agropecuario: caso territorio indígena Jacha Suyu Pakajaqi en el altiplano central y de Yapuchiris en Omasuyos, en el altiplano norte, Bolivia. FAO.
- Vega, G. 2010. Buenas prácticas: cobertizos. FAO.

**2.7 Protección y restauración de zonas de recarga hídrica en Bolivia**



**Área geográfica donde se aplica:** Andes y zonas bajas áridas de Bolivia

**Tipo de medida:** innovación tecnológica

**Impacto del cambio climático al que responde:** Cambios en los patrones de precipitación, aumento de la temperatura (proceso), reducción en los caudales disponibles.

**Sector:** recursos naturales y biodiversidad

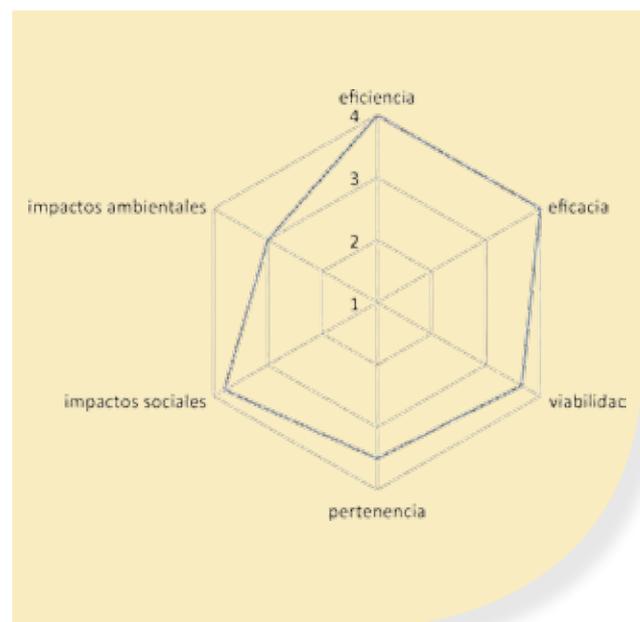
**Escala:** cuenca

La provisión de agua para uso doméstico y riego proveniente de las zonas altas de la cuenca es vital para las poblaciones rurales y urbanas de la región. Sin embargo, la degradación de las áreas naturales por la extracción de madera y prácticas

agropecuarias provoca la degradación de las zonas de recarga hídrica y de las fuentes de agua; siendo este fenómeno más agudo con el cambio climático. La medida consiste en la protección de la cobertura vegetal de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua y la aplicación de normas para evitar actividades que degradan la vegetación y la entrada de ganado.

Los beneficios principales de esta medida son la mejora de la regulación del caudal de la cuenca a lo largo del año, el aumento del agua disponible en época seca y la mejora en la calidad del agua.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo	X		
Competitividad (I+D)			
Seguridad alimentaria			X
Conservación de RRNN		X	X
Sinergias mitigación			X



La implementación de las reservas y la construcción de la infraestructura (encerrado de área colectora alrededor de las fuentes de agua y bebederos para ganado) utiliza mano de obra, tecnología y conocimiento local.

Los aforos indican un incremento de 20 a 30% en los caudales provenientes de las reservas con más de 10 años de protección, específicamente en épocas de estiaje. Los análisis de la calidad del agua muestran mejoras sustanciales en reducción de coliformes. Además, se ha documentado la regeneración de especies de flora y fauna en las reservas.

El costo de implementación ha sido asumido por las comunidades (materiales y mano de obra 15%) y la cooperación técnica (materiales y otros 85%). El costo de administración es pagado por los usuarios, con recaudación de tarifa de agua. Los beneficios son altos en relación con los costos. Es importante considerar también el costo de programas que aumenten la eficiencia en el uso del agua (sistemas de almacenamiento y distribución).

**Impactos sociales.** La medida alcanza a un gran número de familias campesinas. Además de incrementar la provisión de agua, la medida reduce la ocurrencia de enfermedades diarreicas agudas, fortalece la organización local y la gestión comunitaria, especialmente de las organizaciones administradoras del agua. El acceso a riego ayuda a garantizar la producción agrícola frente al comportamiento climático variable.

**Sostenibilidad de la medida.** La sostenibilidad está garantizada por la sensibilización, la aplicación de conocimientos locales a la innovación, la participación en la toma de decisiones, los aportes financieros locales a la operación de sistemas de uso y un buen nivel de organización territorial. La medida es coherente con las políticas públicas del país.

### **Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.**

Existe respaldo legal y político a nivel local para el establecimiento de áreas protegidas en terrenos comunales, conservando los RRNN y específicamente el agua. Las formas de organización local son fuertes, y tienen un nivel de conciencia sobre las debilidades en el uso y la gestión del agua.

### **Fuentes de información y recursos adicionales:**

- Doornbos, B. 2009. *Medidas probadas en el uso y la gestión del agua: una contribución a la adaptación al cambio climático en los Andes*. Quito: Asocam & Intercooperation.
- Anónimo. 2008. *Memoria del II taller regional del grupo de interaprendizaje agua y cambio climático de la plataforma ASOCAM*. Baños, Ecuador.

## **2.8 Sistema de alerta de olas de calor en Hungría**



**Área geográfica donde se aplica:** Hungría

**Tipo de medida:** sistema de monitoreo y alerta

**Impacto del cambio climático al que responde:** Aumento de la frecuencia e intensidad de olas de calor; aumento de la tasa de mortalidad por razones cardiovasculares y emergencias de salud

**Sector:** salud

**Escala:** local

Uno de los impactos más severos del cambio climático en la salud humana está relacionado con los eventos de temperaturas extremas, particularmente las olas de calor. En las próximas décadas es muy probable que aumente la

frecuencia e intensidad de estos eventos en Europa Central. Para desarrollar estrategias de adaptación ante estos eventos es necesario analizar los cambios proyectados en el clima y desarrollar sistemas de monitoreo y alerta para el sector de salud y la población. Dos experiencias,

aplicadas en Budapest y Tatabánya, representan un claro ejemplo de cómo normas claras pueden promover actividades de preparación de los ciudadanos antes de olas de calor, que además, pueden ser fácilmente monitoreadas.

Tabla 3.

**Niveles de alerta de olas de calor utilizados en Budapest**

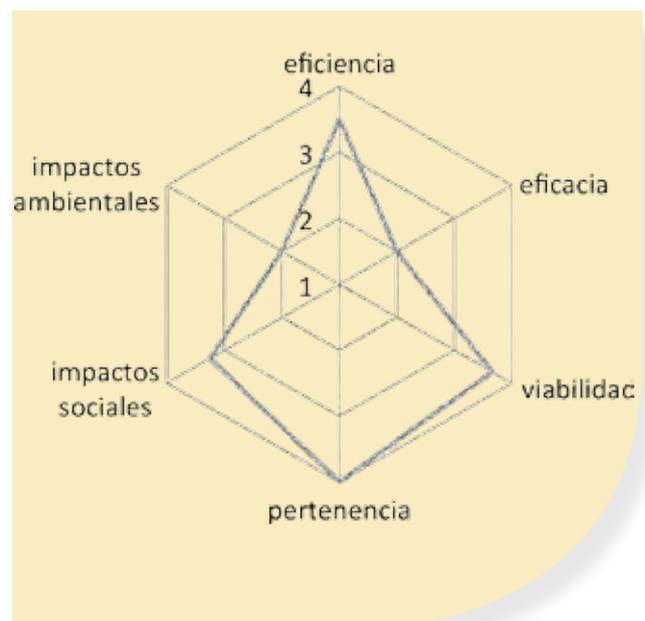
Nivel	Criterio	Acciones
1: señal de atención	T media > 25 °C	Los servicios de emergencia deben prepararse para un aumento esperado del tráfico de pacientes
2: señal de alerta pública	T media > 25 °C por al menos 3 días consecutivos	i) Uso de medios de comunicación (radio, TV, sitio Web, boletines y panfletos), ii) Servicio de emergencia telefónico, iii) Distribución de agua y ventilación en sitios públicos, iv) Cuartos con aire acondicionado abiertos para uso público, v) Las compañías que proveen agua y electricidad suspenden los cortes por faltas de pago.
3: señal de alarma	T media > 27 °C por al menos 3 días consecutivos	Control estricto de las acciones consideradas para el nivel 2.

T media indica la temperatura media diaria.

**Fuente:** Bartholy et al. 2013.

El **beneficio principal** de esta medida es la reducción de la mortalidad durante las olas de calor, principalmente entre adultos mayores con problemas cardiacos, niños y mujeres embarazadas.

La medida, tal cual está implementada actualmente, no presenta beneficios adicionales significativos, pero tratándose de la vida humana se considera que estos no son necesarios para aumentar su prioridad. Sin embargo, si la medida fuese implementada con otras con efecto a mediano o largo plazo, como el aumento de árboles u otras fuentes de sombra y normas apropiadas de construcción para favorecer la ventilación natural de las edificaciones, podría tener sinergias con la mitigación del cambio climático.



El sistema de alerta requiere de investigación que relacione los datos históricos de clima y muertes por calor de las últimas décadas del siglo XX, así

como los escenarios proyectados del clima para este siglo. Así se establecen los umbrales de alerta (ver cuadro), se proyecta el número de olas de calor y su gravedad en las próximas décadas y se estiman las necesidades del sistema de salud pública.

La investigación se realizó con datos y métodos disponibles en Hungría, con recursos de diferentes entidades públicas. Los costos, aunque no están documentados, son ínfimos en relación con las muertes evitadas y al uso más eficiente de recursos en el sistema de salud pública.

**Impactos sociales.** La medida alcanza a toda la población de la ciudad, y considera criterios para incluir a las familias con menos recursos económicos.

**Sostenibilidad de la medida.** La medida es prioritaria para el gobierno y cuenta con apoyo público y de la ciudadanía. Tienen capacidad para mantener la investigación y monitoreo que la sostiene. Es relevante la apropiación de este rol por ONG, iglesias y gobiernos locales.

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** No están documentados los factores que facilitaron la implementación, pero se aprecia en la documentación la colaboración entre el sector salud y la academia para la implementación de esta práctica. A esta colaboración se puede sumar en el futuro la de ONG, iglesias y gobiernos locales para las acciones de difusión; la colaboración de los lugares de trabajo, introduciendo normas de seguridad en respuesta a las olas de calor también es muy importante.

Para su escalamiento, se requiere que esta práctica sea compartida, junto con los enfoques y herramientas que fueron la base de su diseño. Asimismo, un monitoreo de sus resultados es relevante para futuros ajustes.

### Fuentes de información y recursos adicionales:

- Bartholy, J, Pongrácz, R, Boglár Bartha, E, Pieczka, I, 2013. [Past and future heat waves in Central / Eastern Europe – case study for Hungary using PRECIS simulations](#). 25th Conference on Climate Variability and Change of the American Meteorological Society, Austin, January 5 – 10, 2013.
- Pijnappels, M, Dietl, P (eds.), 2013. [Adaptation inspiration book: 22 implemented cases of local climate change adaptation](#). Lisboa: CICLE2.
- Organización Mundial para la Salud (OMS), 2010. [Hungary](#).
- Páldy, A, Bobvos, J, Vámos, A, Kovats, RS, Hajat, S, 2005. [The effect of temperature and heat waves of daily mortality in Budapest, Hungary, 1970 – 2000](#). In Kirch, B, Bertollini, R, Menne, B (eds.) Extreme weather events and public health responses. pp 99-107.



## 2.9 Sistema de información y alerta temprana en la Sierra de Perú

**Área geográfica donde se aplica:** Sierra del Perú

**Tipo de medida:** sistemas de alerta y monitoreo

**Impacto del cambio climático al que responde:** Aumento de la intensidad e irregularidad de la precipitación y temperatura, impactos en la producción agropecuaria

**Sector:** agropecuario

**Escala:** cuenca / sub - nacional

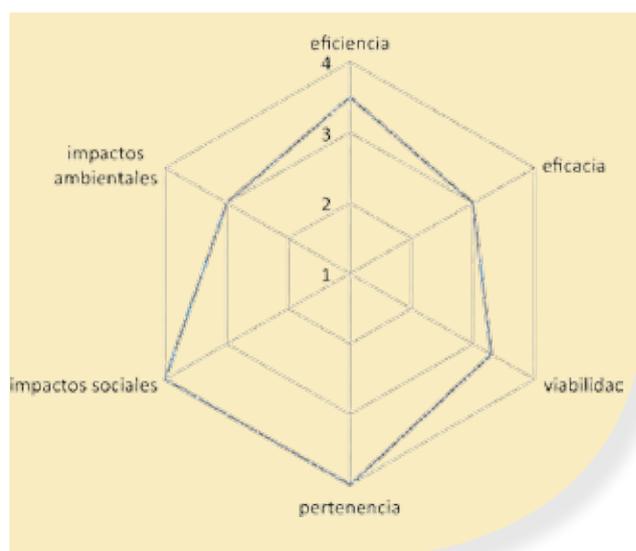
La adaptación es un proceso básicamente local, que necesita de una agenda enfocada a investigar y generar información adecuada para la toma

de decisiones; sin embargo, son pocas aún las experiencias en donde los actores locales disponen de dicha información para la adaptación al cambio y la variabilidad del clima. Los sistemas tradicionales de alerta temprana se enfocan en la prevención y atención de fenómenos naturales súbitos (como huracanes, terremotos o inundaciones), mientras que los procesos de cambio climático (como las sequías o la desertificación) tienen un progreso paulatino y necesitan una gestión a mediano y largo plazo.

La documentación analizada se refiere a tres experiencias en zonas rurales del Perú. Describe los objetivos y el proceso de los SIAT (sistemas de información y alerta temprana), incluyendo a) aspectos técnicos, institucionales y organizativos, b) procesos de capacitación a usuarios y operadores del sistema, c) generación, procesamiento y monitoreo de la información, y d) difusión de la información (ver ejemplos y fuentes).

El **beneficio principal** es el fortalecimiento de la percepción que tienen las poblaciones locales del cambio climático y de sus efectos, así como de su conocimiento para implementar medidas de adaptación (como control de plagas y planificación de prácticas agronómicas) en función de datos climáticos. Además, la medida fortalece las capacidades de los gobiernos locales en la gestión de información (con equipos y capacitación) y su operación se hace sostenible con mecanismos de autofinanciamiento.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo	X		
Competitividad (I+D)		X	X
Seguridad alimentaria		X	X
Conservación de RRNN		X	X
Sinergias mitigación		X	X



**Impactos sociales.** La medida fortalece los procesos de participación y organización, da valor a los conocimientos locales y reduce la vulnerabilidad de la población rural dedicada a la agricultura, que es donde se concentra la pobreza en el país.

**Sostenibilidad de la medida.** Las experiencias documentadas incluyen explícitamente diferentes estrategias de sostenibilidad social y financiera para la operatividad y mantenimiento de las estaciones climáticas y para la sostenibilidad del SIAT en sí mismo; sin embargo, estas dependen aún de apoyo externo para la sostenibilidad económica financiera.

**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** Facilitaron la implementación los siguientes factores: las estrategias de sensibilización, la articulación del sistema y sus herramientas con proyectos de planificación (por ejemplo, el proyecto de zonificación ecológica y económica desarrollado por organizaciones gubernamentales), la capacitación a los usuarios en el uso de herramientas y la articulación de presupuestos participativos y planes de gestión municipal. No hay mención de escalamiento de la medida.

## Fuentes de información y recursos adicionales:

- Damman, G. 2008 (ed). Sistemas de información y alerta temprana para enfrentar al cambio climático: propuesta de adaptación tecnológica en respuesta al cambio climático en Piura, Apurímac y Cajamarca. Lima: Soluciones Prácticas - ITDG.

## 2.10 Estrategia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático en Costa Rica



Área geográfica donde se aplica: Costa Rica

Tipo de medida: Fortalecimiento de capacidades

Impacto del cambio climático al que responde: Cambios en los patrones de precipitación y aumento de temperatura (proceso), cambios en los ecosistemas y en los servicios que proveen.

Sector: RRNN y biodiversidad

Escala: nacional

Costa Rica es mundialmente conocida por su sistema de áreas protegidas, cuyos bosques y biodiversidad son la base del turismo que es una de las principales fuentes de ingreso del país. Además, estas áreas protegen las fuentes de agua más importantes para consumo humano, riego y generación de energía.

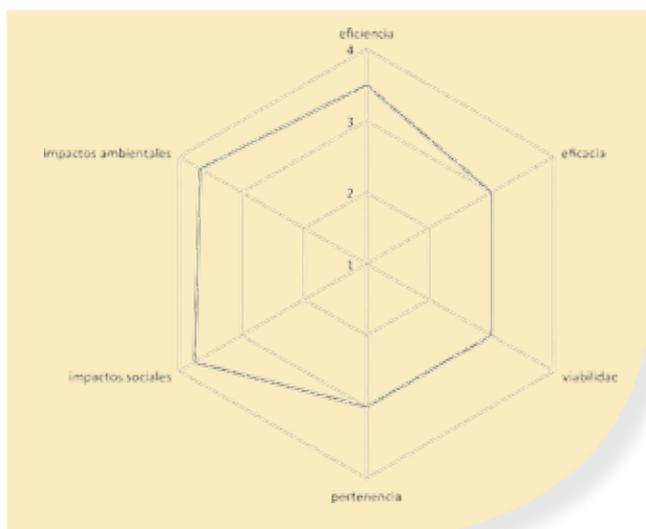
Los patrones de cambio de precipitación y aumento de temperatura que se han proyectado para el país causarán modificaciones en la estructura y composición de los bosques y en su capacidad de regular el agua. Ante esta situación, los entes gubernamentales encargados de la gestión del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y del cambio climático propusieron una serie de acciones de investigación, capacitación y

difusión para enfrentarlos. Estas acciones, entre otras, contienen un análisis de vulnerabilidad del sistema de áreas protegidas al cambio climático, que se centra en los cambios en su biodiversidad y los servicios que provee, principalmente agua y captura de carbono. También se ha trabajado en el rediseño de los límites de las áreas protegidas y corredores biológicos en los ámbitos terrestre, de aguas continentales y marino costero. Estas acciones se han realizado con la participación de investigadores, técnicos y personal de campo del SINAC para definir recomendaciones y líneas concretas para la adaptación en las diferentes áreas protegidas.

El **beneficio principal** de esta medida es la sensibilización del personal del SINAC ante el cambio climático y la introducción del tema en sus herramientas de planificación a diferentes plazos, y desde lo estratégico hasta lo operativo. Las proyecciones de impacto potencial en la provisión de agua (principalmente) y carbono han sensibilizado a la sociedad en general.

Principales beneficios adicionales	Temporal	Corto plazo	Largo plazo
Generación de empleo			
Competitividad (I+D)		X	X
Seguridad alimentaria			X
Conservación de RRNN			X
Sinergias mitigación			X

Los análisis de sensibilidad de los bosques y de los servicios que estos proveen en un contexto de cambio climático se han hecho, en su mayor parte, con recursos tecnológicos y de información disponibles en el país. El análisis de capacidad de adaptación de las áreas protegidas, para enfrentar estos cambios, se centró en las características de su gestión, pero también de las poblaciones cercanas; ya que es la sociedad en su conjunto la que puede actuar para enfrentarlos.



Los beneficios son altos en relación con los costos, ya que la inversión en este proceso es poco significativa en relación con los beneficios que se pueden estimar en provisión de agua y sinergias con la mitigación. Hasta el momento, los costos han sido asumidos en mayor parte por la cooperación técnica, aunque hay que considerar también los recursos de información provistos por el SINAC y otras entidades gubernamentales.

**Impactos sociales.** La difusión de resultados a través de los medios de comunicación aprovechando días emblemáticos como el Día del Agua, ha sensibilizado a la ciudadanía, en especial a los comités locales de gestión de agua potable en parte porque ha coincidido con una temporada de escasez de agua en el país.

**Sostenibilidad de la medida.** Existen factores generales favorables que pueden asegurar la sostenibilidad de las capacidades generadas, tales como las políticas nacionales relacionadas con los recursos naturales, la protección del ambiente y la política de desarrollo neutral en Carbono, así como la identidad que tiene la ciudadanía con las áreas protegidas y los bosques del país.

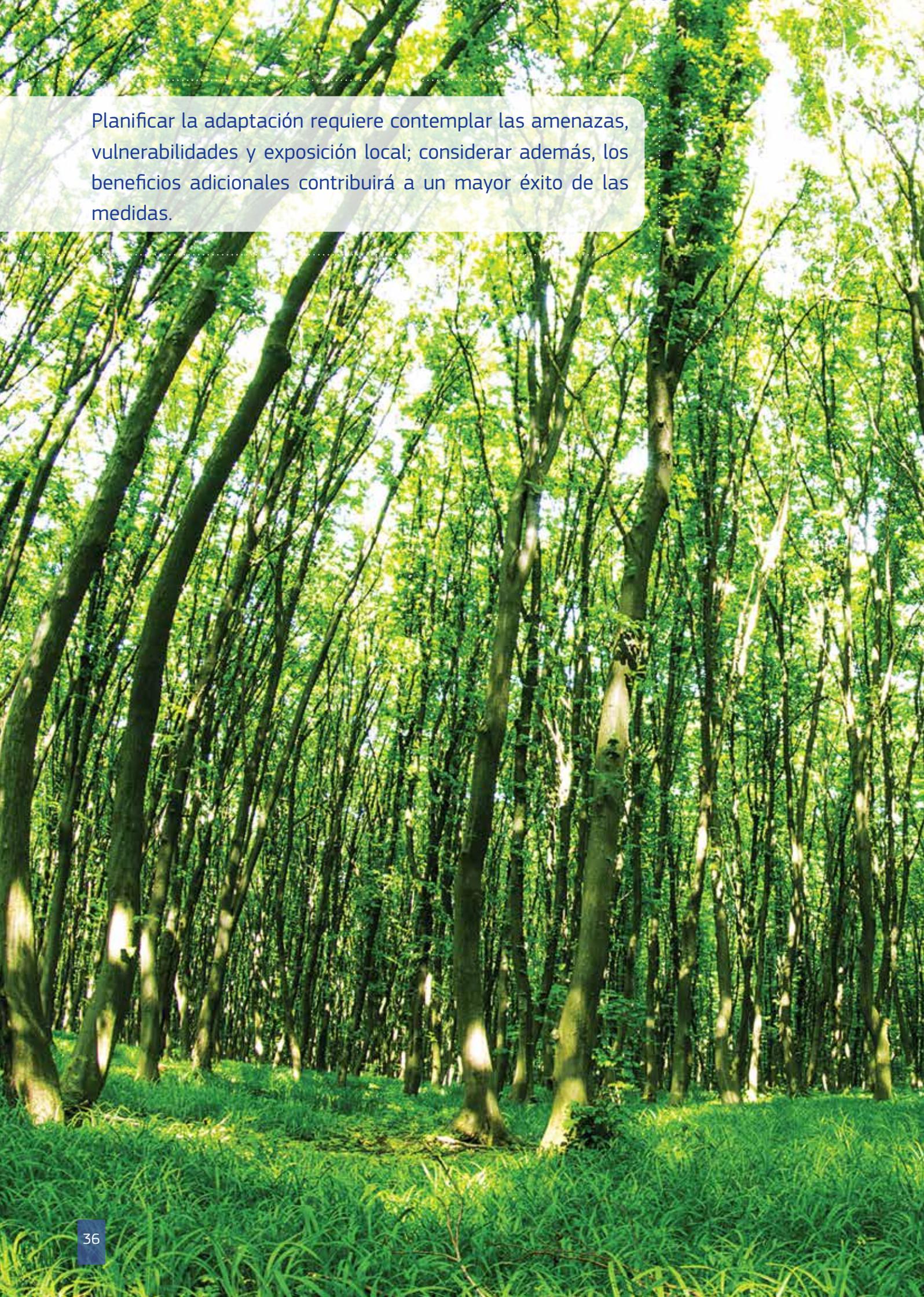
**Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida.** La disponibilidad de información

(mapas de cobertura vegetal y de uso del suelo, ubicación de tomas de agua, por ejemplo) y la investigación científica previa (tesis de doctorado en modelos de cambio de captura de carbono en diferentes tipos de bosques del país, modelos de cambio de escorrentía y tipos de bosques en función al cambio climático).

### Fuentes de información y recursos adicionales:

- Blog Adaptación del sector biodiversidad al cambio climático, Costa Rica.
- SINAC. 2013. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las áreas silvestres protegidas terrestres. San José.

**Las medidas de mitigación pueden presentar beneficios adicionales en diversos ámbitos: económicos (menor gasto público, generación de ingresos fiscales, creación de empleo, otros), sociales (mejor calidad del empleo, salud, seguridad vial, otros) y ambientales (mejoramiento salud de ecosistemas, reducción de la contaminación, etc.).**



Planificar la adaptación requiere contemplar las amenazas, vulnerabilidades y exposición local; considerar además, los beneficios adicionales contribuirá a un mayor éxito de las medidas.

# 3. Medidas de mitigación con beneficios adicionales

## 3.1 Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación son aquellas que permiten disminuir o evitar la emisión de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera, generando el calentamiento global. Existen principalmente cuatro formas de entender las medidas de mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) desde una perspectiva de la toma de decisiones:

**Tipo de intervención.** Se refiere a la conceptualización de la actividad. Está dividido en cuatro categorías: mejoras en la eficiencia energética, cambio de combustibles, uso de nuevas tecnologías y mitigación basada en ecosistemas.

**Entorno de transformación.** Se trata de valorar las fuerzas a favor y en contra que

pueden transformar la tecnología, el mercado y la regulación como elementos para la puesta en marcha de medidas de mitigación.

**Sectorial.** Se busca tratar las opciones de mitigación de GEI por su fuente de origen.

**Jurisdicción territorial.** Este enfoque se basa en el principio de subsidiariedad, es decir, qué institución u organización es la más cercana para resolver el problema.

### 3.1.1 Medidas por tipo de intervención

Son las actividades que evitan o reducen las emisiones de GEI, a través de cuatro diferentes formas (Figura 2).

Figura 2.

#### Tipos de intervención de medidas de mitigación



**Mejoras en la eficiencia energética.** La eficiencia energética es una práctica para reducir el consumo de energía teniendo el mismo servicio o consumiendo los mismos bienes. Se disminuyen los costos y al mismo tiempo se reducen las emisiones de GEI. Pueden ser asociadas además con un cambio de conductas de consumo que también tienen un impacto en las emisiones de GEI. Un ejemplo, a nivel doméstico, sería la reducción del consumo energético de una vivienda a través de la elección de electrodomésticos o iluminaciones que consumen poca energía. Las actitudes preventivas relacionadas pueden ser cerrar bien las puertas de la refrigeradora, planificar bien los lavados para que cada lavado tenga su capacidad máxima, apagar luces en instancias donde no se habite, etc.

**Cambio de combustibles.** La producción de combustibles es un proceso que consume importantes recursos energéticos. El cambio de combustibles se refiere a la mejora en la variedad, calidad y su disponibilidad, así como el mantenimiento de estándares de uso pero con una huella más baja en la generación de GEI: combustibles menos intensivos en emisiones o de fuentes renovables. Un ejemplo sería la utilización de biocombustibles basados en aceites vegetales (producidos de manera sostenible) en lugar de gasolina, acompañada de sistemas de inspección y mantenimiento vehicular, o la utilización de energía eléctrica por ejemplo, en el sector de los transportes como el metro, trenes ligeros y tranvías.

**Nuevas tecnologías.** Existen nuevas tecnologías que cambian la forma de funcionar de las sociedades. A diferencia de la eficiencia energética y el cambio de combustibles, el cambio tecnológico replantea la forma de hacer las cosas, muchas veces con ganancias en la eficiencia energética, y utilizando métodos distintos en la producción y los servicios. Un ejemplo de nuevas tecnologías de mitigación es el transporte rápido de autobuses (conocido por

sus siglas en inglés BRT (Bus Rapid Transit), que combina en una nueva tecnología la flexibilidad de los autobuses, con la velocidad de abordaje del metro.

**Mitigación basada en ecosistemas.** Los servicios ambientales que prestan los ecosistemas son una fuente muy importante de mitigación, particularmente en el sector forestal y agropecuario. Mejores prácticas de desarrollo rural y forestal pueden tener un importante impacto en la mitigación, ya sea evitando emisiones en esquemas de conservación de bosques, o bien, a través de procesos de fijación nueva de carbono por medio de sistemas de agroforestería o silvopastoriles, que combinen actividades productivas con la reducción de CO<sub>2</sub>.

### 3.1.2 Entorno de transformación

Un enfoque de entorno de transformación permite que todos los elementos asociados a la mitigación permeen en la toma de decisiones de todos los sectores, aun cuando no se les pueda atribuir una relación directa con la acción de mitigación propiamente tal.

En este sentido, las medidas pueden ser implementadas en distintos niveles de toma de decisiones, y relacionadas con las atribuciones y facultades de los actores involucrados, pero enfocándose principalmente en las transformaciones de mercado, de regulación y de tecnología.

Tabla 4.

**Enfoques de transformación de las medidas de mitigación**

Enfoque de mitigación	Medidas y acciones
Políticas orientadas al mercado	Impuestos y subsidios Cargos por exceso de emisión de GEI Permisos de emisión negociables Acceso a financiación Reducción de costos de transacción
Políticas orientadas a la tecnología	Normas y estándares de emisión Estándares de eficiencia Fortalecimiento de la capacidad institucional Información sobre desempeño de tecnologías Proyectos demostrativos
Políticas enfocadas en la regulación	Política de planeación urbana Vigilancia del cumplimiento Información al consumidor Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) Acceso a información
Políticas voluntarias	Eco-etiquetado Acuerdos voluntarios de reducción de emisiones
Políticas de I + D	Programas de investigación Innovación y demostración
Medidas de acompañamiento	Conciencia pública Distribución de la información Educación

**Fuente:** Adaptado de GRID-Arendal. 2014. Mitigation options: <http://www.grida.no/publications/155>

### 3.1.3 Sectorial

Esta categorización es la más común. Refleja las estructuras institucionales existentes y el uso de inventarios de emisiones como la herramienta principal para la toma de decisiones. De esta forma, es normal que las políticas de mitigación de un sector sean coordinadas por quien lleva el liderazgo sectorial. Esta distinción funciona muy bien para sectores gestionados en su totalidad por un actor institucional único. Lamentablemente, muy pocos sectores caracterizados por su emisión de GEI pueden considerarse independientes y autónomos para asegurar la reducción de GEI por

sí mismos. Por ejemplo, la persona responsable de la política de mitigación en el sector energía será quien gestione la generación y transmisión de electricidad en un país, territorio o ciudad; sin embargo, las decisiones de consumo eléctrico, y patrones de consumo en general como medidas de mitigación no recaerán únicamente sobre esta persona. En el siguiente cuadro se presenta una serie de medidas de mitigación con beneficios adicionales que hoy son parte de la mayoría de los programas de acción climática a nivel de ciudades, regiones y países.

Tabla 5.

**Medidas de mitigación con beneficios adicionales**

Industria	Generación de energía	Uso de energía	Transporte	Desechos	Agricultura	Bosques
Acciones de mitigación voluntarias Mejora de procesos Materiales de edificación Aislamiento de edificios Reemplazo de refrigerantes Cambio de combustibles	Eólica Minihidráulica Geotérmica Solar Biomasa Térmica Biocombustibles Sustitución de combustibles Eficiencia en las plantas de generación eléctrica Redes inteligentes Disminución de pérdidas de transmisión	Estándares de eficiencia energética en motores y aparatos Cogeneración Eficiencia térmica Eficiencia operativa y de procesos Disminución de fugas Iluminación eficiente Alumbrado público Bombeo de aguas	Optimización de la infraestructura y rutas de transporte Sustitución de motores Estándares de emisión Corredores de Autobuses Rápidos (BRT) Líneas de tren urbano y suburbano Transporte no motorizado Cambio modal	Tratamiento de residuos Uso del metano de los rellenos sanitarios Tratamiento de residuos del ganado Uso del biogás de las plantas de aguas residuales Nuevas tecnologías de incineración	Intensificación agropecuaria Reducción de metano de procesos agropecuarios	Implementación de REDD+ Prácticas silvo pastoriles de restauración Estufas ecológicas Esquemas de protección de bosques y selvas nativos Plantaciones forestales Pago por servicios ambientales

**Fuentes:** Basado en UBA. (2013). *Climate change mitigation in emerging economies: From potentials to actions.*, Instituto Nacional de Ecología. (2010). *Potencial de mitigación de gases de efecto invernadero en México al 2020 en el contexto de la cooperación internacional.*

### 3.1.4 Jurisdicción territorial

En la primera columna del cuadro se encuentran las medidas que suelen ser de carácter nacional, y que generalmente dependen de un regulador. En la segunda columna, se mencionan las referidas a las autoridades locales, que son quienes tienen que implementar y monitorear las medidas más concretas, y los que generalmente asumen su costo político y social.

Dadas estas características, es común que las políticas de mitigación requieran de mecanismos de coordinación y comunicación entre el ámbito nacional y local. La realidad de las experiencias de mitigación en América Latina ha mostrado que los esfuerzos de coordinación son fundamentales para garantizar el éxito de la reducción de gases

de efecto invernadero y efectivos para tener un impacto positivo en lo social, político y económico.

Figura 3.



**Fuente:** Adaptado de GRID Arendal. (2009). *Climate in Peril - A popular guide to the latest IPCC reports.*

### 3.2 Beneficios adicionales a la mitigación

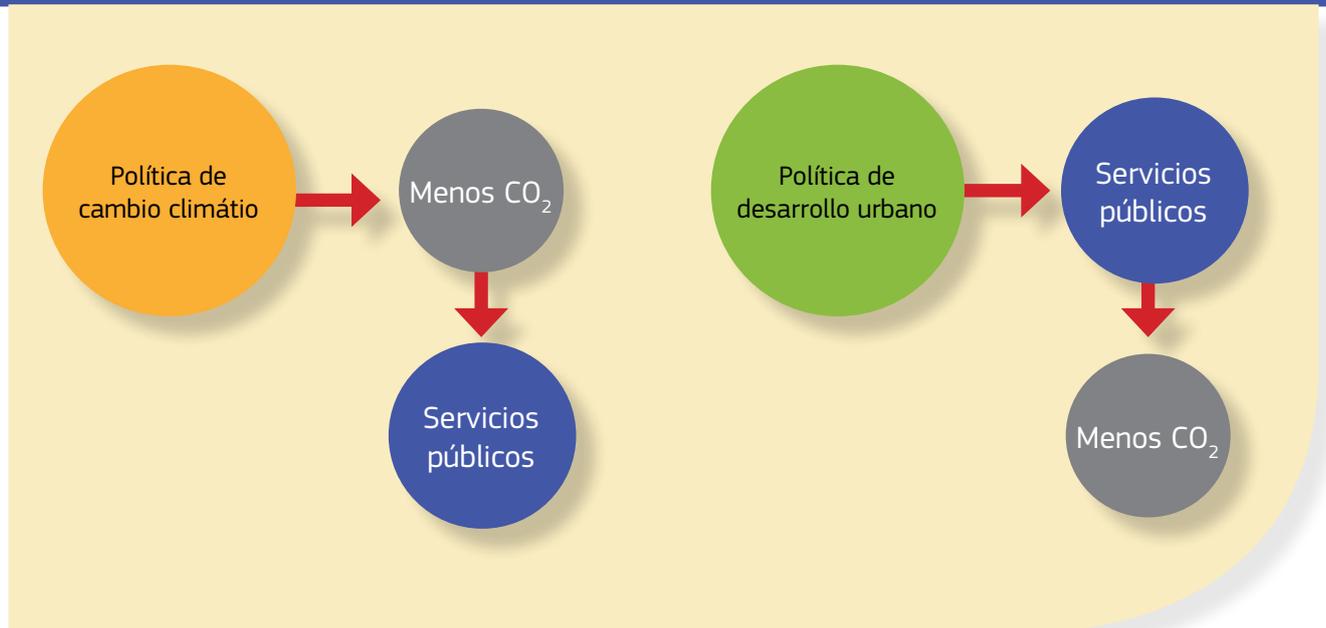
Las medidas antes mencionadas implican reducir y evitar la emisión de GEI, pero es previsible que haya otros beneficios adicionales que se derivan de su puesta en marcha. También podría pensarse que los beneficios de la reducción de GEI entrega al mismo tiempo beneficios a otra política pública, por ejemplo, la de desarrollo urbano e infraestructura, que hace más competitiva a una ciudad.

Es decir, en la identificación de medidas de mitigación existe la posibilidad de hacer una

evaluación tanto de los costos como de los beneficios más allá de la reducción de emisiones, tales como el empleo, la salud pública, la competitividad de una ciudad, región o país, la innovación y el desarrollo.

Figura 4.

**Ejemplo de beneficios mutuos de políticas públicas de cambio climático y desarrollo urbano**



Para facilitar el trabajo de un tomador de decisiones se ha planteado el siguiente tablero de beneficios adicionales, que, aunque no es exhaustivo sí permite identificar los más relevantes.

De esta forma, por ejemplo, una persona que trabaja en una institución de medio ambiente, y que está interesada en llevar a cabo medidas de mitigación, podrá tener argumentos<sup>8</sup> atractivos para trabajar en conjunto con el personal encargado de la promoción de empleo, investigación y desarrollo, y directamente con quien se encargue de mejorar los procesos operativos y mantenimiento de una ciudad, como el alumbrado público.

8 Más información sobre cobeneficios disponible en: UNEP Risoe Centre. (2013). *Sustainable Development Impact of NAMAs*. y UN. (2012). Draft Tool. Sustainable development co-benefits description for CDM project activities and programmes of activities. Version 3.0. Doha, UNFCCC Secretariat: 1-32.

Tabla 6.

**Matriz de beneficios adicionales de la mitigación a nivel sectorial**

	Industria	Generación de energía	Uso de energía	Transporte	Desechos	Agricultura	Bosques
Menor gasto público	X	X	X	X	X	X	X
Ahorro en costos de operación	X	X	X	X	X	X	X
Generación de ingresos fiscales	X	X	X	X	X		
Capacidad fósil pospuesta		X	X	X	X	X	
Reducción en el uso de materias primas			X		X	X	X
Puesta en valor de los residuos con fines energéticos					X	X	X
Creación de empleos	X	X	X	X	X	X	X
Incremento de las inversiones en el sector privado	X	X	X	X	X	X	X
Incremento de la seguridad energética		X	X			X	
Promoción de I+D y eco-innovación	X	X	X	X	X	X	X
Mejor competitividad de las ciudades y países	X	X	X	X	X	X	X
Reducción de la distancia y tiempo de viaje.				X			
Mejor acceso a electricidad	X	X	X		X	X	
Reducción de los costos de tratamiento de residuos						X	
Salud y seguridad vial				X			
Reducción de la contaminación del aire y olores	X	X		X		X	
Menor ruido y vibración	X	X		X			
Mejoramiento de la salud ambiental de los ecosistemas						X	X
Mejoramiento de la calidad del agua						X	

A continuación, se presenta una clasificación de los beneficios adicionales en función del principal ámbito que lo caracteriza: económico, social o ambiental. Se parte de la base que todas las medidas aquí presentadas tienen un importante componente reducción de GEI.

### 3.3 Beneficios adicionales económicos

**Menor gasto público.** Muchas medidas de mitigación están basadas en la optimización y eficiencia en el uso de recursos, por tanto, suelen tener un importante impacto sobre las finanzas públicas. Algunos ejemplos pueden encontrarse en el alumbrado público, que una vez optimizado es más económico y reduce la demanda energética y con consecuentes emisiones de GEI. Es importante destacar que actuar sobre este tipo de medidas libera recursos financieros para otras prioridades de la administración pública.

**Ahorro en costos de operación.** Medidas de mitigación que están enfocadas en la eficiencia en el uso de los recursos pueden tener grandes impactos en el flujo financiero de una entidad pública o privada. Como ejemplo, se cita la gestión energética eficiente de una instalación industrial o de servicios, o mejores sistemas de operación y mantenimiento de flotas de transporte. Este tipo de medidas tiene beneficios múltiples, pues mejoran el desempeño del capital fijo de una empresa, los gastos de mantenimiento, y por otra parte, reducen las emisiones de GEI.

**Generación de ingresos fiscales.** Muchas de las infraestructuras y servicios públicos son deficientes o inexistentes en América Latina. Por lo anterior, cualquier decisión respecto de la toma de medidas de mitigación tendría que valorar los costos y beneficios. Hay medidas de mitigación que además de ser costo-efectivas pueden generar ingresos para la ciudad, como la aplicación de tasas en el ordenamiento del

uso del suelo, cargos por congestión, tasas relativas al alumbrado público y tratamiento de basura, entre otros. Uno de los elementos fundamentales para la toma de decisiones de la ejecución de estas infraestructuras y servicios debería ser el desempeño financiero, así como la rentabilidad para la administración pública, incluso dentro de un esquema de alianzas público-privadas.

**Capacidad fósil pospuesta.** Para países cuya demanda de energía va en crecimiento, como es el caso de los países de América Latina, es necesario crear una capacidad de generación de electricidad para satisfacer la demanda. Esta capacidad es costosa y muchas veces se basa en combustibles fósiles. Cuando la capacidad es pospuesta o sustituida por energías más limpias existen generalmente beneficios para los actores, más allá de la reducción de GEI. Estos beneficios están principalmente asociados a menores costos de capital, optimización del parque de generación existente y mejor uso de la matriz energética.

**Reducción en el uso de materias primas.** El rápido crecimiento de la población y la mayor demanda de energía tienen un importante impacto en la edificación y la matriz energética al requerir más materias primas. Evitar y reducir la demanda de materias primas puede tener impactos en cadenas de suministro que tienen que ver con la deforestación, la seguridad alimentaria y energética y por supuesto, en la mitigación.

**Puesta en valor de los residuos con fines energéticos.** Así como diferentes medidas de mitigación tienen que ver con la eficiencia energética, hay beneficios adicionales a la mitigación. Por ejemplo, la puesta en valor de los residuos con estos fines permite crear cadenas de suministro de mayor valor que a su vez pueden generar empleo, y energía que puede ser comercializada.

**Creación de empleos.** Las medidas de mitigación en pocas ocasiones valoran la creación e intensidad de empleo requerido para la infraestructura, así como los servicios necesarios para su implementación. Los empleos creados pueden ser temporales, asociados con la construcción de infraestructuras como instalaciones de energía renovable de pequeña y gran escala, corredores de transporte motorizado, así como servicios de formación y capacitación, operación de sistemas de bicicletas públicas, mantenimiento de edificios, entre otros. Es claro que la transición hacia una economía de bajas emisiones requiere de la inversión en capital humano que se refleje en nuevas profesiones y oficios, lo cual puede traducirse en una ventaja para mejorar las condiciones laborales y los ingresos de un importante sector de la población.

**Incremento de las inversiones en el sector privado.** Los países de América Latina requieren de inversiones para crecer y satisfacer las demandas de la población. La mitigación del cambio climático no es solo una oportunidad ambiental sino que representa la posibilidad de desarrollar la economía de un país para hacerla más resiliente y sustentable, rica y equitativa. Este cambio puede significar atraer explícitamente inversiones privadas para infraestructuras, proyectos y servicios, que podrían ser ejecutados por un operador privado bajo condiciones particulares. Para un tomador de decisiones es necesario entender cuáles son esas condiciones de forma que facilite la inversión, reduzca las barreras que la inhiben y que se mejore su relación rentabilidad – riesgo.

**Incremento de la seguridad energética.** La seguridad energética de los países de América Latina depende en gran medida de las decisiones vinculadas al desarrollo. Cuanto mayor sea la apuesta a las energías renovables más sencillo será atender la demanda de combustibles fósiles, que habitualmente requieren importantes sumas de recursos financieros. Si

un país es productor de combustibles verá la oportunidad de obtener recursos adicionales al exportarlos por no necesitarlos para cumplir con la demanda interna. Si un país es importador de combustibles, diversificar su matriz energética le permitirá reducir la importación y utilizar los recursos financieros y técnicos para otras prioridades.

**Promoción de la I+D y eco-innovación.** Uno de los recursos menos valorados en la mitigación del cambio climático en América Latina es el potencial de crecimiento de la investigación y desarrollo así como la eco-innovación. La I+D son todas aquellas actividades enfocadas en desarrollar y utilizar conocimientos científicos y tecnológicos aplicados para crear nuevos productos, procesos y servicios. Por su parte, la eco-innovación es la I+D enfocada en minimizar y reducir los impactos ambientales. En los países de la región hay una capacidad pública y privada en los sistemas de I+D que podría ser mejor aprovechada en la lucha contra el cambio climático creando empleo, generando sistemas de formación y capacitación, así como la promoción empresarial con vistas a los cambios que requiere tanto la mitigación como la adaptación.

**Mejor competitividad de las ciudades y países.** Por último, la competitividad de las ciudades, regiones, y de un país, puede ser relevante en la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación. En este contexto, suman todos los beneficios adicionales desde la creación y calidad de empleo, inversión, I+D, y la seguridad energética, hasta la salud pública, la protección ambiental y de la biodiversidad que en su conjunto tienen un impacto en la calidad de vida y la competitividad de un país.

### 3.4 Beneficios adicionales sociales

#### **Reducción de la distancia y tiempo de viaje.**

Este parámetro es relevante para las medidas de mitigación de transporte y planeación de uso de suelo. El beneficio adicional es la reducción significativa en distancias viajadas así como el tiempo requerido por las personas para realizar viajes al trabajo, escuela, ocio y recreación, entre otros. Un punto relevante es que el tiempo que las personas pierden en los transportes representa una pérdida de productividad para ellos y para la economía del país. Además, trasladarse implica destinar una parte de su ingreso para pagar múltiples medios de transporte. De igual forma, si las viviendas están totalmente aisladas o alejadas de fuentes de empleo y servicios públicos se requiere ampliar la red de infraestructura de servicios públicos como alumbrado, drenaje, recogida de basuras, entre otros. Finalmente, una zona urbana compacta es más fácil de administrar.

**Mejor acceso a electricidad.** La electricidad sigue siendo una variable importante en la calidad de vida de las personas en América Latina. Mayor acceso a la red eléctrica brinda la posibilidad de generar fuentes de empleo de mayor valor agregado, tecnificar la industria, aprovechar las horas sin luz natural para actividades productivas y de ocio. Asimismo, el acceso a electricidad permite por una parte sustituir el uso de combustibles fósiles para la industria o la iluminación a nivel local, frecuentemente con plantas de diesel o queroseno que generan contaminación del aire. A su vez, tener acceso a la red eléctrica permite a instalaciones aisladas alimentar la propia red con fuentes renovables cuando no hay consumo local; por ejemplo, a través de energía solar.

**Mejor calidad del empleo.** La creación de empleos de calidad puede ser una importante palanca para facilitar la puesta en marcha de medidas de mitigación. Muchas de las medidas de mitigación son intensivas en el uso de mano

de obra tecnificada, por lo que un tomador de decisiones podrá preferir aquellas medidas más intensivas en mano de obra y menos en capital en algunas situaciones. De esta forma, se promueven beneficios locales en materia de empleo de calidad y en el mejor de los casos oportunidades de entrenamiento para este tipo de empleo a la vez que se consigue reducir emisiones.

**Costo de la vida.** Las limitadas infraestructuras y servicios públicos en América Latina deben considerarse ligadas a los esfuerzos de reducción de la pobreza y la desigualdad. En este contexto, la implementación de medidas de mitigación puede ser un factor para proveer estas infraestructuras y servicios a precios más asequibles para la población. Particularmente, al considerar la mitigación en el ámbito urbano, donde la energía y el transporte son utilizados intensamente; pero también la vivienda de interés social y el acceso al tratamiento de residuos. En el ámbito rural, la mitigación puede ser una mejor práctica como la agroforestería, que en el largo plazo puede crear una fuente de ingresos más estable.

#### **Reducción de costos de tratamiento de residuos.**

Los costos de tratamiento de residuos pueden ser reducidos si se considera un sistema integrado de gestión de residuos donde la mitigación es un co-beneficio. Típicamente, los residuos en América Latina han sido tratados de forma poco tecnificada, con múltiples participantes en una incipiente cadena de valor y con una amplia participación de empresas y organizaciones en la economía informal. Pensar en un sistema integrado de gestión de residuos puede ser una oportunidad para reducir costos de operación con el consecuente impacto en las finanzas públicas y en la de los ciudadanos; y a su vez tiene el beneficio de la reducción de GEI, así como el evitar molestias ambientales como olores y plagas.

**Salud y seguridad vial.** Los sistemas de transporte público y de carga, en conjunto con una mala planeación urbana, son la fuente más importante de contaminación del aire y de gases de efecto invernadero en América Latina. Pero también estos sistemas de transporte son los responsables de daños a la salud y accidentes que afectan a la población más desfavorecida. Mejorar los sistemas de transporte público y la planeación urbana pueden reducir el impacto en accidentes y salud, disminuyendo la exposición al riesgo que tienen las personas más pobres y que ven menguada su esperanza de vida, así como los ingresos asociados a daños en la salud, desde enfermedades crónicas hasta accidentes viales.

### 3.5 Beneficios adicionales ambientales

**Reducción en la contaminación del aire y olores.** La contaminación del aire está asociada tanto a sistemas de transporte, la generación de electricidad como a procesos industriales y de agricultura. Por su parte, los olores y otras molestias ambientales son asociados al deficiente tratamiento de residuos. La contaminación del aire es responsable de enfermedades crónicas que generan muertes prematuras; así como daños a la salud pública. Trabajar en la mitigación de GEI, considerando la contaminación del aire, tiene múltiples beneficios ambientales y sociales que exceden los de la mitigación.

**Menor ruido y vibración.** Aunque no es un tema recurrente, el ruido y la vibración tienen impactos en la salud pública y con frecuencia no están regulados en América Latina. Ambos elementos están asociados al transporte, sobre todo en el ámbito urbano, así como a la generación de energía por instalaciones cercanas a centros urbanos. Mejorar los sistemas de transporte de pasajeros y de carga puede reducir dramáticamente el ruido y la calidad de vida de la población mientras que se reducen los GEI.

**Mejoramiento de la salud ambiental de los ecosistemas.** El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es un instrumento que permite englobar la conservación de ecosistemas y la biodiversidad así como la salud ambiental y humana.

**Mejoramiento de la calidad del agua.** La gestión de los recursos hídricos en América Latina presenta áreas de oportunidad que consideran el cambio climático y los cambios en patrones hidro-meteorológicos de largo plazo. En este contexto, la mitigación y adaptación pueden jugar a favor de una mejor gestión del agua, sobre todo en los sectores de energía que utilizan agua para procesos térmicos o bien embalses; así como la contaminación de acuíferos asociados a la industria o al tratamiento de residuos.

La Unión Europea se había comprometido ya en el 2010 en reducir en 20% sus emisiones, aumentar la generación de energía renovable también en un 20% y mejorar la eficiencia energética en otro 20% para el 2020, tomando como línea base el año 1990. Estos compromisos fueron incrementados años más tarde.



## 4. Diez experiencias exitosas en mitigación en América Latina y la Unión Europea

A continuación se presenta una serie de experiencias en mitigación con beneficios adicionales. Se incluye para cada uno de los casos una tabla de indicadores que presentan los beneficios más relevantes desde la perspectiva de un tomador de decisiones que busca poner en marcha medidas de mitigación, pero que requiere de argumentos para convencer e integrar equipos de trabajo multidisciplinarios y con objetivos múltiples, incluso entre agencias de diferentes niveles de gobierno. Se utiliza la marca X para indicar el nivel de beneficios que presenta cada categoría. Una marca representa el mínimo (X) y tres el máximo (XXX). Los principales elementos de valoración de beneficios son las siguientes:

**Empleo y formación.** Se refiere a la creación de empleo así como a la formación y desarrollo de capacidades.

**Inversión y alianzas público privadas.** Esta categoría se refiere al impacto positivo

sobre la atracción de inversiones así como la posibilidad de crear alianzas público-privadas.

**Desarrollo e innovación (I+D).** Esta categoría permite identificar el impacto positivo que la iniciativa tuvo a partir de los esfuerzos de mitigación en materia de desarrollo e innovación desde la investigación básica y el desarrollo tecnológico, hasta la creación de empleo y promoción empresarial.

**Medio ambiente local.**

**Viabilidad técnica.** Esta categoría permite ponderar la viabilidad técnica para la puesta en marcha de medidas de mitigación. En particular se trata de valorar el impacto positivo en la introducción de tecnología y equipamiento, sobre todo asociada a su acceso, nivel de madurez y costos.

Las medidas que se presentan como buenas prácticas son las que se detallan a continuación.

Tabla 7.

### Listado de medidas de mitigación con beneficios adicionales detalladas en este estudio

5.1	Desarrollo de barrios orientados a la movilidad y la conectividad en Colombia
5.2	Creación de un sistema integrado de transporte de pasajeros en Santiago de Chile
5.3	NAMA vivienda en México
5.4	NAMA Café de Costa Rica
5.5	Programa voluntario de reducción de emisiones en industria en México
5.6	Red de ciudades europeas en gestión de la energía (Energy Cities)
5.7	Esquema europeo de comercio de emisiones
5.8	Apoyo a gobiernos locales en proyectos de energías renovables y eficiencia energética
5.9	Ciudades europeas por la movilidad
5.10	Calificación energética de edificios en Europa

## 4.1 Desarrollo de barrios orientados a la movilidad y conectividad en Colombia

En Colombia se ha puesto en marcha un ambicioso programa para reorientar la planeación urbana considerando la movilidad y conectividad de las personas. El foco de este programa es la creación de núcleos urbanos o barrios DOT con dotación de infraestructuras y servicios de alta calidad enfocados en las necesidades del ciudadano, como transporte público, vivienda, empleo, ocio, comercio y gestión de residuos. El uso de suelo también es transformado al permitir y ordenar múltiples usos (vivienda, comercial, servicios y espacios públicos) en áreas determinadas, de forma que se puedan combinar las actividades de trabajo, educación y ocio. Este programa ha venido creciendo y se ha integrado con consideraciones de reducción de GEI, resultando en un conjunto de Acciones Nacionalmente Apropiadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés), como instrumento que permite la atracción de inversiones y recursos de la cooperación para su diseño y puesta en marcha. Este caso es un claro ejemplo donde la lucha contra el cambio climático genera múltiples beneficios adicionales tales como la provisión de vivienda asequible y sustentable integrada a sistemas de transporte con impactos en la economía de una ciudad.

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	X
Inversión y alianzas público privadas	X	X	X
Desarrollo e innovación (I+D)	X		
Medio ambiente local	X	X	X
Viabilidad técnica	X	X	X

Entre los beneficios de poner en marcha este tipo de núcleos urbanos y barrios integrados se ha encontrado que las personas conducen entre un 30% y 70% menos (kilómetros de viaje) en barrios DOT que en vecindarios más extensos orientados al uso del automóvil individual.<sup>9</sup> Otros beneficios

9 CCAP. (2014). NAMA colombiana de desarrollo

incluyen el mejoramiento del entorno económico de las ciudades, la reducción de tiempos de traslado y gastos en transporte, disminución de costos de infraestructura para la administración pública, mejoramiento de la rentabilidad de los bienes raíces y el comercio y asegurar la sustentabilidad financiera de operadores de transporte.<sup>10</sup> A nivel de atracción de inversiones verdes, la NAMA de barrios DOT prevé movilizar fondos privados nacionales e internacionales dedicados a la financiación de sistemas de transporte y vivienda de interés social (US\$ 8 mil millones), infraestructura urbana para ciudades sustentables de la banca de desarrollo (US\$ 1.5 mil millones), y utilizar el financiamiento público como una palanca que se estima podría obtener hasta 20 veces su valor equivalente en inversiones del sector privado.<sup>11</sup> Las medidas de esta política tienen múltiples beneficios, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 8.

### Medidas de la NAMA de barrios DOT en Colombia

Planeación integrada del uso del suelo y transporte	Sustentabilidad financiera de transporte
Mantenimiento de la inter-modalidad de transporte	Mayor seguridad vial
Mayor vigilancia y seguridad	Accesibilidad
Más y mejores espacios verdes	Transporte no motorizado (peatonal y bicicleta)

orientado al transporte. Accesible en: <http://ccap.org/nama-colombiana-de-desarrollo-orientado-al-transporte-seleccionada-para-recibir-financiamiento/>

10 CCAP. (2014). Transit-Oriented Development NAMA in Colombia. Accesible en: <http://ccap.org/programs/transit-oriented-development-nama-in-colombia/>

11 Helme, Ned. (2013). Transformational NAMAs: The Colombia Tod Example. Accesible en: [http://unfccc.int/files/focus/mitigation/application/pdf/ccap\\_presentation.pdf](http://unfccc.int/files/focus/mitigation/application/pdf/ccap_presentation.pdf)

Figura 5.

**Principios del estándar de desarrollo urbano orientado al transporte**



Esta experiencia está inscrita en la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) y para su puesta en marcha se creó el Centro para Intervenciones Urbanas de Desarrollo Avanzado hacia el Transporte (CIUDAT) al interior de Findeter, Banco de Desarrollo de Colombia, el que provee asistencia financiera y técnica al Programa con el apoyo de la Universidad de Los Andes. Esta asistencia se enfoca en el diseño urbano de barrios orientados al transporte (DOT), desarrollo de alianzas público-privadas, captura de valor inmobiliario, análisis y evaluación de políticas. Se espera lograr lo siguiente:<sup>12</sup>

**Impactos económicos.** Relacionados con hogares, negocios y el Gobierno, cambios en los patrones de inversión, costos de viaje, infraestructuras disponibles, ingresos por impuestos, valores de las propiedades, mejoras en el comercio.

**Impactos sociales.** Tiempos de viaje, proporción del gasto personal dedicado a transporte, salud pública.

**Gases de efecto invernadero.** La reducción de entre 1.9 y 3.8 millones (MMtCO<sub>2</sub>eq) por año hasta el 2040.

El elemento más atractivo de este esfuerzo es la multiplicidad de beneficios económicos, sociales y ambientales, para lo cual se ha dispuesto de la introducción de instrumentos económicos y financieros para facilitar su puesta en marcha. Específicamente, se prevé la introducción de mecanismos de captura del valor inmobiliario, certificados de derechos de desarrollo adicional y tasas para la mejora de distritos. Estos instrumentos innovadores permitirán lograr la sostenibilidad financiera de largo plazo para cubrir de mejor forma los múltiples objetivos de dotación de infraestructuras y servicios; así como el cambio en el diseño urbano que resulte en barrios más sustentables y de menos emisiones.

12 (2013). Colombia - Transit-Oriented Development TOD NAMA. Accesible en: [http://ccap.org/assets/Colombia\\_Transport\\_Transit\\_Oriented\\_Development\\_May\\_2013\\_NAMA\\_Executive\\_Summary.pdf](http://ccap.org/assets/Colombia_Transport_Transit_Oriented_Development_May_2013_NAMA_Executive_Summary.pdf)

Las ciudades colombianas han aprendido que es posible mejorar la calidad de vida de las personas y cumplir múltiples objetivos incluyendo aquellos de adaptación y mitigación al cambio climático, al introducir modelos de negocio más flexibles y atractivos para el sector privado, en el modelo de barrios DOT. Debido a que una parte del esfuerzo colombiano es a nivel local, se han presentado altos beneficios en empleo y formación así como en inversión y alianzas público-privadas asociados con una sustantiva mejora en la calidad de vida y el medio ambiente local utilizando conocimientos y tecnologías hoy disponibles en el mercado a precios accesibles.

**Fuentes de información adicionales:**

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2013). [Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono \(ECDBC\)](#).
- Unión Europea. URBAL. (2011). [Desarrollo urbano sostenible en Latinoamérica](#). Parte 1: Estudio sobre las condiciones generales para la revitalización de áreas urbanas en México, Colombia, Ecuador, Brasil y Chile.
- ITDP. (2014). [Transport Oriented Development \(TOD\) Standard](#).
- OECD. (2014). [Chile’s Pathway to Green Growth: Measuring progress at local level](#).
- OECD. (2013). [Green Growth in Cities](#).
- CEPAL. (2012). [Aplicación del análisis de sistemas a las ciudades y al transporte público urbano. Innovación ambiental de servicios urbanos y de infraestructura: Hacia una economía baja en carbono](#).
- Gregor Wessels, Carlos Felipe Pardo, Juan Pablo Bocarejo. (2012). [Bogotá 21. Hacia una metrópoli de clase mundial orientada al transporte público](#).
- Clean Air Institute. (2011). [Planning for BRT-Oriented Development: Lessons and Prospects from Brazil and Colombia](#).

**4.2 Creación de un sistema integrado de transporte de pasajeros en Santiago de Chile**

La movilidad es una de las principales barreras a la competitividad de las ciudades de América Latina. También es un importante factor de desigualdad pues afecta a las personas más pobres, sobre todo al aumentar la proporción de su ingreso dedicado a este fin, la exposición a contaminación del aire, costos asociados a la pérdida en tiempos de traslado, accidentes e inseguridad.

A partir de las experiencias de Curitiba y Bogotá, Santiago ha puesto en marcha un ambicioso programa de movilidad cuyo principal elemento es la creación del Transantiago, un sistema autobuses de tránsito rápido, también llamados BRT (por sus siglas en inglés), que corren sobre redes troncales de transporte y un sistema de rutas alimentadoras. Este sistema está acompañado de otras infraestructuras complementarias como el metro, sistemas de bicicletas públicas y ciclo rutas así como políticas de peatonalización y accesibilidad. El objetivo de la puesta en marcha de Transantiago es proveer un servicio económica, social y ambientalmente sustentable, sin necesariamente incrementar las tarifas y eliminar la competencia entre operadores de rutas.<sup>13</sup>

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	X
Inversión y alianzas público privadas	X	X	
Desarrollo e innovación (I+D)	X		
Medio ambiente local	X	X	X
Viabilidad técnica	X	X	

Más allá de la tecnología, un cambio interesante ha sido la forma en que se concibe el negocio de movilizar personas. Es decir, se ha cambiado el modelo de maximizar lo recaudado por cada uno de los operadores que funcionaban de manera

<sup>13</sup> Gramsch, 2013.

independiente compitiendo por pasaje, a un modelo donde todos los operadores funcionan bajo una organización que gestiona la demanda y que recauda por el servicio ofertado en una ruta definida. Este cambio presenta dificultades, pues tradicionalmente en América Latina el transporte ha sido concesionado a empresas privadas sin utilizar criterios técnicos para valorar la demanda, resultando en organizaciones poco transparentes que no responden por la calidad del servicio otorgado frente a débiles estructuras institucionales. El principal temor de

los operadores es que se eliminaran sus privilegios debido a la introducción de estándares de calidad del servicio (confort, seguridad, frecuencia, rutas, y horarios) así como al exceso de capacidad que existe en los sistemas de transporte público. Adicionalmente, Santiago ha integrado otros sistemas de transporte que son compatibles y que han sido planificados de manera conjunta incluyendo el acceso a sistemas de bicicletas públicas, accesibilidad peatonal, metro y autobús.

Figura 6.

### Principios para el sistema de transporte de Santiago



El propio sistema de Transantiago ha sido fundamental no sólo en reducir la congestión sino en integrar mejores tecnologías en los motores de los autobuses, logrando reducir solo entre el 2010 y 2011 un 19.9% de material particulado y 1.7% de óxidos de nitrógeno. La reducción de subsidios al pasaje del metro ha pasado del 47% en el 2009 al 37% en el 2012 a través de ajustes en el precio para controlar la demanda impactando directamente las finanzas públicas. Para mejorar la eficiencia del sistema de autobuses y alinear incentivos entre operadores y reguladores de transporte, el sistema de remuneración se basa en un 70% en el transporte de pasajeros y un 30% en los kilómetros recorridos por las unidades de forma que también se consideran los indicadores

de calidad en el servicio y se crea un rol para el operador en la mejora del sistema.<sup>14</sup>

El sistema ha sido controversial por haber cambiado rápidamente el sistema de transporte de la capital chilena en comparación con otros semejantes como los de Bogotá, Belo Horizonte o Lima, que hicieron una transición gradual. El sistema consiste en 11.165 paradas de autobús, 6.298 autobuses, 108 estaciones de metro, 5 líneas de Metro y un total de más de 5 millones de pasajeros transportados diariamente. El sistema de bicicletas públicas tiene un plan de 4 años, empezando en el 2014 hasta alcanzar 3000

14 World Bank Group. (2013). Implementation Completion Report (ICR) Review - CI Santiago Urban Transport Technical Assistance Project.

bicicletas y 300 estaciones. El común denominador de todas estas iniciativas es la participación del sector privado y un sistema de incentivos para gestionar la demanda.

Para complementar la reducción de emisiones del sector transporte, Chile ha puesto en marcha un programa obligatorio de etiquetado de consumo de combustible en vehículos ligeros (menos de 2700 kg). La etiqueta incluye información sobre la eficiencia en el consumo de combustibles y las emisiones de GEI. Adicionalmente, la importación de vehículos usados está prohibida.

Esta experiencia ha sido muy atractiva pues ha creado fuentes de empleo temporales y permanentes para su operación desde la construcción hasta el mantenimiento de servicios, tanto en el metro, BRT, como en los sistemas de bicicletas. Por último, el sistema de transporte de Santiago poco a poco ha ido contribuyendo a mejorar la calidad ambiental en la ciudad, disminuyendo la congestión, el ruido, y la contaminación del aire.

**Fuentes de información adicionales:**

- CAP. (2013). Historias exitosas de eficiencia en vehículos. Disponible en: [http://ccap.org/assets/Historias-Exitosas-de-Eficiencia-en-Vehiculos\\_CCAP.pdf](http://ccap.org/assets/Historias-Exitosas-de-Eficiencia-en-Vehiculos_CCAP.pdf)
- CEPAL. (2011). [El transporte público urbano bajo en carbono en América Latina](#).
- CEPAL. (2011). [Institucionalidad y transporte público urbano: Santiago de Chile y Medellín Colombia. Innovación ambiental de servicios urbanos y de infraestructura: Hacia una economía baja en carbono](#).
- ITDP. (2013). [Planes Integrales de Movilidad Lineamientos para una movilidad urbana sustentable](#).
- Mercedes Benz. (2012). [Design and Assessment of BRT Stations Handbook](#).
- Gramsch, E. et al. Atmospheric Environment 65 (2013) 153 - 163. [Influence of large changes](#)

[in public transportation \(Transantiago\) on the black carbon pollution near streets.](#)

**4.3 NAMA vivienda en México**

Esta iniciativa ha sido desarrollada bajo el paraguas de las acciones nacionalmente apropiadas de mitigación (conocidas como NAMA por sus siglas en inglés). Su origen en México es el Programa “Esta es tu casa” de la Comisión Nacional de Vivienda y el programa de Hipoteca Verde a través del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit). El Programa consiste en créditos inmobiliarios que cubren los costos incrementales de las tecnologías que reducen el consumo de energía y agua en las casas.

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	X
Inversión y alianzas público privadas	X	X	X
Desarrollo e innovación (I+D)	X		
Medio ambiente local	X	X	X
Viabilidad técnica	X	X	X

El programa incluye la certificación de tecnologías que reducen el consumo energético y aumentan la disposición de efectivo en los hogares.

De esta forma, con estos ahorros se financian las tecnologías más limpias que ayudan a ahorrar electricidad, agua y gas, como sistemas de agua caliente solar, aislamiento térmico, purificadores y dispositivos ahorradores de agua, aire acondicionado, e iluminación de bajo consumo.

Se estima que un deficiente diseño constructivo hace que una casa en clima cálido consuma más de 1,000 kWh en un año, equivalentes a más de 600 kg de CO<sub>2</sub>eq adicionales en la atmósfera sin ningún valor agregado.<sup>15</sup>

15 CONAVI. (2008). Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático. Mexico DF. P10.

Este programa se ha ampliado para incluir mejoras en el diseño de la construcción, materiales constructivos con una menor huella de carbono y un diseño urbano que privilegie una densidad y usos del suelo múltiples, así como un enfoque de desarrollo urbano orientado al transporte. Este programa es obligatorio para todos los créditos de vivienda que reciben un subsidio federal.

La NAMA de vivienda en México ha pasado del diseño y uso de ecotecnologías en el sector residencial a la mejora en el diseño urbano, equipamiento e infraestructuras. Es decir se pasó de las tecnologías de la vivienda a una visión de conjunto de unidades habitacionales, uso de suelo diversificado, integración de infraestructuras para el tratamiento de aguas y residuos, así como un enfoque de diseño urbano que integre y privilegie el transporte público y el transporte no motorizado.

inmobiliarios esto implica mayor captura de valor y acceso a mejores condiciones de financiación pues significa financiar una infraestructura menor y más compacta. Para el propietario de una casa, los beneficios adicionales son una vivienda más eficiente en términos de uso de recursos y operación, mejor conectada con el sistema de movilidad de la ciudad, impactando de manera positiva los gastos personales. Adicionalmente, se puede considerar que la mejor planeación de las viviendas integradas al entorno urbano también es una buena práctica de adaptación pues se evita construir en zonas propensas a desastres naturales, incorporando la gestión de riesgos. Como se puede ver, la NAMA de vivienda en el entorno urbano mejora la eficiencia de la infraestructura reduciendo costos tanto para el sector público como el privado.

El impacto de las medidas de mitigación en la vivienda así como el entorno urbano e infraestructuras de apoyo son una buena fuente de empleo que requiere también de procesos de capacitación y formación, principalmente de personal técnico. Es claro que los principales gremios beneficiados de la puesta en marcha de esta NAMA son los constructores, arquitectos y albañiles, pero también electricistas y fontaneros, que requieren nuevas habilidades para integrar tanto las eco-tecnologías como los elementos de planeación. Por otra parte, esta política climática es una forma de catalizar inversión de largo plazo que ha probado ser difícil de lograr en los esquemas tradicionales, lo que se evidencia en la limitada infraestructura de distribución y tratamiento de agua, gestión integral de residuos y transporte público por mencionar los más evidentes. Esta inversión ha sido históricamente baja en América Latina, lo cual también se refleja en otros indicadores de desarrollo como seguridad, empleo y competitividad de un país o región.

Una de las principales características que favorecen la NAMA de vivienda y del entorno urbano en México es que está basada en la promoción de alianzas público privadas por lo que es previsible un esquema que facilite la participación del sector

Tabla 9.

**Principales elementos de la NAMA de vivienda, México**

Sistemas de calentamiento solar de agua	Aislamiento térmico
Estándares de eficiencia en calentadores de agua	Diseño arquitectónico que considere la orientación y ventilación
Estándares de eficiencia en iluminación	Diseño urbano orientado al transporte público
Sistemas fotovoltaicos	Uso de suelo mixto
Estándares de eficiencia en electrodomésticos	

Los beneficios adicionales de la NAMA de vivienda ampliada al entorno urbano incluyen ahorros en subsidios públicos para el desarrollo urbano así como el mantenimiento de viviendas, menores costos de infraestructuras que van desde el tratamiento de residuos, provisión de agua potable, hasta el transporte público y seguridad. Por lo demás, para los desarrolladores

privado y por tanto disminuya las presiones de gasto corriente de la administración pública. Por otra parte, debido a que una buena parte de las infraestructuras urbanas hoy son inexistentes, es necesaria la inversión en procesos de desarrollo e innovación (I+D) para acompañar el diseño e implantación, sobre todo en sistemas de transporte, tratamiento de aguas y residuos, así como sistemas de alumbrado público involucrando tanto a entidades académicas como empresariales que a su vez fomentarían el empleo y la inversión. Por último, un catalizador de esta NAMA es que la mayoría de las tecnologías de infraestructura ya están disponibles en el mercado sin implicar altos costos de capital y de operación. Adicionalmente, el diseño urbano y arquitectónico son medidas de mitigación suaves, relativamente fáciles de introducir en la práctica común.

Como se ha visto, el conjunto de acciones de mitigación bajo la NAMA de vivienda y su contextualización urbana son una serie de prácticas positivas que también tienen un beneficio en el medio ambiente local al reducir la contaminación del aire, los tiempos de traslado de personas y mercancías, el ruido y los olores, así como una calidad de vida mejor minimizando costos para entidades públicas y privadas. Este conjunto de acciones tiene contemplado reducir la huella de carbono de 25MtCO<sub>2</sub>eq que se espera de la construcción de más de 5 millones de casas previstas entre el 2012 y 2020, que es una importante contribución a la reducción nacional (20%) de las más de 125 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente identificada para el 2020 del Programa Especial de Cambio Climático.

**Fuentes de información adicionales:**

- CONAVI. (2013). *NAMA Apoyada para la Vivienda Sustentable en México. Acciones de Mitigación y Paquetes Financieros.*
- Rosas-Flores, Jorge Alberto, and David Morillo Galvez. (2010). *What Goes Up: Recent Trends in Mexican Residential Energy Use.* Energy 35-6, p. 2596–2602

- CEPAL. (2011). *Metodología de evaluación de políticas públicas de vivienda y transporte urbano bajos en carbono. Innovación ambiental de servicios urbanos y de infraestructura: Hacia una economía baja en carbono.*
- SEDATU. (2013). *Política Nacional Urbana y de Vivienda.*
- IADB. (2013). *El Aporte de Eficiencia Energética en Viviendas.*

**4.4 NAMA café en Costa Rica**

Las Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación en Costa Rica han sido pioneras a nivel global al enfocarse en el sector agropecuario y a su vez incorporar en la cadena de valor tanto la mitigación como la adaptación al cambio climático. El cultivo del café representa más del 25% de las emisiones totales dentro del sector agropecuario y constituye una medida relevante para lograr la neutralidad de carbono que Costa Rica se ha fijado para el 2021.

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	
Inversión y alianzas público privadas	X		
Desarrollo e innovación (I+D)	X		
Medio ambiente local	X	X	X
Viabilidad técnica	X	X	X

El cultivo del café en Costa Rica abarca más de 90,000 hectáreas, más de 50 mil productores que representan el 8% de la fuerza laboral del país y el 9% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Uno de los elementos más llamativos de la NAMA de café en Costa Rica es que considera el mercado de carbono doméstico como una fuente de ingresos para la financiación de acciones. Las acciones principales de esta NAMA son las siguientes:

Tabla 10.

**Medidas de mitigación en la industria del café en Costa Rica**

Problemas	Medidas
Planes de fertilización ineficientes; dosis incorrectas; contaminación ambiental; aumento en los costos de producción.	Reducción en el uso de fertilizantes nitrogenados
Ineficiencia en el uso del agua y energía a lo largo del procesamiento; limitado uso de lagunas anaeróbicas para tratamiento de aguas residuales.	Uso eficiente del agua y energía (biogás) en el beneficiado del café
Disminución de nutrientes en suelos y productividad	Fomento de sistemas agroforestales

El potencial de mitigación que se espera lograr es de más de 1,850,000 tCO<sub>2</sub>eq en 20 años con un promedio de mitigación en los procesos de producción y molienda de 30,000 tCO<sub>2</sub>eq por año y un total por prácticas de agroforestería de cerca de 90,000 tCO<sub>2</sub>eq e al año.

Entre los beneficios adicionales identificados se encuentra la reducción de la contaminación de acuíferos, la reutilización de agua tratada, la reducción de demanda de energía de fuentes externas al integrar prácticas para recuperar energéticamente la biomasa, la mejora en la conservación de la biodiversidad y de los suelos, ahorros en la operación, diversificación del ingreso para las comunidades así como la integración de mejores tecnologías para ampliar la capacidad de producción<sup>16</sup>. Adicionalmente, en el caso de la agroforestería se mejora el control de erosión, la reducción en aplicación de herbicidas y el aumento en el contenido de materia orgánica del suelo reduciendo los riesgos de derrumbes, incrementando la biodiversidad así como los

ingresos por producción de frutales o madera. Asimismo, se reduce el consumo de leña para el secado en un 50% a través de la automatización de secado así como el consumo eléctrico en el beneficio. También se disminuye el consumo de agua en un 80% y se eliminan los vertidos de aguas residuales para ser reutilizadas después de pasar por lagunas de tratamiento. Por último, se recicla el residuo orgánico para producir compost así como gasificación de las aguas residuales.<sup>17</sup>

La NAMA de café en Costa Rica tiene tres componentes: técnico, financiero y de mercado.

**Nivel técnico.** Promoción y desarrollo de capacidades locales para el uso de mejores tecnologías, facilitar los esquemas de monitoreo, reporte y verificación, así como crear programas de formación técnica.

**Nivel financiero.** El enfoque de trabajo de la NAMA de café se ha centrado en introducir esquemas de garantías y financiamiento de tecnologías, sobre todo para molinos de café.

**Nivel de mercado.** Facilitar el acceso del café producto de esta NAMA al mercado.

Entre los beneficios adicionales de esta iniciativa se puede mencionar la creación de empleo cualificado para facilitar la introducción de mejores tecnologías de producción y procesamiento, pero también de utilización y revaloración energética de residuos.

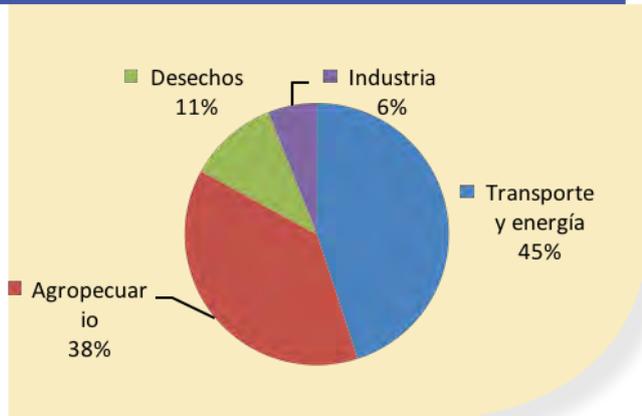
Como ya se mencionó, los beneficios para el medio ambiente local no sólo están enfocados en una menor contaminación de acuíferos, sino en la estabilidad de los suelos, protección de la biodiversidad y una práctica para reducir la vulnerabilidad ambiental y económica.

16 Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2013). *Coffee of Costa Rica: Keeping Coffee Growers and Farming*.

17 Cooperativa de Caficultores de Dota. (2011). *Primer café carbono neutral a nivel mundial*.

Figura 7.

**Inventario de emisiones de Costa Rica**



**Fuentes de información adicionales:**

- CEPAL. (2013). *Cambio Climático: Agricultura y pobreza en América Latina*.
- Fundecooperación. (2012). *NAMA Café: una herramienta para el desarrollo bajo en emisiones*.
- Cooperativa de Caficultores de Dota. (2011). *Primer café carbono neutral a nivel mundial*.
- Gobierno de Costa Rica. (2013). *NAMA Agrícola*.

**4.5 Programa voluntario de reducción de emisiones en el sector industrial en México**

Uno de los primeros pasos de mitigación en México fue la puesta en marcha del Programa GEI México, impulsado por el Consejo Coordinador Empresarial, a través de su Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES). Este programa inició con la introducción de un sistema de reporte de emisiones con carácter voluntario en el 2004 basándose en el Protocolo GEI del *World Resources Institute*. Es importante reconocer que en ese momento el Mecanismo de Desarrollo Limpio no estaba operativo todavía; pero se preveía como una importante fuente de financiamiento, transferencia de tecnología y

desarrollo de capacidades; por lo que las empresas emisoras veían con interés su participación en este programa.

El programa tiene tres niveles de participación. El primero se refiere a la realización de un inventario y desarrollo de capacidades al interior de una organización. El resultado de este nivel es un informe de emisiones no vinculante, pero que permite conocer la situación de la organización e identificar oportunidades de mejora particularmente asociadas a la reducción de GEI. El segundo nivel es cuando las organizaciones someten su inventario de emisiones a la verificación incluyendo la identificación de oportunidades de mitigación y desarrollo de una estrategia de mitigación. El tercer nivel de certificación del Programa GEI se otorga cuando una organización demuestra una reducción de GEI verificada por una entidad acreditada.

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X		
Inversión y alianzas público privadas	X	X	
Desarrollo e innovación (I+D)	X		
Medio ambiente local	X	X	
Viabilidad técnica	X	X	

El Programa GEI México es una buena práctica pues ha logrado la participación del sector privado en los esfuerzos nacionales de mitigación a través de un mecanismo flexible; a la vez que es costo efectivo. Trabajar con las empresas más grandes ha permitido valorar y administrar mejor el riesgo que tienen las operaciones de cada línea de negocios asociadas al cambio climático, permitiendo a las empresas cotizar en el índice verde de la Bolsa Mexicana de Valores. Por otra parte, este programa ha hecho que las empresas que participan desarrollen también una cadena de suministro más verde y resiliente al fomentar las mismas prácticas sustentables al interior de empresas proveedoras más pequeñas.

El Programa GEI también ha sido capaz de identificar 185 proyectos concretos de inversión costo efectivos de energías renovables (solar, eólica, mini-hidráulica y geotermia) y cogeneración (energía eléctrica y térmica) con una inversión de \$US 7.800 millones y una capacidad asociada de 4.580 MW que equivaldrían a una reducción de 26 MtCO<sub>2</sub> al año, y la modernización de tecnología en industrias intensivas en energía, tanto a nivel industrial como comercial, que podrían aumentar el PIB en un 8% para el 2020.

Muchos de los esfuerzos de este Programa radican en identificar oportunidades de mitigación, en distintos sectores así como las barreras que inhiben su puesta en marcha. De esta manera CESPEDES ha sido un jugador clave en la política climática de México al brindar insumos técnicos, financieros y regulatorios a la administración pública en relación con la dirección que deberían llevar los esfuerzos de mitigación y la participación del sector privado. Estos esfuerzos buscan reducir el impacto de la regulación y de los compromisos nacionales sobre las empresas mexicanas. A su vez, ha buscado sinergias entre acciones de mitigación y reducción de costos de capital y de operación y desarrollo de oportunidades rentables de inversión creando programas de capacitación y foros de discusión.

El Programa GEI también ha sido instrumental en facilitar la información para reportar emisiones utilizando metodologías estandarizadas que han sido la base para el esquema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) de la industria. Este esquema está siendo adaptado para reducir los requerimientos legales para notificación ante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes que incluye contaminantes, descargas de aguas residuales, y contaminación de suelos. De esta forma, se reducen la cantidad de informes a presentar ante la autoridad; a la vez que se puede tener datos consistentes por industria y sector.

Este programa es la base de varias NAMA que están en desarrollo e implementación sobre todo

relacionadas con el uso y generación de energía así como procesos industriales. De esta forma, conforme al Inventario Nacional de Emisiones, en el 2010 México emitió 748 mega toneladas de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub> eq). De este total el sector privado tiene un vínculo directo con 1/3 total de las emisiones de GEI generadas en el país debido a la generación y consumo de energía GEI en el país (74 MtCO<sub>2</sub>eq), emisiones directas en procesos industriales (96 MtCO<sub>2</sub>eq) y emisiones relacionadas con el transporte de bienes y mercancías (97 MtCO<sub>2</sub>eq) por lo que la participación del sector privado es clave en los esfuerzos nacionales de mitigación.<sup>18</sup>

Por último, el programa ha sabido progresar conforme a las negociaciones internacionales durante el auge del MDL, la puesta en marcha de NAMA y actualmente, valorando los mercados de carbono nacional e internacional de carácter voluntario. Esto ha llevado a aprovechar la capacidad técnica creada bajo el MDL creando empleo y procesos de formación continua, particularmente en los temas de verificación del cumplimiento y desarrollo de inventarios y sistemas de monitoreo y reporte.

Por otra parte, el programa se ha convertido en oferente de servicios al sector público a través de concesiones y alianzas público privadas. Debido a que el programa tiene una filosofía de mejora continua se ha buscado establecer acuerdos con el sector académico para trasladar la capacidad de desarrollo e innovación (I+D) a las aplicaciones industriales y de servicios, particularmente porque la complejidad de la industria aunada a la regulación particular que existe en México, sobre todo alrededor del aprovechamiento de energía, limita la viabilidad técnica de muchas soluciones.

### Fuentes de información adicionales:

- CEPAL. (2013). [Crecimiento bajo en carbono y análisis estructural de la adopción de tecnologías asociadas con la mitigación de GEI: Los casos de Argentina y Brasil.](#)

18 CCE. (2013). Sector privado y crecimiento bajo en carbono en México.

- CCE. (2013). **Sector privado y crecimiento bajo en carbono en México.**
- WRI. (2013). **Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.**

#### 4.6 Red de ciudades europeas en gestión de la energía (Energy Cities)

Energy Cities es la Asociación Europea de autoridades locales para la transición energética, que fue creada en 1990 y representa a más de 1000 pueblos y ciudades en 30 países. Su Consejo de Administración está presidido por 11 ciudades distinguidas por su liderazgo.

Los objetivos de la asociación son el fortalecimiento de capacidades en una gestión energética más sostenible, influir en la política de la Unión Europea en los ámbitos de la energía, protección del medio ambiente y política urbana, así como el desarrollo y promoción del intercambio de experiencias, la transferencia de conocimiento y la implementación de proyectos conjuntos.

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	X
Inversión y alianzas público privadas	X	X	
Desarrollo e innovación (I+D)	X	X	X
Medio ambiente local	X	X	
Viabilidad técnica	X	X	

En el 2012, Energy Cities inició un proceso destinado a elaborar y debatir propuestas para acelerar la transición energética de las ciudades y pueblos europeos. Estas propuestas se basan en enfoques innovadores y nuevas ideas y prácticas. Este debate es alimentado por las propias ciudades que aprenden de experiencias propias sobre cómo gestionar mejor el uso y generación de energía. Lo más atractivo de esta red de energía es que está enfocada en encontrar respuestas prácticas

para lograr acciones en el corto plazo que lleven a la visión a largo plazo de una ciudad de bajo consumo de energía con una alta calidad de vida para todos. Para ello, la Red de Energy Cities utiliza un formato donde las ciudades definen brevemente el problema, las posibles soluciones, así como las condiciones específicas que cada una enfrentó. Esta Red se ha convertido en una guía de mejores prácticas de gestión energética en el ámbito urbano.

El trabajo conjunto y en red ha permitido cambiar la lógica de consumo de megawatts a “negawatts” (la electricidad no consumida o ahorrada). Si antes se pensaba en el suministro de gas, electricidad y petróleo ahora se valora la demanda basada en las necesidades finales de las personas (calefacción, refrigeración, iluminación, movilidad y ocio). Cada vez hay más lugar para sistemas descentralizados de electricidad, basado en distintas fuentes de energía con redes de distribución más inteligentes de forma que se puedan aprovechar recursos energéticos a nivel de edificio, barrio, pueblo y ciudad. El trabajo de Energy Cities está basado en cinco principios básicos:

**Desarrollo de capacidades locales.** Esto implica reconocer la importancia de la oferta de energía de una ciudad y compartir esta información con las personas interesadas a través de campañas de sensibilización. Esto permite también poder contabilizar las externalidades asociadas a la generación y uso de energía, sobre todo internalizando los costos en las decisiones de política pública. Tradicionalmente el primer actor en integrar energías más limpias y prácticas de eficiencia energética es la administración pública, que además de poner el ejemplo, está en capacidad de demostrar una mejor gestión administrativa. La capacitación de actores locales permite finalmente preparar planes de acción para la transición energética de la ciudad.

**Recursos y flujos del territorio.** Es necesario comprender apropiadamente la lógica

y el funcionamiento del territorio con el fin de optimizar su uso y funcionamiento buscando reducir el impacto de las actividades humanas sobre el ecosistema. Con ello se puede valorar el potencial de uso y generación local de energía considerando las necesidades de los habitantes. Para ciudades con climas fríos tiene sentido aprovechar el calor residual de las instalaciones, así como de la biomasa o del tratamiento de aguas residuales. Por último, las interacciones entre procesos pueden crear sinergias que generen empresas y empleos locales.

**Soluciones de financiación.** La red de Energy Cities es muy consciente del poder que tienen las decisiones cuando se privilegian los recursos locales, por ello busca que los gastos locales en recursos energéticos también contengan inversión y ahorros que puedan ser capturados a nivel local. En este contexto, las ciudades conciben la infraestructura de energía como proyectos de inversión considerando la disponibilidad tecnológica, costos de capital y de operación, por lo que también han requerido formar especialistas en planeación y finanzas de energía a nivel local con vistas a la transición energética.

**Nueva gobernanza local.** La gestión de la energía a nivel de ciudad requiere de una interacción entre ciudadanos y autoridad, de forma que se puedan comunicar efectivamente los retos y las acciones necesarias para alcanzarlos. Es común que las ciudades se queden solas en un compromiso de mitigación al no comunicar los argumentos detrás de

su política de energía y clima resultando en recursos mal gastados, o mala reputación para una tecnología o acción. Por el contrario, cuando una acción es bien comunicada y tiene fundamento técnico, la viabilidad es mayor así como la recepción por parte de los ciudadanos en un efecto de círculo virtuoso, creando nuevas oportunidades y experiencias para facilitar la transición energética. Con la finalidad de comunicar y sensibilizar a los ciudadanos se creó un juego on-line disponible para todas las edades cuyo reto es mantener la sostenibilidad energética y ambiental de una ciudad ([EnerCities](#)).

**Planificación urbana y reducción de uso de energía.** La planificación urbana puede ser un instrumento de reducción del uso de energía haciendo ciudades más compactas, mejor conectadas por transporte público y por corredores peatonales y de bicicletas en un sistema de transporte integrado. A nivel de edificios es necesario valorar el reacondicionamiento físico para mejorar el desempeño energético integrando a nivel de infraestructuras urbanas y de servicios energías renovables y mejores prácticas de eficiencia energética. Energy Cities ha sido insistente en crear espacios centrales a partir de los centros de transferencia de transporte creando centros de ocio y servicios integrados al entorno, incluyendo múltiples formas de llegar y salir de estos pequeños centros urbanos a través de bicicletas, caminando, taxis y la entrega de las mercancías.

Figura 8.

### Principios de trabajo de la red Energy Cities



Algunos resultados que se pueden destacar de esta red son que la empresa pública de electricidad de Tampere, en Finlandia triplicó el uso de fuentes de energía renovables entre el 2010 y 2013 y ha reducido sus emisiones de CO<sub>2</sub> en más del 20%. Malmö en Suecia se ha comprometido a convertirse en una ciudad neutra en carbono para el 2020 y utilizar 100% de energías renovables para el 2030. Bornova en Turquía ha duplicado sus espacios verdes pasando de 1.5 millones de m<sup>2</sup> en el 2009 a 3 millones de m<sup>2</sup> hoy con más de 100 nuevos parques. Los edificios públicos de esta ciudad empezaron a usar lámparas de bajo consumo reduciéndolo en un 25%.

En concreto, los beneficios adicionales derivados de la incorporación de mejores prácticas de mitigación en las ciudades de Energy Cities son un importante incremento en las fuentes de empleo y ciclos de formación asociados a la gestión energética, sobre todo a nivel de infraestructuras y servicios públicos. Debido a que una importante fuente de financiación proviene de la Comisión Europea, la inversión ha sido combinada entre los recursos locales, nacionales y europeos, creando también oportunidades para alianzas público privadas. En cuanto a los procesos de desarrollo e innovación, las universidades y centros de investigación han sido pioneros en poner en marcha medidas de gestión energética así como desarrollo y adecuación de tecnologías para el entorno de las ciudades, pasando desde el desarrollo tecnológico hacia la introducción de mecanismos de mercado. Finalmente, debido a que la energía es uno de los sectores más intensivos en emisiones, su mejor gestión también ha mejorado las condiciones del medio ambiente local, específicamente al reducir la contaminación del aire, ruido y vibración asociados a la generación eléctrica.

**Fuentes de información adicionales:**

- Energy Cities. (2014). [30 Energy Cities' proposals for the energy transition of cities and towns.](#)
- Heinrich-Böll-Stiftung European Union. (2014). [Renewables: The Only Path to a Secure,](#)

[Affordable and Climate-friendly Energy System by 2030.](#)

- URBACT. (2013). [Cities of Tomorrow – Action Today. URBACT II Capitalisation.](#)
- UNEP. (2014). [Global Trends in Renewable Energy Investment 2014.](#)
- ESMAP. (2011). [Tool for Rapid Assessment of City Energy \(TRACE\): Helping Cities Use Energy Efficiently.](#)
- Instituto Torcuato Di Tella. (2013). [Assessment of co-benefits of mitigation actions: case study in Argentina.](#)

**4.7 Esquema europeo de comercio de emisiones**

La Unión Europea se había comprometido en el 2010 a reducir en 20% sus emisiones, aumentar la generación de energía renovable también en un 20% y mejorar la eficiencia energética en 20% para el 2020 tomando como línea base 1990; compromisos que fueron incrementados años más tarde.

Para lograr estos ambiciosos objetivos, la Comisión Europea ha desarrollado diferentes paquetes de política dentro de los cuales, se destacan el Esquema Europeo de Comercio de Emisiones, la legislación para incrementar las fuentes renovables de energía y mejorar la eficiencia energética en la edificación y el transporte.

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	X
Inversión y alianzas público privadas	X	X	
Desarrollo e innovación (I+D)	X	X	X
Medio ambiente local	X	X	
Viabilidad técnica	X	X	

<b>Compromisos de reducción por sectores</b>			
	1990 - 2005	1990 - 2030	1990 - 2050
<b>Total</b>	-7%	-40 / -44%	-79 / -82%
<b>Sectores</b>			
Energía	-7%	-54 / -68%	-93 / -99%
Industria	-20%	-34 / -40%	-83 / -87%
Transporte	+30%	+20 / -9%	-54 / -67%
Residencial y servicios	-12%	-37 / -53%	-88 / -91%
Agricultura	-20%	-36 / -37%	-42 / -49%

**Fuente:** Comisión Europea

Adicionalmente a crear objetivos regulatorios, se han destinado recursos financieros para hacer de la lucha contra el cambio climático un elemento transversal, comprometiendo hasta un 20% del presupuesto de la Comisión Europea (€960 mil millones a nivel europeo, y €14 mil millones en esquemas de cooperación externa) en proyectos relacionados con la lucha contra el cambio climático, integrándolo en las decisiones de política sectorial y de desarrollo regional que incluye energía, transporte, investigación e innovación así como agricultura.<sup>19</sup>

El Esquema Europeo de Comercio de Emisiones tiene un funcionamiento relativamente sencillo lo que explica en gran medida su efectividad. En primer lugar, la Comisión Europea fija un límite o techo a las emisiones totales de la industria. Al mismo tiempo, distribuye por diferentes medios como subastas o entregas gratuitas, derechos o permisos de emisión. Con el fin de generar ingresos adicionales los derechos de emisión serán subastados cada vez en mayor proporción, de forma tal que se puedan financiar otras acciones de mitigación en industrias e instalaciones más

pequeñas; así como proyectos demostrativos como la captura y secuestro de carbono y el desarrollo de tecnologías del sector energía.

El techo de emisión es reducido un 1.74% anualmente con lo que se disminuye la cantidad de permisos de emisión. Con base en el comercio de emisiones que es uno de los mecanismos de flexibilidad indicados en el Protocolo de Kyoto, las instalaciones también están obligadas a reducir sus emisiones internas con tres opciones:

- Invertir en tecnologías más eficientes o cambiar a fuentes de energía menos intensivas en la generación de gases de efecto invernadero. De esta manera pueden reducir el uso de permisos de emisión.
- Comprar permisos de emisión en el mercado adquiriéndolos de terceras instalaciones, propias o ajenas.
- Una combinación de las dos primeras.

Este mecanismo cubre más de 11.000 centrales eléctricas y plantas industriales en 31 países europeos así como la aviación dentro de la Unión Europea, logrando así una cobertura del 45% del total de emisiones de la UE. La participación en este esquema es obligatoria para las industrias de generación eléctrica, refinación, acero, aluminio, hierro, metales, cemento, vidrio, cal, cerámica, pulpa, papel, cartón, química y aviación. Si una instalación no cumple con su cuota de permisos de emisión recibe una multa de €100 por cada tonelada de CO<sub>2</sub> que no haya sido cubierta por su respectivo permiso de emisión; además de tener que adquirir en el mercado los derechos correspondientes.

El propio mecanismo funciona a través de una plataforma electrónica de comercio donde las instalaciones buscan comprar o vender sus derechos de emisión con base en las necesidades de sus operaciones. En buena medida el éxito del Programa se debió a que los países en desarrollo podían ofrecer sus certificados de reducción de emisiones para que las empresas europeas

<sup>19</sup> European Commission. (2013). [An EU budget for low-carbon growth](#).

compensaran sus emisiones, dando mayor flexibilidad a las instalaciones reguladas por una parte, creando un mecanismo de transferencia de recursos financieros para países en desarrollo, por el otro.

Actualmente el comercio de emisiones de la Unión Europea representa más de tres cuartas partes del comercio internacional de carbono y se está ampliando con la intención de vincularse con esquemas de comercio compatibles. A pesar de su costo de efectividad la crisis reciente que ha impactado a Europa ha reducido la demanda de permisos de emisión, impactando en el precio de los mismos. Ante ello, la Comisión Europea valora

retirar del mercado un número mayor de permisos con el fin de volver a dar dinamismo al mercado de carbono.

Uno de los elementos más interesantes del esquema europeo de comercio de emisiones es su naturaleza de negociación en bloque, donde los países más desarrollados han tenido que hacer reducciones sustantivas mientras que los menos desarrollados podrían aumentar sus emisiones totales. De esta forma el conjunto de países podría converger hacia una misma senda de emisiones con un desarrollo industrial más homogéneo.

Figura 9.

**Techos de emisión para países europeos respecto a sus niveles de emisión en 2005**



La Decisión de Esfuerzos Compartidos también fue un proceso incremental donde la implementación de las directivas europeas de reducción de emisiones fueron graduales y en tres etapas. La primera etapa realmente fue de prueba entre el 2005 y 2007, principalmente para conocer la demanda real de permisos de emisión y verificar las emisiones reales de cada instalación regulada. La segunda etapa (2008-2012) estaba hecha para coincidir con el primer periodo de cumplimiento del Protocolo de Kyoto, es decir en el 2012. En las primeras etapas, cada país distribuía los derechos de emisión conforme a un plan nacional de asignación llevando también un registro de las emisiones anuales, transacciones, así como

la verificación del cumplimiento de la obtención de derechos de emisión. La tercera etapa está en discusión y busca aumentar el nivel de ambición de Europa para lograr una reducción del 40% de sus emisiones de los sectores regulados para el 2030.

Los beneficios adicionales de la mitigación a través del esquema de comercio de emisiones en la Unión Europea son múltiples. Por una parte ha creado empleos especializados no sólo en Europa; sino toda una capacidad institucional alrededor del MDL como promotores de proyectos, financiadores, validadores y verificadores. Todo ello ha requerido de intensivos y rápidos procesos

de formación. Dado que el propio esquema creó nuevas oportunidades de inversión asociadas a la mejora tecnológica o de energías más limpias, se desarrollaron nuevos esquemas de inversión y alianzas público privadas no sólo en Europa, sino en muchos países que ofrecían sus “bonos de carbono”. Por otra parte, el esquema buscaba también dejar espacio para tecnologías nuevas, por lo que la academia, centros de investigación y organizaciones enfocadas en desarrollo e innovación (I+D) también recibieron un importante impulso, logrando dar viabilidad técnica a muchas de las tecnologías que necesitaban apoyo.

**Fuentes de información adicionales:**

- Comisión Europea. (2013). El Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (ETS).
- Parlamento Europeo. (2004). Directiva 2004/101/ce del Parlamento Europeo por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto.
- CEPAL. (2011). Revisión de experiencias internacionales en materia de servicios bajos en carbono en ciudades. Innovación ambiental de servicios urbanos y de infraestructura: Hacia una economía baja en carbono.
- Comisión Europea. (2013). European Union Climate Funding for Developing Countries in 2013.

**4.8 Apoyo a gobiernos locales en proyectos de energías renovables y eficiencia energética**

ELENA (European Local Energy Assistance) Facility es una entidad de apoyo a las autoridades locales y regionales en materia de gestión energética alojada en el Banco Europeo de Inversiones, y financiada por la Comisión Europea. Su objetivo

es apoyar a gobiernos locales en la organización y trabajo técnico para implementar proyectos de energías renovables y eficiencia energética. De hecho, la lógica para la creación de esta entidad se relaciona con que uno de los problemas que enfrentan las ciudades no es tanto el acceso a financiamiento sino al de los conocimientos y la capacidad para implementar proyectos de la escala requerida. Así, ELENA busca aumentar el nivel de ambición entre las autoridades locales para desarrollar proyectos de energía renovable y eficiencia energética, que puedan ser replicados a escala europea.

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	
Inversión y alianzas público privadas	X	X	X
Desarrollo e innovación (I+D)	X	X	
Medio ambiente local	X		
Viabilidad técnica	X	X	

Ya en 2010, la Unión Europea se había comprometido a reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la eficiencia energética en 20% y aumentar la presencia de energías renovables también en 20% para el año 2020. En este contexto, una serie de ciudades europeas han creado el Pacto de los Alcaldes (Covenant of Mayors) como la forma de aportar desde las ciudades al paquete de medidas europeas sobre cambio climático y energía. Este pacto tiene ya más de 5000 ciudades que lo han firmado. Han diseñado e implementando más de 3500 Planes de acción de energía sostenible, promoviendo experiencias propias pero también aprendiendo de otras ciudades desde el 2005.

A través de ELENA se ha apoyado el reacondicionamiento de edificios públicos y privados, medidas de eficiencia energética, energía descentralizada, sistemas de transporte más sostenibles entre otras inversiones concretas.

Tabla 11.

**Ejemplos de proyectos financiados por ELENA, incluyendo el cofinanciamiento logrado, consumos energéticos y reducción de CO<sub>2</sub>**

Proyecto	Inversión de ELENA (€)	Financiación movilizada (€)	Consumo (GWh) anual	Reducción de CO <sub>2</sub> eq por año
Eficiencia energética en alumbrado público en Namyslow, Polonia	1.6 M	41 M	Ahorros: 33.3	24,980
Programa de energía descentralizada de Londres, Inglaterra	2.9 M	114 M	Ahorros: 275	75,000
Instalación de módulos fotovoltaicos y contratos de desempeño energético en Módena, Italia	1.3 M	54 M	Ahorros: 17.2 Generación renovable 12.2	9,900
Reacondicionamiento de edificios públicos y uso de renovables en la región de Zealand en Dinamarca	2.4 M	62.4 M	Ahorros: 43 Generación renovable: 5	15 281
Reacondicionamiento de edificios públicos y uso de renovables en Lisboa, Portugal	0.7 M	36 M	Ahorros: 88 Generación renovable: 4	38,810

**Fuente:** Banco Europeo de Inversiones, disponible en: <http://www.eib.org/products/elena/>

A través del apoyo de ELENA las ciudades pueden acceder a recursos financieros y técnicos que cubren hasta el 90% de la preparación e implementación del programa de inversiones incluyendo estudios de viabilidad y de mercado, estructura financiera, auditorías energéticas y licitaciones. De esta forma, la ciudad está en capacidad de atraer inversionistas públicos y privados hacia proyectos concretos y que tienen una viabilidad técnica y financiera razonable.

Con el fin de cubrir operaciones de desarrollo e innovación, el Banco Europeo de Inversiones también financia empresas activas en el desarrollo de soluciones técnicas en eficiencia energética y energía renovable que presentan un perfil de riesgo mayor al mercado convencional. De esta manera, se destinan recursos para investigación, promoción de empresas más innovadoras y soluciones adecuadas para el problema de

la gestión energética en las ciudades. Estas soluciones más tarde se convierten en proyectos de gran escala. Así entonces, el Banco Europeo de Inversiones ha logrado financiar en los últimos cinco años 32 redes de metro, 4 proyectos de trenes urbanos, 48 tranvías, 48 trenes interurbanos, y 27 trenes de alta velocidad.

Como se ha visto, la puesta en marcha de ELENA a nivel europeo ha sido una importante fuente de generación de empleo y financiamiento de procesos de formación; así como de desarrollo tecnológico tanto en productos como servicios asociados a la eficiencia energética y la generación de electricidad con fuentes renovables. Esto ha permitido la atracción de inversiones tanto del sector público local como de la escala europea, utilizando las fuentes de financiamiento europeas como catalizadores para movilizar recursos

adicionales. Si bien todas las tecnologías no han estado disponibles de inmediato, su viabilidad ha ido mejorando con el tiempo a través de la aplicación de recursos técnicos y financieros; así como la introducción de mecanismos de fomento para integrar energías más limpias en Europa. Lo anterior ha permitido reducir la dependencia energética y avanzar en el cumplimiento de los objetivos de mitigación de largo plazo. Por último, mejorar la gestión energética al interior de las ciudades también ha ayudado a mejorar la calidad ambiental local al reducir la contaminación del aire y el ruido, mejorar la movilidad de las ciudades y empatar las necesidades de energía con una oferta más local y de mayor valor agregado.

**Fuentes de información adicionales:**

- EIB. (2012). [European Local ENergy Assistance](#).
- EIB. (2013). [Shaping sustainable cities](#).
- CEPAL. (2013). [Energía: una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe](#).
- CEPAL. (2010). [Evaluación del potencial de reducción de gases de efecto invernadero \(GEI\) y producción de energía a partir de rellenos sanitarios y vertederos en ciudades de Costa Rica](#).
- Ministerio de Fomento. (2012). [Guía metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano](#).

**4.9 Ciudades europeas por la movilidad**

La principal fuente de emisión de GEI en Europa después de la energía es el sistema de transporte de las urbes. El transporte ha crecido en importancia como sector en la lucha contra el cambio climático por su incremento constante, que ha llegado hasta más de 36% desde 1990.<sup>20</sup>

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X		
Inversión y alianzas público privadas	X	X	
Desarrollo e innovación (I+D)	X		
Medio ambiente local	X	X	X
Viabilidad técnica	X	X	

La congestión en áreas urbanas tiene unos costos de más de 100 mil millones de euros cercanos al 1% del PIB de toda la Unión Europea.<sup>21</sup> Para reducir el impacto del transporte en la emisión de GEI; pero también para hacer a las ciudades más competitivas y capturar múltiples beneficios la Comisión Europea ha diseñado una serie de políticas como las siguientes:

- » Incluir a la aviación en el esquema europeo de comercio de emisiones
- » Reducir las emisiones de coches y camionetas incluyendo nuevos estándares para vehículos nuevos
- » Reducir la intensidad de emisiones de los combustibles
- » Integrar monitores de presión en neumáticos en vehículos nuevos así como etiquetado de uso en neumáticos
- » Políticas de compras de gobierno que consideren la huella de carbono y energía asociada al uso de los coches

Debido a que cerca del 70% de las emisiones del sector transporte provienen del tráfico rodado, la Comisión Europea ha comprometido a las empresas fabricantes de coches a limitar la emisión de sus flotas vendidas a 130 gramos de CO<sub>2</sub> por kilómetro recorrido para el 2015, y 95 gramos para el 2021, comparado con 160 gramos

20 European Commission. (2014). [Climate action](#).

21 European Commission. (2011). [Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system](#).

en el 2007 y 132 gramos en el 2012. En términos de consumo el objetivo para 2015 es de 5.6 litros por 100 km para gasolina y 4.9 litros para diesel. Para el 2021 estos estándares llegarán a 4.1 y 3.6 litros/100km respectivamente.<sup>22</sup>

La política de la Unión Europea ha sido destacada por combinar iniciativas puestas en marcha por ciudades para la reducción de emisiones del sector transporte, la revitalización de centros históricos o barrios deteriorados, la reducción del ruido y exposición a contaminantes.

Típicamente las ciudades europeas han utilizado el transporte público como eje principal para mejorar la movilidad en coordinación con otras políticas que desincentivan el uso del coche individual y privado. En Copenhague, un 35% de las personas se mueve en bicicleta. Para ello la ciudad ha puesto más de 490 km de carriles para bicicletas como súper carreteras urbanas que están plenamente integradas en la infraestructura urbana incluyendo estaciones de servicio para las propias bicicletas y enfatizando la seguridad de sus usuarios. Además de reducir la contaminación del aire y el ruido, el uso intensivo de bicicletas le ha ahorrado a la ciudad más de €40 millones en costos asociados a la salud, evitando la emisión de 7000 tCO<sub>2</sub> al año. En términos comparativos un kilómetro de súper carriles para bicicletas cuesta 1.4 millones de coronas danesas (€133 mil) contra 70 millones de coronas (€9.3 millones) que cuesta construir una calle.<sup>23</sup> Con esta medida Copenhague espera aumentar la demanda de esta infraestructura en un 200% atrayendo a personas que puedan hacer viajes de entre 5 y 20 km diarios.

Otra apuesta fuerte por la movilidad en Europa la hizo la ciudad de Tallin en Estonia, donde la municipalidad provee transporte público gratuito desde el 2013 como una medida para reducir la congestión y contaminación del aire a la vez que se disminuyen los costos para los usuarios

con menos ingresos. De acuerdo con los datos de la ciudad, más del 90% de sus habitantes está registrado para utilizar la tarjeta multimodal de transporte. El impacto ha sido que el tener usuarios gratuitos ha dinamizado los núcleos centrales de la ciudad creando más empresas y empleos que a su vez compensan con el pago de impuestos los costos asociados a un transporte gratuito para los residentes. Por otra parte, hay una menor demanda de espacios para coches privados pues su uso se ha reducido en un 15% desde que inició el programa, lo cual está también vinculado a una política de limitar el acceso de coches a los centros urbanos, una política de parquímetros que genera ingresos a la ciudad y que a la vez aumentan la demanda de transporte público.<sup>24</sup>

### ¿Qué es una autopista urbana de bicicletas?

- Es una vía de transporte que conecta puntos de destino atractivos para los usuarios, realizando el menor número posible de paradas.
- Incluye semáforos que priorizan el derecho de vía de los ciclistas sobre los coches.
- Se busca un promedio de velocidad de 20 km/hora sin que los ciclistas tengan que parar frecuentemente.
- Los usuarios de este tipo de rutas podrían viajar entre 5 y 20 km diarios con la mejora de la infraestructura.
- La autopista tiene un pavimento uniforme, señalizado, con semáforos, así como estaciones para dar mantenimiento a las bicicletas y espacios de descanso.

En la ciudad de Milán en Italia se ha limitado la entrada de vehículos al centro de la ciudad con el fin de reducir la contaminación del aire, el ruido y la necesidad de invertir mayores recursos financieros en conservación de la infraestructura. Para ello se

22 European Commission. (2014). [Road transport: Reducing CO2 emissions from vehicles.](#)

23 Supercykelstier. (2014). [Cycle Super Highways in Greater Copenhagen area.](#)

24 Eurocities. (2014). [Cities in action: Residents travel for free, Tallinn.](#)

ha puesto en marcha un programa de cargos por congestión de tráfico que ha reducido en un 35% las emisiones de CO<sub>2</sub>, impidiendo la entrada de más de 41 mil vehículos al centro urbano, en una zona donde residen cerca de 77 mil personas.<sup>25</sup> Debido a que la entrada al centro de la ciudad cuesta €5, este programa ha sido atractivo para la administración local así como para los residentes que ven una fuente de ingreso importante para mejorar la calidad de vida de los barrios centrales logrando una aprobación de los residentes de más del 79%.

Las políticas de mejora de la movilidad en Europa han probado ser una fuente de innovación y desarrollo en productos y servicios. A su vez, esto ha creado nuevas fuentes de trabajo para apoyar su operación y despliegue desde el nivel de investigación y aplicación técnica hasta la expansión comercial y financiera. Por su parte, un importante beneficio adicional ha sido una mejor calidad del aire y disminución de ruido principalmente en centros urbanos. Por último, es importante señalar que la ejecución del Programa ha sido un reto, no sólo a nivel de ingeniería sino de arreglos institucionales que requieren de la voluntad y participación coordinada de múltiples actores.

**Fuentes de información adicionales:**

- EU Transport GHG: Routes to 2050? Project. (2012). *Developing a better understanding of the secondary impacts and key sensitivities for the decarbonisation of the EU’s transport sector by 2050.*
- QUEST. (2013). *Herramienta de Gestión de Calidad para un Transporte Urbano Sostenible Energéticamente Eficiente.*
- European Commission. Directorate-General for Mobility and Transport (2014). *Guidelines on the development and implementation of a Sustainable Urban Mobility Plan.*
- Comisión Europea. (2011). *Transporte 2050: principales desafíos y medidas clave.*

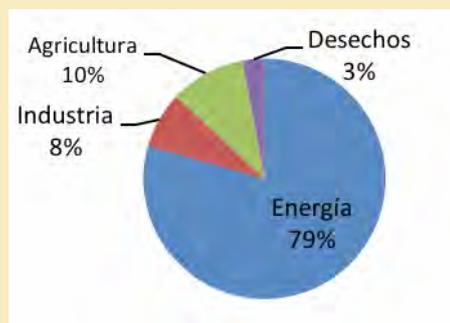
- European Commission. (2011). *Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system.*

**4.10 Calificación energética de edificios en Europa**

La principal fuente de emisiones de GEI en la Unión Europea es la generación y uso de energía. En este contexto, la estrategia se ha enfocado en promover más fuentes de energía renovable y reducir la demanda energética a través de medidas de eficiencia energética.

Figura 10.

**Inventario de emisiones de la Unión Europea**



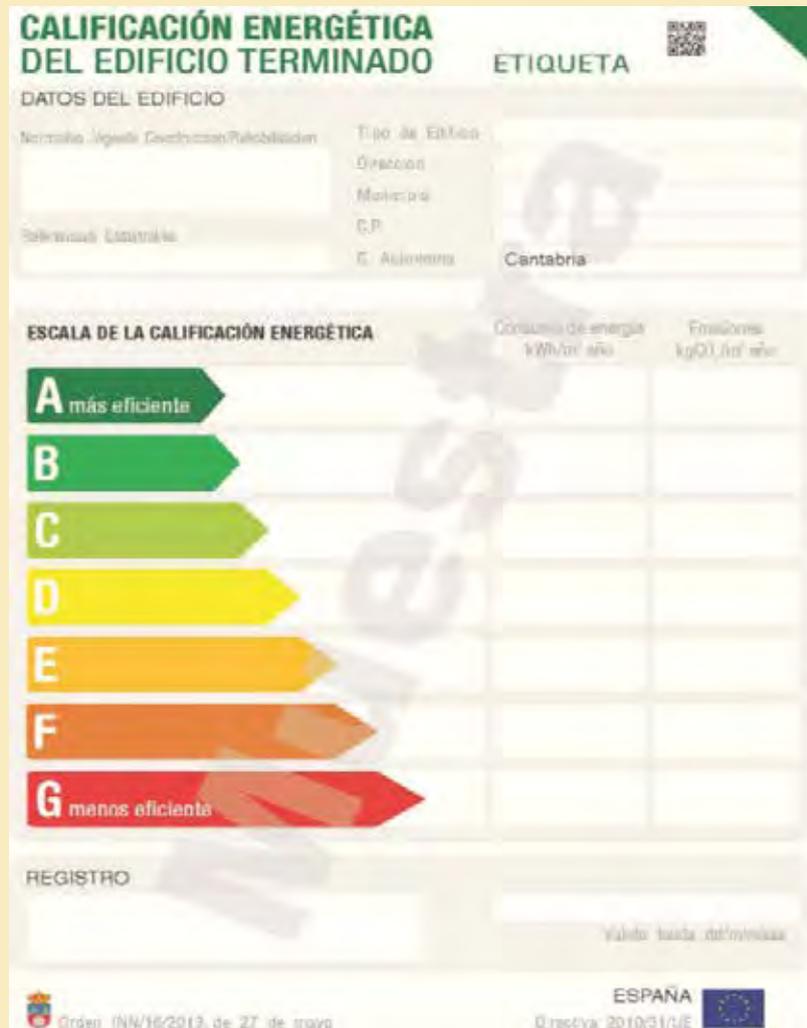
**Fuente:** European Environment Agency. (2013). *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2011 and inventory report 2013*

Beneficios adicionales principales			
Empleo y formación	X	X	X
Inversión y alianzas público privadas	X		
Desarrollo e innovación (I+D)	X	X	
Medio ambiente local	X		
Viabilidad técnica	X	X	

25 Eurocities. (2014). *Cities in action - Milan: Area C.*

Figura 11.

**Certificado de calificación energética**



**Fuente:** Gobierno de Cantabria, 2013.

Esta medida se ha visto reflejada desde el esquema europeo de comercio de emisiones pasando por la eficiencia de combustible de coches hasta la gestión de la demanda de energía en la edificación.

El sector de la edificación representa el 40% del consumo energético total de la Unión Europea.

Para el caso de la edificación, se ha desarrollado un sistema de calificación que determina el consumo energético durante al año considerando el material con el que fue construido, su orientación y el tipo de

infraestructura con la que cuenta. Se asume que con estas características se puede asegurar un nivel de confort y habitabilidad mínima asociado a un menor costo energético. Con ello se entrega al titular de la propiedad una certificación que indica en qué clasificación energética se encuentra y una serie de medidas que le permitirían mejorar esa calificación.

Debido a que entre las entidades reguladas por esta normativa se encuentran aquellos edificios o unidades (vivienda o local) que se ponen en venta o alquiler o que son usados de forma pública con

más de 500 metros cuadrados de superficie, sin necesidad de estar a la venta o alquiler, se crea un incentivo para promover la eficiencia energética como una forma de mejorar la rentabilidad de las inversiones en una determinada propiedad.

Cuando un lugar es público, la etiqueta deberá estar a la vista. De alguna forma funciona como la certificación de los electrodomésticos que nos permiten conocer antes de la compra el consumo que tendrán de forma anual para que el consumidor pueda valorar mejor los gastos asociados que reflejará su uso.

La implementación de la certificación está a cargo de cada país de la Unión Europea con la posibilidad de adecuar a las características locales los elementos que impactan el consumo en la edificación.

En particular, la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios considera las características térmicas del edificio (capacidad térmica, aislamiento, etc.), instalación de calefacción y agua caliente, instalaciones de aire acondicionado, instalación de iluminación, condiciones ambientales interiores así como otros elementos como radiación solar, iluminación natural, producción eléctrica por cogeneración y sistemas de calefacción y refrigeración urbanos.

Por otra parte, se han puesto en marcha varias medidas para reducir el consumo energético de la edificación, tal como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 12.

**Medidas de eficiencia energética en edificios**

Uso obligatorio de materiales de construcción de bajo impacto ambiental y altas propiedades térmicas	Iniciativas no tecnológicas que apoyen el desarrollo de los edificios inteligentes
Consideraciones sobre diseño arquitectónico y orientación	Rehabilitación de fachadas para disminuir pérdidas térmicas
Diseño que considere equipos de generación distribuida (u otros sistemas que reduzcan el consumo energético)	Incentivar la actividad de las Empresas de Servicios Energéticos (ESE)
Elementos de gestión de consumo (como enchufes inteligentes y otros equipos) control sobre los aparatos consumidores de energía	Incentivar la compra y uso eficiente de equipos y electrodomésticos más eficientes (iluminación y climatización)
Informar a usuarios sobre mejores prácticas energéticas	

**Fuente:** Observatorio Tecnológico de la Energía. (2012). [Hoja de Ruta – Ciudades Inteligentes](#).

A partir del año 2020 todos los edificios nuevos tendrán que ser de consumo energético casi nulo (near zero energy building), es decir, que casi todos los recursos energéticos consumidos tendrán que ser generados por el propio edificio, con lo que se prevé un gran reto en dar viabilidad a las tecnologías y adecuaciones necesarias para lograr este resultado. Los beneficios de un edificio de esta naturaleza serían evitar las variaciones de precios de energía y la mayor disponibilidad de ingreso para otras necesidades a pesar de costos iniciales más altos asociados a la incorporación de tecnología de aprovechamiento energético.

La calificación energética de edificios ha creado un mercado laboral aunado a una serie de rápidos procesos de formación que han ayudado a personas a adquirir habilidades rápidamente.

El principal beneficio de esta medida en la mitigación es la disminución de GEI en las plantas de generación de energía convencional por lo tanto reduciendo la contaminación del aire. Como beneficios adicionales se han desarrollado empresas con un mayor componente de valor asociado a la investigación y desarrollo sobre todo para diseñar y adecuar soluciones nuevas para edificios existentes, que se han visto reflejadas en una mayor integración de elementos de eficiencia energética y energías renovables.

### **Fuentes de información adicionales**

- European Environment Agency. (2013). Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2011 and inventory report 2013.
- Boletín Oficial del Estado. (2013). [Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.](#)
- IDAE. (2012). [Guía Sistemas de Aislamiento Térmico Exterior \(SATE\) para la Rehabilitación de la Envoltura Térmica de los Edificios.](#)
- Diario de la Unión Europea. (2010). [Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios.](#)
- Secretaría de Estado de Energía. (2013). Programa informático de referencia Calener-GT, para la calificación de eficiencia energética de grandes
- ECOFYS. (2013). [Towards nearly zero-energy buildings.](#)

**Uno de los elementos más interesantes del esquema europeo de comercio de emisiones es su naturaleza de negociación en bloque, donde los países más desarrollados han tenido que hacer reducciones sustantivas mientras que los menos desarrollados podrían aumentar sus emisiones totales. De esta forma el conjunto de países podría converger hacia una misma senda de emisiones con un desarrollo industrial más homogéneo.**

La obligación del sector privado de cumplir con ciertas medidas de mitigación, puede significar una carga económica que limite la capacidad de crear resiliencia climática y competitividad.



## 5. Interacciones entre adaptación y mitigación

Existen importantes interacciones entre la mitigación y adaptación al cambio climático, que además se pueden vincular con la estrategia de desarrollo de un país (Figura 14). Estas interacciones pueden ser positivas o negativas, por lo que es necesario considerar cada medida en toda su amplitud con el fin de asegurar que el resultado final sea positivo. Algunos ejemplos de las relaciones entre mitigación y adaptación ya se han mencionado en secciones anteriores.

Los análisis disponibles en la literatura están basados más en el sentido común que en la evidencia empírica y científica, ya que la mayor parte de las políticas de cambio climático no han sido integradas en las políticas de desarrollo de los países con suficiente frecuencia. La siguiente ilustración presenta una serie de interacciones entre mitigación y adaptación y la estrategia de desarrollo.

Figura 14.

### Desarrollo compatible con el clima



**Fuente:** Basado en: Nordic Council of Ministers. (2013). Scoping study on financing adaptation-mitigation synergy activities.

Esta ilustración funciona como mapa mental para recordarnos que hay puntos de intersección entre la política climática y de desarrollo donde existen oportunidades para aprovechar las sinergias positivas de la integración de políticas. Es en este sentido se analizan las buenas prácticas de adaptación y mitigación<sup>26</sup>, identificando los elementos que dan viabilidad a una medida en su contexto local, más allá de sus posibilidades técnicas para facilitar la toma de decisiones.

La interacción entre la adaptación y la mitigación puede ser positiva o negativa. Para ello vale la pena retomar las definiciones de adaptación y mitigación pues permite valorar las implicaciones que las dos actividades tienen a niveles geográficos, temporales e institucionales.

- Mitigación: su objetivo es reducir o evitar emisiones a través de procesos que puedan ser controlados por el hombre.
- Adaptación: son los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Como puede verse estos dos conceptos son muy dispares. Por un lado, la toma de decisiones en mitigación considera el volumen, costo, viabilidad técnica, eficiencia, escala temporal de las medidas, entre otras métricas. Por otra parte, las medidas de adaptación abarcan un espectro amplio de acciones y procesos que varían en escalas, objetivos entre sectores, actores, temporalidades, y en impactos locales que generalmente no permiten la comparación entre unas y otras, dificultando el análisis de sus costos y beneficios y, por tanto, la toma de decisiones. Mientras que la mitigación ha sido la prioridad

para los países desarrollados, la adaptación lo ha sido para los países en desarrollo principalmente por el aumento de la vulnerabilidad y disminución de la resiliencia de ecosistemas, y la seguridad humana causada por el cambio climático. Por estas razones hacer una integración de políticas de adaptación y mitigación con las políticas de desarrollo requiere de un análisis detallado y exhaustivo, que considere todas las vinculaciones entre ambas, así como las implicaciones asociadas al contexto local.

A continuación se presentan cuatro escenarios donde adaptación y mitigación se cruzan, superponen o encuentran<sup>27</sup>:

### **Medidas de adaptación con beneficios en mitigación.**

Son medidas orientadas a la adaptación pero con un efecto, generalmente no intencional, de mitigación. Son más frecuentes en los sectores de agricultura y recursos naturales, cuando por ejemplo el uso de árboles en línea como rompe-vientos en paisajes caficultores están orientados a reducir la dispersión de la roya (planta que produce enfermedades en cultivos de cereales), y a la vez contribuye al secuestro y almacenamiento de carbono. En este caso la inversión en adaptación tiene un beneficio adicional en mitigación. En el sector de recursos naturales y biodiversidad, habitualmente se incluyen medidas que promueven la conservación de servicios ecosistémicos en un clima cambiante, que también contribuyen al secuestro de carbono. La captación de agua de nieblas costeras (ver ejemplo en ítem 3.3, Captación de agua de nieblas costeras y en Anexo A, caso 3) y la protección y restauración de áreas de recarga

26 Intergovernmental Panel on Climate Change. (2001). Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, R.T. Watson and the Core Team, Eds., Cambridge University Press, Cambridge and New York, 398 pp.

27 Klein, R.J.T., Huq, S., Denton, F., Downing T.E., Richels, R.G., Robinson, J.B., Toth, F.L. 2007. Interrelationships between adaptation and mitigation. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 745-777.

hídrica (ver ejemplo en ítem 3.7, Protección y restauración de zonas de recarga hídrica y Anexo A, caso 7) son ejemplos claros de medidas de adaptación cuyo énfasis está en la provisión de agua, pero cuya implementación restablece el establecimiento y recuperación de pastos y bosques. Por el lado contrario, las acciones que promueven el secuestro de carbono, como las plantaciones monoespecíficas de especies exóticas, no necesariamente contribuyen a la conservación de la biodiversidad al nivel necesario para responder al cambio climático manteniendo las funciones ecológicas. También hay ejemplos de este tipo de sinergia en las medidas de planificación urbana para reducir la vulnerabilidad de las ciudades a fenómenos climáticos, y que contribuyen a la recuperación o establecimiento de zonas verdes y a reducir el consumo de energía. La iniciativa de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS, ver ejemplo en ítem 3.5, SUDS y en Anexo A, caso 5) muestra cómo la innovación tecnológica verde puede contribuir a la reducción de inundaciones en zonas urbanas y de la contaminación de agua para consumo humano, a la vez que crean o recuperan áreas de vegetación y reducen el consumo de electricidad.

**Medidas de mitigación con beneficios en adaptación.** Son medidas orientadas a la mitigación con beneficios no intencionales en adaptación. Esta combinación es más frecuente en los sectores agrícolas, pero también hay ejemplos de otros sectores como el de construcción. Las medidas de mitigación basadas en ecosistemas, como las plantaciones forestales (en lugares adecuados y con especies adecuadas) fijan carbono y contribuyen a prevenir desastres naturales. La implementación de Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación en cultivos (NAMA, por sus siglas en inglés, ver ítem 5.4, NAMA café en Costa Rica) es un ejemplo de cómo la reducción de emisiones de cultivos muy relevantes para la economía de los países puede significar un aporte importante a la adaptación, por la conservación de agua y suelos, la reducción de costos de producción y

de dependencia energética y la diversificación de ingresos. Ya se ha mencionado el ejemplo de uso de materiales de construcción que permiten reducir el uso de energía a través del aislamiento térmico. Las regulaciones que favorecen el diseño y uso de materiales de construcción (ver el ítem 5.3 NAMA vivienda en México y 5.10, Calificación energética de edificios en Europa) contribuyen a la adaptación ante periodos de calor o frío. A la vez, aportan a la adaptación de las zonas urbanas al reducir la dependencia energética por reducción de consumo de energía e integración de fuentes de energías renovables. Otro ejemplo es la integración de la pequeña hidráulica para generación de energía renovable, que también tiene beneficios en adaptación en aquellos casos en que contribuyen al control de inundaciones.

**Medidas de adaptación que tienen impactos negativos en mitigación.** Son medidas de adaptación que generan emisiones adicionales y que incorporan otros costos para reducir el impacto negativo que podría tener sobre la mitigación. Por ejemplo, si se propone un sistema de irrigación que utiliza en forma más eficiente el agua (adaptación) y los agroquímicos (mitigación como beneficio adicional) puede ser necesario incorporar en el sistema un mecanismo de bombeo que funciona con energía eólica o solar para evitar emisiones por el uso de combustibles fósiles en el bombeo (mitigación). En general este tipo de medidas se promueven dentro del marco de las LEDS (*“Low Emission Development Strategy”*). Otro ejemplo es el aislamiento térmico como medida de adaptación a olas de calor, que pueda requerir el uso de aire acondicionado y la distribución de agua con vehículos, creando mayor demanda de energía (ver ejemplo en ítem 3.8, Sistema de alerta de olas de calor en Hungría). En este caso, la medida es esencial para reducir la mortalidad de personas sensibles (como niños y ancianos, o aquellas que por su grado de marginación tienen dificultad en acceder a energía para mantener una temperatura adecuada al interior de sus viviendas).

**Medidas de mitigación que tienen impactos negativos en la adaptación.**

Algunas medidas de mitigación pueden tener efectos negativos a corto y mediano plazo sobre la adaptación. En sistemas agroforestales, por ejemplo, el objetivo de aumentar el secuestro de carbono incrementando la densidad arbórea puede reducir la productividad agrícola y aumentar el riesgo de enfermedades en épocas húmedas o de sequía en épocas secas prolongadas. En estos casos el manejo de la sombra debe tomar en cuenta una combinación de objetivos de desarrollo (producción agrícola), mitigación (producción biomasa en árboles) y adaptación (reducción de enfermedades y demanda por agua en épocas críticas). A otra escala, los proyectos de Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO<sub>2</sub> (REDD+) pueden erosionar los medios de vida de las poblaciones locales y contribuir a su vulnerabilidad ante el cambio climático al reducir su acceso al uso del bosque. En este caso, un diseño participativo, con consentimiento libre previo e informado de las comunidades locales, es vital para reducir o eliminar los impactos negativos en materia de adaptación.

Otros ejemplos incluyen la densificación urbana como medida de mitigación, pero que también refuerzan el efecto isla de calor, en contra de la adaptación, relacionada principalmente con la salud humana. A su vez, la obligación del sector privado de cumplir con ciertas medidas de mitigación puede significar una carga económica que limite la capacidad de crear resiliencia climática y competitividad.

En conclusión, a pesar de la información mostrada a nivel empírico, es necesario enfatizar que la relación entre mitigación y adaptación se debe analizar para cada contexto determinado, donde cada medida también puede influir en forma positiva o negativa los objetivos de desarrollo sostenible, independientemente de si tienen sinergias entre sí. Por lo anterior, es necesario realizar un análisis

técnico integrado que permita conocer los costos y beneficios de las medidas de manera amplia, incluyendo los múltiples beneficios adicionales que cada una reporta, las vinculaciones que tiene con otras políticas y medidas, la viabilidad técnica y la adecuación del marco financiero, legal, e institucional para su puesta en marcha.

# ANEXOS

## Anexo A: Fichas técnicas de 10 experiencias exitosas de adaptación

### Caso 1: Modelo predicción de la malaria (Ecuador)

#### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Sector	Agropecuaria Gestión de riesgos	RRNN y biodiversidad <b>Salud</b> Transversal	<b>Tipo de región</b>	<b>Zonas bajas húmedas</b> Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Innovación tecnológica</li> <li>» Fortalecimiento de capacidades</li> <li>» <b>Investigación</b></li> <li>» Políticas y planificación</li> <li>» Sistemas de alerta y monitoreo</li> </ul>		<b>Impacto del CC al que responde</b>	Incremento de la frecuencia e intensidad del ENOS. Aumento de riesgo de epidemia de malaria.
Escala	local	cuenca	<b>sub-nacional</b>	nacional
Descripción	La malaria es uno de los mayores problemas de salud pública en áreas rurales y periurbanas. El riesgo de epidemia es cinco veces mayor después de un episodio ENOS, ya que en el litoral ecuatoriano causa excesiva precipitación, aumento de temperatura ambiental y alto grado de humedad. La aplicación de modelos que simulan las condiciones climáticas y sociales es útil para elegir mecanismos de control más efectivos de transmisión de malaria. La descripción se basa en la experiencia documentada en el litoral de Ecuador (ver ejemplo y fuente).			
Beneficio principal	Reducción de casos de infección de malaria, al proveer insumos para la aplicación más eficiente de mecanismos de control (capital humano).			
Beneficios adicionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Insumos para la modelación de mecanismos de prevención de otras enfermedades, como dengue o fiebre amarilla.</li> <li>» Mejor salud tiene efectos indirectos sobre la economía, permitiendo una mayor productividad de los trabajadores y aumentando la competitividad. Además, mejora el bienestar de las familias en general.</li> </ul>			
Ejemplos y fuentes	<p>Muñoz, AG, Recalde, C, 2010. Reporte metodológico sobre el experimento de predictibilidad de malaria en el litoral ecuatoriano. Proyecto INAMHI-MAE-SCN-PRAA-PACC. Ciudad de Guatemala. Disponible en: <a href="http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/dhermida/InformeMalaria.pdf">http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/dhermida/InformeMalaria.pdf</a></p> <p>CEPAL, 2012. La economía del cambio climático en el Ecuador 2012. Naciones Unidas. Disponible en: <a href="http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/51439/CambioclimaticoEcuador.pdf">http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/51439/CambioclimaticoEcuador.pdf</a></p> <p>Kovats, RS, Bouma, MJ, Hajat, S, Worrall, E; Haines, A, 2003. El Niño and health. The Lancet 362 (9394):1481-1489.</p>			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Costo eficiencia		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión, es decir la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La modelación permite definir con datos y metodologías de libre disponibilidad dónde y cuándo se concentrarán los vectores de malaria, zonas de posible ocurrencia y propagación de la enfermedad y la duración de su incidencia. Esto permite distribuir mejor los recursos para la prevención de la enfermedad; por lo que se considera que los beneficios son altos en relación con los costos. Sin embargo, es importante considerar el costo de los pasos intermedios de definición y puesta en marcha de mecanismos de prevención.</p>
Costo de inversión <sup>29</sup>	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), <b>3 (regular)</b>, 4 (posible)</p> <p><b>Sustento:</b> El costo hasta ahora ha sido asumido por entidades estatales, pero se espera que sea posible involucrar a los gobiernos locales y a otros actores.</p>
Estándar: Eficacia		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), 2 (25-50%), <b>3 (50-75%)</b>, 4 (75-100%)</p> <p><b>Sustento:</b> El alcance de impacto depende de la adopción del modelo por las entidades de salud para la definición de medidas de prevención de la malaria.</p>
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos)</li> <li>» capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario</li> <li>» disponibilidad de tecnología y materiales en el país o región</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), <b>4 (hay facilidades)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No hay obstáculos legales para su implementación, hay capacidad institucional y disponibilidad de tecnología y datos necesarios en el país.</p>

28 La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque debido a la naturaleza no monetaria de los beneficios. Por otro lado, no siempre es posible comparar las medidas en términos de eficiencia, salvo cuando los beneficios de diferentes medidas sean similares en tipo, cantidad y escala.

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), 3 (medio), <b>4 (suficientes)</b> <b>Sustento:</b> El uso del modelo puede ser legitimado por las entidades estatales, lo cual requerirá mayor participación ciudadana. Esta es la definición de mecanismos de control.</p>
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿Qué tanto se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), <b>3 (media)</b>, 4 (buena) <b>Sustento:</b> La adopción del modelo depende del entrenamiento y apropiación institucional de personal dentro de los organismos del estado.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿Qué tanto la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b> <b>Sustento:</b> Varios análisis de impactos sustentan la medida; por ejemplo, Kovats et al. (2003).</p>
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), <b>4 (mucho)</b> <b>Sustento:</b> La modelación se puede realizar en menos de un mes, los beneficios dependen de la implementación de mecanismos de control.</p>
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales sociales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), <b>3 (regular)</b>, 4 (muchos) <b>Sustento:</b> Reducción de gastos / uso más eficiente de recursos para la prevención de la malaria.</p>
Distribución de beneficios <sup>30</sup>	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios.	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b> <b>Sustento:</b> La medida alcanza a la población rural y peri-urbana, donde hay mayor incidencia de pobreza.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La medida contribuye a reducir la expansión de la malaria entre grupos de personas más desfavorecidas.
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La reducción de la malaria es uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio contenidos en el Plan Nacional para el Buen Vivir.
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas de desarrollo o complicaciones sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b> <b>Sustento:</b> La medida no tiene impactos sociales negativos.
		Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>No aplica</b>
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), <b>3 (regular)</b> , 4 (muchos) <b>Sustento:</b> Una de las principales medidas del control de la malaria es la fumigación. Recomendaciones para la aplicación más eficiente de esta medida puede reducir la emisión de pesticidas.
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? <b>1 (no)</b> , 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) <b>Sustento:</b> La tecnología no reduce la emisión de GEI.
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación o complicaciones ambientales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b> <b>Sustento:</b> La medida no tiene impactos ambientales negativos, ni aumenta las emisiones de GEI.
		Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>No aplica</b>

29 Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado; y por otro, cantidad y tipo de beneficiarios. Poco beneficio para mucha gente pobre (por ejemplo, en términos de reducción de vulnerabilidad mediante cambio en los sistemas de producción agrícola) podría ser más atractiva que mucho beneficio para poca gente (por ejemplo, la reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

**Caso 2: Seguros agropecuarios (Uruguay)****DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Sector	<b>Agropecuario</b> Gestión de riesgos	RRNN y biodiversidad Salud Transversal	<b>Tipo de región</b>	<b>Zonas bajas húmedas</b> Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Innovación tecnológica</li> <li>» Fortalecimiento de capacidades</li> <li>» Investigación</li> <li>» <b>Políticas y planificación</b></li> <li>» Sistemas de alerta y monitoreo</li> </ul>		Impacto del CC al que responde	Cambios en los patrones de precipitación y temperatura, aumento de la variabilidad climática (proceso), reducción de calidad y cantidad de la producción agrícola, pérdida de la producción agrícola
Escala	local	cuenca	sub-nacional	<b>nacional</b>
Descripción	<p>Los seguros agropecuarios son un instrumento de política pública y gestión empresarial que tienen varios beneficios. Los agricultores que han tenido pérdidas en sus cultivos reciben indemnizaciones que les permiten continuar en el ciclo productivo sin tener que endeudarse. Los seguros están regulados por el Estado y son ofrecidos por diferentes empresas en régimen de libre competencia. Algunos sistemas productivos cuentan con subsidios estatales a las primas.</p> <p>En Uruguay, ofrecen cobertura para daños por granizo, vientos, heladas e incendios. La cobertura varía según el riesgo, entre el 100% (granizo) y 80% (incendio).</p> <p>Figura a la derecha: daños por granizo en frutales en Uruguay (Fuente: El País Digital, 28 enero 2013).</p>			
Beneficio principal	Estabilización de ingresos de los agricultores al tener suscrito el seguro (capital financiero)			
Beneficios adicionales sociales	La administración pública cuenta con un sistema más equitativo de compensación de daños tras un evento climático (capital político). El sector agrícola en general puede afrontar riesgos y en promedio ser más productivo. Sin seguro, el sector agrícola adopta la estrategia de evitar riesgos y es menos productivo.			
Ejemplo y fuentes	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación – España, Entidad Estatal de Seguros Agrarios – España. 2004. Programa de manejo del riesgo agropecuario en Uruguay. Madrid Vila, F. 2009. Un nodo de cooperación sobre: la experiencia de Uruguay en gestión de riesgos y seguros agropecuarios. Montevideo: IICA. <a href="http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/uruguay/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/B1627E.PDF">http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/uruguay/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/B1627E.PDF</a>			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Costo eficiencia</b>		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión, es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b> <b>Sustento:</b> “La eficiencia global de todos los recursos, medida por la relación Indemnizaciones/ primas, es del 0.72, lo que se considera aceptable con la finalidad de generar reservas para pérdidas excepcionales” (Vila 2009).
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores, por ejemplo público-privado.	¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos? 1 (muy poco posible), 2 (poco posible), 3 (regular), <b>4 (posible)</b> <b>Sustento:</b> El costo de implementación es compartido entre los productores, las compañías aseguradoras (sector privado) y el gobierno.
<b>Estándar: Eficacia</b>		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida? 1 (0-25%), 2 (25-50%), <b>3 (50-75%)</b> , 4 (75-100%) <b>Sustento:</b> La afiliación de los productores a los seguros es creciente, falta complementar algunos sectores ganaderos.
<b>Estándar: Viabilidad</b>		
Facilidad de implementación	La facilidad con que la medida puede ser implementada al considerar: » Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos). » Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario. » Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.	¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida? 1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), <b>4 (hay facilidades)</b> <b>Sustento:</b> Se tomaron decisiones en el plano normativo e institucional: Ley de creación del “Fondo de Reconstrucción y Fomento de la Granja”; constitución de un grupo Interinstitucional de Trabajo Permanente para el diseño y sustento de un sistema de información adecuado a la técnica aseguradora agropecuaria; creación por ley del Fondo de Emergencia para la Granja; creación por ley del Fondo Agropecuario de Emergencias. El país cuenta con más de un siglo de experiencia en el tema de los seguros agropecuarios.
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), <b>3 (medio)</b> , 4 (suficientes) <b>Sustento:</b> Existen varias mutuales o autoseguros de los productores que complementan esta medida.

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Apropiación de los beneficiarios</li> <li>- Políticas de apoyo</li> <li>- Tecnologías apropiadas</li> <li>- Aspectos socioculturales</li> <li>- Capacidades de gestión</li> <li>-Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b> <b>Sustento:</b> La adopción de la medida es creciente entre los productores, cuenta con políticas de apoyo y las tecnologías para la documentación de riesgos y daños son apropiadas. Existe más de un siglo de experiencia en el país con seguros agropecuarios. El estado actúa como regulador y diferentes empresas privadas como proveedores de servicios.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	<p>La idoneidad de la medida en función de un análisis de impacto del cambio climático o de vulnerabilidad.</p>	<p>¿Hasta qué punto la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b> <b>Sustento:</b> Se analizaron los riesgos más frecuentes que afectan a la agricultura del país, un diagnóstico del mercado asegurador agropecuario y una propuesta de actuación para el corto y mediano plazo (Proyecto ENESA-BID/MGAP). También se elaboró un mapa de riesgos para la agricultura uruguaya (Proyecto Agroseguro-AECID/MGAP). La Tercera Comunicación de Uruguay a la UNFCCC incluye los seguros como parte del Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático.</p>
Plazo de implementación	<p>El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.</p>	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), <b>4 (mucho)</b> <b>Sustento:</b> Las compensaciones se otorgan una vez comprobados los daños.</p>
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales	<p>La existencia de beneficios adicionales al principal.</p>	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b> <b>Sustento:</b> Generación de empleo, competitividad y seguridad alimentaria (co-beneficios). Acceso a créditos (lo que permite especialización e innovación sin aumento de riesgo), respaldo al fomento de producción y productividad, estabilización de ingresos, cohesión y la estabilidad social en las zonas agrarias.</p>
Distribución de beneficios	<p>El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios.</p>	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b> <b>Sustento:</b> Los seguros benefician especialmente a los pequeños productores que son los que están más vulnerables a la variación del clima.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> Si (ver punto anterior)
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> El sector agropecuario es muy relevante para la economía uruguaya, la medida es coherente con la Estrategia Uruguay III Siglo.
Externalidades sociales	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas desarrollo o complicaciones sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b> <b>Sustento:</b> No tiene.
		Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>No aplica.</b>
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? <b>1 (no tiene)</b> , 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos) <b>Sustento:</b> La compensación que dan los seguros no tiene beneficios ambientales.
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? <b>1 (no)</b> , 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) <b>Sustento:</b> La compensación que dan los seguros no implica reducción en emisiones de GEI.
Externalidades ambientales	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación o complicaciones ambientales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b> <b>Sustento:</b> La compensación que dan los seguros no implica impactos en el ambiente.
		Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>No aplica</b>

**Caso 3: Captación de agua de nieblas costeras (norte de Chile)****DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Nombre de la medida de adaptación		Captación de agua de las nieblas costeras		
Sector	Agropecuario Gestión de riesgos	RRNN y biodiversidad <b>Salud</b> Transversal	<b>Tipo de región</b>	Zonas bajas húmedas <b>Zonas bajas áridas</b> Zonas de altura
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» <b>Innovación tecnológica</b></li> <li>» Fortalecimiento de capacidades</li> <li>» Investigación</li> <li>» Políticas y planificación</li> <li>» Sistemas de alerta y monitoreo</li> </ul>		<b>Impacto del CC al que responde</b>	Reducción de la precipitación Reducción de agua para consumo humano
Escala	<b>local</b>	cuenca	sub-nacional	nacional
Descripción	<p>La captación de aguas de neblina en la árida costa centro-sur del Perú y centro-norte de Chile provee agua en una de las regiones más secas del planeta. De manera natural, forma el ecosistema de “lomas” que alberga una serie de comunidades biológicas y que ha provisto de diferentes servicios a sus pobladores desde hace milenios.</p> <p>Los captadores de neblina son un sistema económico y viable del aprovechamiento de agua de neblina para abastecer de agua potable a poblados costeros, reduciendo su dependencia de fuentes de agua provenientes de las zonas altas de las cuencas, amenazadas por la extinción de glaciares o de otras fuentes.</p> <p><b>La experiencia revisada basada en experiencias documentadas en Chile, describe con detalle los aspectos técnicos de los captadores de neblina y sus impactos sociales, socioeconómicos y ambientales (ver ejemplos y fuentes).</b></p>			
Beneficio principal	Provisión de agua potable a poblaciones humanas (capital humano).			
Beneficios adicionales sociales y ambientales	Establecimiento o recuperación de pastos y bosques (capital natural), generación de ingresos (capital económico), fortalecimiento de organización local (capital social).			
Ejemplos y fuentes	<p>Soto, G. 2000. Captación de agua de las nieblas costeras (camanchaca), Chile, en Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia: experiencias en América Latina, FAO. pp. 131-139. Disponible en: <a href="ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai128s/ai128s07.pdf">ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai128s/ai128s07.pdf</a></p> <p>Peña, P. 1998. Estrujando el agua de las nubes. Servicio Informativo Iberoamericano. Disponible en: <a href="http://www.oei.org.co/sii/entrega5/art07.htm">http://www.oei.org.co/sii/entrega5/art07.htm</a></p>			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Costo eficiencia		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión; es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b> <b>Sustento:</b> Antes del proyecto, el pueblo era abastecido con una deficiente cantidad de agua (14 l / persona / día) y calidad. Con el proyecto revisado, el abastecimiento se duplicó (30 l / persona / día). La construcción y manutención es sencilla, los operadores del sistema necesitan una capacitación media y supervisión periódica. La eficiencia económica disminuye si el lugar de captación se aleja del sitio de uso.
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos? 1 (muy poco posible), 2 (poco posible), 3 (regular), <b>4 (posible)</b> <b>Sustento:</b> El costo de construcción y mantenimiento puede ser asumido por las propias familias / comunidades y el gobierno local.
Estándar: Eficacia		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida? 1 (0-25%), 2 (25-50%), <b>3 (50-75%)</b> , 4 (75-100%) <b>Sustento:</b> Depende del mantenimiento y de las condiciones meteorológicas (no hay neblina costera en verano) por lo que se debe considerar como una fuente complementaria de agua.
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	La facilidad con que la medida puede ser implementada al considerar: <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida? 1 (no hay), <b>2 (pocas)</b> , 3 (medias), 4 (hay facilidades) <b>Sustento:</b> La tecnología es sencilla y los captadores se pueden construir con materiales de fácil obtención en el mercado. No obstante, el uso del agua sin coloración para consumo humano no está legalmente permitido en Chile.
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), <b>3 (medio)</b> , 4 (suficientes) <b>Sustento:</b> No se menciona; pero es una medida que fácilmente puede ser incluida en un proceso participativo de legitimación.

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b> <b>Sustento:</b> Se espera que los beneficios permanezcan a largo plazo por la fácil apropiación demostrada por los beneficiarios, el interés que representa para los gobiernos locales, la sencillez de la tecnología y su bajo costo de instalación y mantenimiento.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	<p>La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.</p>	<p>¿Hasta qué punto la medida es coherente con las necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b> <b>Sustento:</b> No hay un análisis de impactos o de vulnerabilidad propiamente dicho que sustente la medida. Sin embargo, las proyecciones concuerdan en que hay una tendencia a la disminución de la precipitación en la región.</p>
Plazo de implementación	<p>El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.</p>	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), <b>4 (mucho)</b> <b>Sustento:</b> La instalación y puesta en marcha de la tecnología es rápida una vez que se cuenta con los estudios de factibilidad. Los beneficios de provisión de agua potable se obtienen en cuanto empiezan a ser utilizados (finalización de la construcción).</p>
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, red pobreza, ingresos)	<p>La existencia de beneficios adicionales al principal.</p>	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b> <b>Sustento:</b> El agua provista es de mejor calidad así que disminuyen los casos de enfermedades gastrointestinales y de la piel. Si la medida se utiliza también para la revegetación (ver beneficios ambientales) puede apoyar en la generación de ingresos. Dependiendo de cómo se lleve a cabo su operación también puede contribuir al fortalecimiento de la organización local (capital social).</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios.	¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b> <b>Sustento:</b> Sí puede alcanzar a los grupos prioritarios dependiendo de la red de distribución.
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La medida complementa la provisión de agua potable y mejora las condiciones de salud, pero como se mencionó en el punto anterior, depende de cómo se distribuya.
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), <b>2 (levemente)</b> , 3 (medio), 4 (sí) <b>Sustento:</b> La medida no pertenece al grupo de las incluidas en la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 – 2025 de Chile para enfrentar la escasez de agua. Sin embargo, la provisión de agua potable es una de las prioridades del sistema de protección social Chile Solidario.
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b> <b>Sustento:</b> Dependiendo de la captación disponible puede apoyar el establecimiento o recuperación de pastos y bosques (capital natural) y generación de ingresos (capital económico).
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? 1 (no), <b>2 (leve)</b> , 3 (medio), 4 (mucho) <b>Sustento:</b> La tecnología utilizada puede contribuir a la captura de carbono si se usa para el establecimiento o recuperación de pastos y bosques. No requiere de energía externa.
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación, desarrollo, complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b> <b>Sustento:</b> ---
		Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>No aplica</b>

**Caso 4: Arrecife de ostras (Países Bajos)****DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Nombre de la medida de adaptación		AFFECIFES DE OSTRAS		
Sector	Agropecuario <b>Gestión de riesgos</b>	RRNN y biodiversidad Salud Transversal	<b>Tipo de región</b>	<b>Costas</b> Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» <b>Innovación tecnológica</b></li> <li>» Fortalecimiento de capacidades</li> <li>» Investigación</li> <li>» Políticas y planificación</li> <li>» Sistemas de alerta y monitoreo</li> </ul>		<b>Impacto del CC al que responde</b>	Aumento del nivel del mar (proceso) Erosión estructural de playas, marismas y zonas intermareales, pérdida de sus servicios ecosistémicos (hábitat de aves y sitios de recreación, mitigación del oleaje contra diques)
Escala	<b>local</b>	cuenca	sub-nacional	nacional
Descripción	Las ostras del Pacífico ( <i>Crassostrea gigas</i> ) fueron introducidas en 1964 en el estuario Oosterschelde como reemplazo de las ostras planas ( <i>Ostrea edulis</i> ) que sufrieron de mortalidad masiva, lo que causó un desastre económico al afectar la acuicultura tradicional. La mayor frecuencia de veranos cálidos ha causado su proliferación a lo largo de las costas del país lo que podrían ser beneficiosas. Las ostras del Pacífico crean su propio hábitat, formando camas que reducen la energía de las olas y retienen sedimentos. Estas camas son tan fuertes que combaten la erosión de las zonas costeras. Para estimular el crecimiento de los arrecifes se han instalado en dos sectores del estuario, bastidores de metal llenos de conchas de ostras para que las larvas de ostras jóvenes se establezcan ahí y para que con el tiempo se arme una cama de ostras vivas. Igualmente, sin ostras vivas, la construcción viene reduciendo efectivamente la erosión en los canales de marea.			
Beneficio principal	Preservación de hábitat de playas, marismas y zonas intermareales y sus servicios ecosistémicos (capital natural).			
Beneficios adicionales	Los arrecifes de ostras reducen la necesidad de refuerzo de los diques porque amortiguan las olas altas.			
Ejemplos y fuentes	Climate Proof Areas: Oosterschedule (NL) <a href="http://www.newsletter.climateproofareas.com/reports/end%20products/CPA-WP2-brochure%20oosterschelde_ENG_web.pdf">http://www.newsletter.climateproofareas.com/reports/end%20products/CPA-WP2-brochure%20oosterschelde_ENG_web.pdf</a>  Smaal, AC, Kater, BJ, Wijsman, J, 2009. Introduction, establishment and expansion of the Pacific oyster <i>Crassostrea gigas</i> in the Oosterschelde (SW Netherlands). Helgol Mar Res 63: 75-83.			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Costo eficiencia</b>		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión; es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La inversión en materiales y tiempo es mínima, son las otras las que hacen el trabajo. Los impactos en el mantenimiento de servicios ecosistémicos y el ahorro en mantenimiento y refuerzo de diques son evidentes.</p>
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), <b>3 (regular)</b>, 4 (posible)</p> <p><b>Sustento:</b> El costo hasta ha sido sostenido por un consorcio de organizaciones de diferentes sectores.</p>
<b>Estándar: Eficacia</b>		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), 2 (25-50%), <b>3 (50-75%)</b>, 4 (75-100%)</p> <p><b>Sustento:</b> Se espera un nivel alto de reducción de la erosión estructural de las playas, marismas y zonas intermareales; pero la medida aún está a prueba.</p>
<b>Estándar: Viabilidad</b>		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), <b>4 (hay facilidades)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No hay obstáculos legales para su implementación. Hay experiencia y capacidad institucional para su implementación (aunque ha sido muy importante el intercambio con otras experiencias en Reino Unido). El material es abundante.</p>
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen?</p> <p>1 (no hay), 2 (insuficientes), 3 (medio), <b>4 (suficientes)</b></p> <p><b>Sustento:</b> A nivel institucional ha habido procesos de intercambio y consulta.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Sostenibilidad	La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b> <b>Sustento:</b> La apropiación por la administración es buena e incluye el monitoreo de los diferentes impactos de la medida. Cuenta con apoyo político. Los aspectos socioculturales, capacidad de gestión y financieros no son una limitación.
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	¿Hasta que punto la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b> <b>Sustento:</b> El monitoreo de la altura del nivel del mar y de la creciente fuerza del oleaje confirman el aumento de la exposición del área a estos efectos del cambio climático y la alta sensibilidad de los hábitats costeros.
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/ nacionales.	¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), <b>4 (mucho)</b> <b>Sustento:</b> La formación de los arrecifes vivos dura pocos años y los arrecifes de conchas, aún sin ostras vivas, han demostrado funcionar para retener sedimentos y disminuir la fuerza de las olas.
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, red pobreza, ingresos)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), <b>3 (regular)</b> , 4 (muchos) <b>Sustento:</b> Reducción de costos de mantenimiento o refuerzo de diques.
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios	¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? <b>1 (no)</b> , 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios) <b>Sustento:</b> La medida reduce las pérdidas económicas de la sociedad del país en general; pero no se enfoca en grupos de personas.

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La medida reduce las pérdidas económicas de la sociedad del país en general; pero no se enfoca en grupos de personas.
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> Los hábitats costeros son de mucha importancia para el mantenimiento de los diques, que protegen a las zonas urbanas y agrícolas de las inundaciones.
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? <b>1 (no tiene)</b> , 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? <b>1 (no)</b> , 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) <b>Sustento:</b> La tecnología utilizada no reduce la emisión de GEI.
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación, desarrollo, complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), <b>2 (sí, altos)</b> , 3 (sí, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) <b>Sustento:</b> La medida tendría potenciales impactos negativos si la población de ostras creciera más aún con los veranos más cálidos y podría tener efectos negativos sobre la maricultura y las áreas donde las aves se alimentan.
		Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>Sí, el monitoreo de la población de ostras en la costa.</b>

**Caso 5: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles (SUDS) (España, Reino Unido)****DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Nombre de la medida de adaptación		Sistema de alerta de olas de calor		
Sector	Agropecuario <b>Gestión de riesgos</b>	RRNN y biodiversidad Salud Transversal	<b>Tipo de región</b>	<b>Zonas bajas húmedas y áridas (regiones templadas)</b> Zonas de altura
Tipo de medida	Innovación tecnológica Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas y planificación Sistemas de monitoreo y alerta		Impacto del CC al que responde	Cambio en los patrones de precipitación, aumento de la frecuencia e intensidad de inundaciones
Escala	local	cuenca	sub-nacional	nacional
Descripción	<p>En las próximas décadas es muy probable que aumente la frecuencia e intensidad de las lluvias en diferentes lugares del mundo. Este cambio es un tema muy importante para las ciudades. Por un lado, las lluvias de fuerte intensidad exceden la capacidad de sus sistemas de drenaje, resultando en descargas directas de aguas de lluvia sin tratar y aguas residuales en los cuerpos de agua contaminándolos. Y por el otro, estas lluvias aumentan las posibilidades de daño a las construcciones por inundación ya que la mayor parte del suelo urbano está impermeabilizado con asfalto y cemento</p> <p>Los SUDS apoyan la colección de agua de lluvia o su re-uso aliviando estos problemas. Los SUDS colectan el agua de la superficie (aún agua contaminada, como el agua con gasolina y aceite de las calles) y proveen un pre-tratamiento natural del agua antes de que esta regrese paulatinamente al ambiente. Los SDS se basan principalmente en la instalación de estanques, humedales, ciénagas y franjas de infiltración. Otros SUDS, como los pavimentos permeables, se basan en el uso de materiales alternativos.</p>			
Beneficio principal	El beneficio principal de esta medida es la reducción de los daños en la infraestructura urbana.			
Beneficios adicionales sociales y ambientales	Sus principales beneficios adicionales son la reducción en la contaminación de cuerpos de agua, la creación o recuperación de áreas con vegetación y, relacionado con este último, la captura de carbono. También reduce el consumo en electricidad (y por lo tanto de emisiones) en el manejo de agua (bombeo, plantas de tratamiento). Además, puede ahorrar agua potable utilizando el agua captada para irrigación, limpieza y riego urbano. La medida alcanza indirectamente a sectores amplios de la población al reducir la contaminación de los cuerpos de agua y crear nuevos nichos de empleo.			
Lugares donde se ha implementado	Ciudades de Europa, los casos documentados en este estudio son de España y del Reino Unido			
Ejemplos y fuentes	<p>Perales Momparler, S, Andrés-Doménech, I, 2008. Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia. Revista Técnica de Medio Ambiente 124: 92–104.</p> <p>Perales-Momparler, S, Jefferies, C, Perigüell-Ortega, E, Peris-García, PP, Muñoz-Bonet, JL, 2013. Inner-city SUDS retrofitted sites to promote sustainable stormwater management in the Mediterranean region of Valencia: AQUAVAL (Life+ EU Programme). NOVATECH. <a href="http://www.hydroplus.info/novatech_art_pdf/article_7.pdf">http://www.hydroplus.info/novatech_art_pdf/article_7.pdf</a></p> <p>Pijnappels, M, Dietl, P (eds.), 2013. Adaptation inspiration book: 22 implemented cases of local climate change adaptation. Lisboa: CICLE2 <a href="http://www.circle-era.eu/np4/%257B\$clientServletPath%257D/?newsId=432&amp;fileName=BOOK_150_dpi.pdf">http://www.circle-era.eu/np4/%257B\$clientServletPath%257D/?newsId=432&amp;fileName=BOOK_150_dpi.pdf</a></p>			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Costo eficiencia</b>		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión; es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La información no contiene datos de costos de la instalación y mantenimiento pero menciona que es mucho más barata que la de los sistemas tradicionales alternativos de drenaje basados en obras grises.</p>
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), <b>3 (regular)</b>, 4 (posible)</p> <p><b>Sustento:</b> Por su naturaleza el costo es asumido por diferentes niveles de gobierno. Si se incluyen en las normas de urbanización y construcción, los costos podrían ser distribuidos en el sector privado.</p>
<b>Estándar: Eficacia</b>		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), 2 (25-50%), 3 (50-75%), <b>4 (75-100%)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No se han definido umbrales de logro, pero las instalaciones piloto demuestran buenos alcances en su funcionamiento.</p>
<b>Estándar: Viabilidad</b>		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos)</li> <li>» capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario</li> <li>» disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), <b>4 (hay facilidades)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No hay obstáculos legales para su implementación y en Europa la instalación de SUDS es apoyada por las políticas relacionadas con el agua. Hay capacidad técnica e institucional para su instalación (principalmente en Reino Unido) y la tecnología y materiales son fácilmente disponibles.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), <b>3 (medio)</b>, 4 (suficientes)</p> <p><b>Sustento:</b> El proyecto AQUAVAL que apoyó su implementación en dos localidades de Valencia (España) fue apoyado por autoridades locales y regionales, pequeñas y medianas empresas y universidades (Perales-Momparler et al. 2013). No se documenta participación de la población.</p>
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), <b>3 (media)</b>, 4 (buena)</p> <p><b>Sustento:</b> La experiencia en un centro educativo de Reino Unido es sostenible en la medida de la participación de la comunidad educativa en su monitoreo y documentación de beneficios sociales y ambientales. La experiencia en las dos localidades de España no documenta apropiación de beneficiarios pero sí que requirieron apoyo en su diseño e instalación de porque la experiencia en el país es muy baja. El costo de mantenimiento es bajo y mucho menor que el de infraestructura gris alternativa.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿Hasta donde la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b></p> <p><b>Sustento:</b> Las comunicaciones nacionales a la UNFCCC identifican el aumento de la exposición de los países europeos a las lluvias intensas independientemente de las tendencias de aumento o disminución de la precipitación media anual en diferentes regiones del mundo.</p>
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), <b>3 (media)</b>, 4 (mucho)</p> <p><b>Sustento:</b> Los resultados de la implementación de los SUDS aumenta en el mediano plazo cuando la “infraestructura verde” está consolidada. Los beneficios se mantienen en el tiempo con menor inversión que la que requiere la “infraestructura gris”.</p>

criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Impactos sociales		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, red pobreza, ingresos)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b> <b>Sustento:</b> Generación de empleo, competitividad (I+D).
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios	¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), <b>3 (medio)</b> , 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios) <b>Sustento:</b> Ver punto siguiente.
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), <b>3 (regular)</b> , 4 (sí) <b>Sustento:</b> La medida reduce la contaminación del agua. Los grupos de personas más desfavorecidos generalmente son los que tienen menos acceso a la provisión de agua potable de calidad o de comprarla. Además, son los que resultan más afectados por inundaciones al vivir en zonas más vulnerables (y menos valoradas inmobiliariamente) de las ciudades.
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? <b>1 (no)</b> , 2 (levemente), 3 (medio), 4 (sí) <b>Sustento:</b> No está documentado.
Estándar: Impactos ambientales		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b> <b>Sustento:</b> Conservación de recursos naturales (agua, humedales, biodiversidad).
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? 1 (no), 2 (leve), <b>3 (medio)</b> , 4 (mucho) <b>Sustento:</b> Ahorro de energía (reducción de emisiones de GEI) y captura de carbono
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación, desarrollo, complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b> <b>Sustento:</b> La construcción de SDS no tiene impactos negativos ambientales ni sociales.
		Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>No aplica</b>

**Caso 6: refugio del frío para ganado camélido (Perú)****DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Nombre de la medida de adaptación		Refugio del frío para ganado camélido		
Sector	<b>Agropecuario</b> Gestión de riesgos	RRNN y biodiversidad Salud Transversal	Tipo de región	Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas <b>Zonas de altura</b>
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» <b>Innovación tecnológica</b></li> <li>» Fortalecimiento de capacidades</li> <li>» Investigación</li> <li>» Políticas y planificación</li> <li>» Sistemas de alerta y monitoreo</li> </ul>		<b>Impacto del CC al que responde</b>	Aumento de la intensidad y frecuencia de heladas (proceso) Aumento de la mortalidad de crías por neumonías y enterotoxemias.
Escala	<b>local</b>	cuenca	sub-nacional	nacional
Descripción	La producción de camélidos en el altiplano representa una de las pocas opciones de seguridad alimentaria y generación de ingresos para los pobladores locales. Los corrales con techos reducen la vulnerabilidad de las familias criadoras a la pérdida de ganado camélido joven y de madres. La experiencia revisada describe corrales semitechados construidos con materiales locales con capacidad de albergue de hasta 25 llamas madres con sus crías. La descripción se basa en las experiencias documentadas en Perú y Bolivia (ver ejemplos y fuentes).			
Beneficio principal	Reducción de la mortalidad de las crías hasta en 42% por protección de heladas (capital natural).			
Beneficios adicionales sociales y ambientales	Apoyo a práctica de manejo de reproductores y empadre planificado que evita o reduce el riesgo de degeneración genética del ganado que a su vez ocasiona que los animales sean débiles y de bajo peso (capital natural).			
Lugares donde se ha implementado	Altiplano norte de Bolivia Altiplano sur del Perú			
Ejemplos y fuentes	<p>Quispe, M. 2010. Sistematización de “buenas prácticas” en el marco de la prevención y mitigación de siniestros climáticos en el sector agropecuario: caso territorio indígena Jacha Suyu Pakajaqi en el altiplano central y de Yapuchiris en Omasuyos, en el altiplano norte, Bolivia. FAO. Disponible en: <a href="http://www.fao.org/docrep/013/al930s/al930s.pdf">http://www.fao.org/docrep/013/al930s/al930s.pdf</a></p> <p>Vega, G. 2010. Buenas prácticas: cobertizos. FAO. Disponible en: <a href="http://www.fao.org/climatechange/25222-0bf668b26051ae53f0eafd4589247f714.pdf">http://www.fao.org/climatechange/25222-0bf668b26051ae53f0eafd4589247f714.pdf</a></p>			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Costo eficiencia		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión; es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La ganancia económica por familia es de USD 1.039 al año, con base en el mantenimiento de la tasa de crecimiento poblacional y evitando la muerte de las crías.</p> <p>Además hay una ganancia por la acumulación de estiércol en los refugios, que se utiliza como combustible y abono. El costo de oportunidad de la mano de obra es bajo; así como el de la mayoría de materiales que son abundantes en la zona (paja y piedras), aunque hay que considerar el costo de la madera de eucalipto y el costo de recuperación natural del ichu (paja) frente al uso de material de manufactura externa (como calaminas). Los beneficios son altos en relación con los costos (reducción hasta de 42% de mortalidad de las crías).<sup>31</sup> Es importante considerar también el costo de programas de capacitación y organización.</p>
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), <b>3 (regular)</b>, 4 (posible)</p> <p><b>Sustento:</b> El costo hasta ahora ha sido asumido por la cooperación técnica y las propias familias / comunidades.</p>
Estándar: Eficacia		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), 2 (25-50%), <b>3 (50-75%)</b>, 4 (75-100%)</p> <p><b>Sustento:</b> Se espera un nivel alto a nivel familiar pero el alcance de impacto a nivel comunitario depende de la adopción (ver sostenibilidad). Existen casos en que los corrales piloto empezaron a ser utilizados como vivienda humana.</p>

30 No están disponibles en el documento técnico los valores de estos elementos (materiales, mano de obra), pero son relativamente fáciles de estimar; si está el valor monetario de las alpacas / llamas en el mercado. Se puede hacer un ejercicio de VAN.

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida? 1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), <b>4 (hay facilidades)</b> <b>Sustento:</b> No hay obstáculos legales para su implementación. Los corrales pueden ser construidos con la mano de obra y materiales disponibles localmente.</p>
Participación ciudadana	<p>La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.</p>	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), <b>3 (medio)</b>, 4 (suficientes) <b>Sustento:</b> Los líderes de las comunidades campesinas tienen conocimiento de la medida.</p>
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), <b>3 (media)</b>, 4 (buena) <b>Sustento:</b> El cambio de los corrales tradicionales (sin techo) a estos corrales de manera masiva entre toda la población meta, demanda la difusión de sus beneficios por diferentes mecanismos (intercambios, difusión campesino a campesino). Factores favorables son la disponibilidad de la mayoría de materiales locales (piedra y paja para los techos). La compra de madera para las vigas puede competir con otras prioridades de gastos. La construcción se puede sostener si se considera la tradición de minka o construcción colectiva prevaleciente en la zona.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿Hasta donde la medida es coherente con las necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No hay un análisis de impactos o de vulnerabilidad propiamente dicho que sustente la medida. Sin embargo, los documentos de política a escala nacional concuerdan en que hay un aumento en la exposición de la ganadería de camélidos del país y en la frecuencia e intensidad de las heladas. Por otra parte, está documentado ampliamente que las crías de los camélidos son altamente sensibles a las heladas y que los corrales tradicionales no son una medida de adaptación.</p>
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), <b>4 (mucho)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La construcción de los corrales se puede realizar en menos de un mes, los beneficios se obtienen en cuanto empiezan a ser utilizados (finalización de la construcción).</p>
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, red pobreza, ingresos)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), <b>3 (regular)</b>, 4 (muchos)</p> <p><b>Sustento:</b> Ver descripción de beneficios adicionales.</p>
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios, principal y adicionales, a grupos prioritarios	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida alcanza a un número grande de familias en situación de pobreza extrema.</p>
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	<p>¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida reduce las pérdidas económicas en la crianza de ganado de uno de los grupos más desfavorecidos en el país en situación de pobreza extrema.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida en el cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	<p>¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida es complementaria a otras estrategias del gobierno para reducir la pobreza en la región como el manejo de pastos altoandinos</p>
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), <b>3 (regular)</b>, 4 (muchos)</p> <p><b>Sustento:</b> Ver descripción de beneficios adicionales.</p>
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	<p>¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? <b>1 (no)</b>, 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho)</p> <p><b>Sustento:</b> La tecnología utilizada no reduce emisión de GEI. Los refugios no suplen medidas que utilicen fuentes de energía.</p>
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación, desarrollo, complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	<p>¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La construcción de refugios no tiene impactos ambientales negativos o sociales, ni aumenta las emisiones del GEI.</p>
		<p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? <b>No aplica</b></p>

**Caso 7: Protección y restauración de áreas de recarga hídrica en Bolivia****DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Nombre de la medida de adaptación		Reservas de Patrimonio Natural (REPANA)		
Sector	Agropecuario Gestión de riesgos	<b>RRNN y biodiversidad</b> Salud Transversal	Tipo de región	Zonas bajas húmedas <b>Zonas bajas áridas</b> <u>Zonas de altura</u>
Tipo de medida	<b>Innovación tecnológica</b> » Fortalecimiento de capacidades » Investigación » Políticas y planificación » Sistemas de alerta y monitoreo		<b>Impacto del CC al que responde</b>	Cambios en los patrones de precipitación, aumento de la temperatura (proceso), reducción en los caudales disponibles.
Escala	local	<b>cuenca</b>	sub-nacional	nacional
Descripción	La provisión de agua para uso doméstico y riego proveniente de las zonas altas de la cuenca es vital para las poblaciones rurales y urbanas de la región. Sin embargo, la degradación de las áreas naturales por la extracción de madera y prácticas agropecuarias provoca degradación de las zonas de recarga hídrica y de las fuentes de agua, lo cual se hace más agudo con procesos del cambio climático. La protección de la cobertura vegetal de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua, la construcción de infraestructura mínima y la aplicación de normas para evitar actividades que degradan la vegetación y la entrada de ganado y la racionalización en el uso del agua permiten mejorar la regulación del caudal de la cuenca a lo largo del año y la calidad del agua, reduciendo la erosión y la contaminación. La descripción se basa en la experiencia documentada en Bolivia (ver ejemplo y fuentes).			
Beneficio principal	Aumento de la provisión – calidad y cantidad – de agua (capital natural).			
Beneficios adicionales sociales y ambientales	Aumento de la organización local – comunidades y gobiernos locales – para la gestión del agua (capital social y político). Aumento de especies de flora y fauna dentro de la reserva (capital natural).			
Lugares donde se ha implementado	Andes y zonas bajas áridas de Bolivia			
Ejemplo y fuentes	Doornbos, B. 2009. Medidas probadas en el uso y la gestión del agua: una contribución a la adaptación al cambio climático en los Andes. Quito: Asocam & Intercooperation. Disponible en: <a href="http://www.asocam.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/ASO_RA_Agua.pdf">http://www.asocam.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/ASO_RA_Agua.pdf</a> Anónimo. 2008. Memoria del II taller regional del grupo de interaprendizaje agua y cambio climático de la plataforma ASOCAM. Baños, Ecuador. Disponible en: <a href="http://www.incidiapolitica.info/biblioteca/AGUA_T2_004.pdf">http://www.incidiapolitica.info/biblioteca/AGUA_T2_004.pdf</a>			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Costo eficiencia		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión, es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> El costo de inversión es bajo (534 USD/ha), incluyendo costos legales, de instalación y de rehabilitación de infraestructura (encerrado de área colectora de agua alrededor de los bebederos para ganado). El costo de administración es de 500 USD/mes por toda la reserva. El estudio no incluye la valoración económica de los beneficios pero evidentemente es mucho mayor que el costo de inversión si se considera el aumento de aforo de los caudales y la reducción de la ocurrencia de enfermedades diarreicas agudas.</p>
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), 3 (regular), <b>4 (posible)</b></p> <p><b>Sustento:</b> El costo de implementación ha sido asumido por las comunidades (materiales y mano de obra 15%) y la cooperación técnica (materiales y otros 85%). El costo de administración es pagado por los usuarios con recaudación de tarifa de agua.</p>
Estándar: Eficacia		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), 2 (25-50%), 3 (50-75%), <b>4 (75-100%)</b></p> <p><b>Sustento:</b> El alcance de impacto a nivel comunitario está relacionado con la rehabilitación de los sistemas de distribución y uso del agua.</p>
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), <b>4 (hay facilidades)</b></p> <p><b>Sustento:</b> El marco legal ambiental y forestal tanto a nivel nacional y local respalda el establecimiento de áreas protegidas en terrenos comunales. Existe tradición organizativa a nivel comunitario para su implementación y mantenimiento, y se utilizan conocimientos y materiales locales.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), <b>3 (medio)</b>, 4 (suficientes)</p> <p><b>Sustento:</b> No existe un proceso participativo como tal pero su implementación parte de la sensibilización de la población sobre el manejo y conservación de los RRNN, la planificación de la reserva y su gestión con participación local.</p>
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La sostenibilidad está garantizada por la sensibilización, la aplicación de conocimientos locales a la innovación, la participación en la toma de decisiones, los aportes financieros locales a la operación de sistemas de uso y un buen nivel de organización territorial.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis del impacto del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿Qué tanto la medida es coherente con las necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No fue planificada como medida de adaptación de forma explícita, pero está sustentada por el análisis de impactos de cambio climático en la disponibilidad de agua en la región andina.</p>
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), <b>3 (media)</b>, 4 (mucho)</p> <p><b>Sustento:</b> Los máximos beneficios se alcanzan una vez establecida la vegetación; en promedio 10 años después de las labores de plantación y protección.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b></p> <p><b>Sustento:</b> Reducción de enfermedades diarreicas agudas, fortalecimiento de la organización y gestión comunitaria especialmente de las organizaciones administradoras del agua. El acceso a riego ayuda a garantizar la producción agrícola frente al comportamiento climático variable.</p>
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida alcanza a toda la población local, sobre todo a familias rurales.</p>
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	<p>¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida mejora el acceso al agua de calidad para las familias rurales.</p>
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	<p>¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida es complementaria al Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia digna, soberana, productiva y democrática para vivir bien”.</p>
Externalidades sociales	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento que pueden incluir disyuntivos con medidas desarrollo o complicaciones sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	<p>¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), <b>3 (sí, bajos)</b>, 4 (no tiene impactos negativos)</p> <p><b>Sustento:</b> Los propietarios de la tierra protegida por la REPANA pierden el acceso al uso de la misma.</p>
		<p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? 1 (no incorpora), 2 (incorpora medidas insuficientes), 3 (incorpora medidas medias), <b>4 (incorpora medidas suficientes)</b></p> <p><b>Sustento:</b> Los propietarios son compensados con pases y bebederos para el ganado.</p>
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b></p> <p><b>Sustento:</b> Recuperación de cobertura vegetal y fauna asociada, reducción de erosión hídrica.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	<p>¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático?                      1 (no), 2 (leve), <b>3 (medio)</b>, 4 (mucho)  <b>Sustento:</b> La medida utilizada contribuye a la reducción de emisión de GEI por almacenamiento de carbono en la vegetación.</p>
Externalidades ambientales	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación o complicaciones ambientales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	<p>¿La medida tiene impactos negativos?                      1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b>  <b>Sustento:</b> El establecimiento de las reservas no tiene impactos negativos ambientales, ni aumenta las emisiones de GEI.</p>
		<p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?  <b>No aplica</b></p>

## Caso 8: Sistemas de alerta de olas de calor en Hungría

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Nombre de la medida de adaptación		Sistema de alerta de olas de calor		
Sector	Agropecuario Gestión de riesgos	RRNN y biodiversidad <b>Salud</b> Transversal	Tipo de región	<b>Zonas bajas húmedas (regiones templadas)</b> Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Innovación tecnológica</li> <li>» Fortalecimiento de capacidades</li> <li>» Investigación</li> <li>» Políticas y planificación</li> <li>» <b>Sistemas de monitoreo y alerta</b></li> </ul>		Impacto del CC al que responde	Aumento de la frecuencia e intensidad de olas de calor Aumento de la mortalidad cardiovascular y emergencias de salud
Escala	<b>local</b>	cuenca	sub-nacional	nacional
Descripción	<p>En las últimas décadas las temperatura máximas y mínimas en Hungría han aumentado significativamente así como su variación durante el verano. Un aumento de 5 °C en la temperatura media sobre los 18 °C incrementa el riesgo de mortalidad total en casi 11%. La población más afectada está compuesta por adulto mayores con enfermedades cardiacas, mujeres embarazadas y niños. Para definir un sistema de alerta se consideraron dos elementos principales: a) la definición de umbrales de alerta considerando un análisis retrospectivo de mortalidad y datos meteorológicos en el país (Páldy et al. 2005) y b) la definición de acciones preventivas asociadas a cada nivel (en Tatabánya también se indica qué comer y beber). Asimismo se hicieron proyecciones de las temperaturas a una resolución de 25 km para los escenarios SRES A2, A1B y B2 para 2050 y 2100 y así poder estimar el aumento de la frecuencia de las olas de calor de diferente nivel (Barholy et al. 2013).</p>		<p>Nivel Criterio Acciones preventivas</p> <p><b>1: señal de atención</b> T media &gt; 25 °C Los servicios de emergencia deben prepararse para un aumento esperado del tráfico de pacientes</p> <p><b>2: señal de alerta pública</b> T media &gt; 25 °C por al menos 3 días consecutivos i) Uso de medios de comunicación (radio, TV), sitio Web, boletines y panfletos, ii) Servicio de emergencia telefónico, iii) Distribución de agua y ventilación en sitios públicos, iv) Cuartos con aire acondicionado abiertos para uso público, v) Las compañías que proveen agua y electricidad suspenden los cortes por faltas de pago.</p> <p><b>3: señal de alarma</b> T media &gt; 27 °C por al menos 3 días consecutivos Control estricto de las acciones consideradas para el nivel 2.</p> <p><i>Niveles de alerta de olas de calor utilizados en Budapest (T media indica la temperatura media diaria) y medidas preventivas asociadas. Fuente: Barholy et al., 2013.</i></p>	

Beneficio principal	Reducción de la mortalidad de personas, principalmente entre grupos más vulnerables, durante las olas de calor.
Beneficios adicionales sociales	Uso más eficiente de los recursos públicos, sensibilización de la población. Esta medida no reporta beneficios ambientales.
Lugares donde se ha implementado	Ciudades de Budapest y Tatabánya, Hungría
Ejemplos y fuentes	<p>Bartholy, J, Pongrácz, R, Boglár Bartha, E, Pieczka, I, 2013. Past and future heat waves in Central / Eastern Europe – case study for Hungary using PRECIS simulations. 25th Conference on Climate Variability and Change of the American Meteorological Society, Austin, January 5 – 10, 2013. <a href="https://ams.confex.com/ams/93Annual/webprogram/Paper215732.html">https://ams.confex.com/ams/93Annual/webprogram/Paper215732.html</a></p> <p>Pijnappels, M, Dietl, P (eds.), 2013. Adaptation inspiration book: 22 implemented cases of local climate change adaptation. Lisboa: CICLE2 <a href="http://www.circle-era.eu/np4/%257B\$clientServletPath%257D/?newsId=432&amp;fileName=BOOK_150_dpi.pdf">http://www.circle-era.eu/np4/%257B\$clientServletPath%257D/?newsId=432&amp;fileName=BOOK_150_dpi.pdf</a></p> <p>Organización Mundial para la Salud (OMS), 2010. Hungary. <a href="http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/82294/hungary_protect_health_factsheets.pdf">http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/82294/hungary_protect_health_factsheets.pdf</a></p> <p>Páldy, A, Bobvos, J, Vámos, A, Kovats, RS, Hajat, S, 2005. The effect of temperature and heat waves of daily mortality in Budapest, Hungary, 1970 – 2000. In Kirch, B, Bertollini, R, Menne, B (eds.) Extreme weather events and public health responses. pp 99-107. <a href="https://www.antsz.hu/data/cms40724/Paldy_Heat_waves_Springer_book2005.pdf">https://www.antsz.hu/data/cms40724/Paldy_Heat_waves_Springer_book2005.pdf</a></p>

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Costo eficiencia		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión; es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La información no contiene datos de costos de la investigación y comunicación necesarias para operar el sistema, ni de los beneficios logrados, como la reducción de la mortalidad y el ahorro en recursos públicos. Esta es una prioridad de investigación identificada en la última comunicación de Hungría a la UNFCCC.</p>
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), <b>3 (regular)</b>, 4 (posible)</p> <p><b>Sustento:</b> El costo hasta ahora ha sido asumido por entidades gubernamentales (servicios públicos y academia).</p>
Estándar: Eficacia		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), <b>2 (25-50%)</b>, 3 (50-75%), 4 (75-100%)</p> <p><b>Sustento:</b> No se han definido umbrales de logro en cuanto a reducción de la mortalidad humana o incidencia de casos. La medida debe ser complementada con cursos para especialistas (OMS, 2010).</p>
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medias), <b>4 (hay facilidades)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No hay obstáculos legales para su implementación y hay amplia capacidad institucional para mantener la investigación, el monitoreo, la comunicación y otras acciones de adaptación.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), <b>3 (medio)</b>, 4 (suficientes)</p> <p><b>Sustento:</b> La descripción de la medida no incluye procesos participativos para su selección o para contribuir en el monitoreo o comunicación que sería lo más relevante en este caso. El municipio de Tatabánya ha documentado la progresiva participación de la ciudadanía desde que se implementó el sistema en el 2009 y la participación de las organizaciones civiles también ha ido creciendo.</p>
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida es prioritaria para el gobierno y cuenta con apoyo público, las tecnologías son apropiadas y se cuenta con capacidad para mantener la investigación y monitoreo que la sostiene. Requiere de mayor creación de conciencia, educación y diseminación de información entre la ciudadanía y el personal del sector salud sobre el cambio climático y los problemas de salud pública relacionados. Es relevante la apropiación de este rol por ONG, iglesias y gobiernos locales.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿Qué tanto la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La Quinta Comunicación Nacional de Hungría a la UNFCCC (2009) identifica el crecimiento de la exposición del país al aumento de días cálidos y sus efectos. En este documento se identifica la necesidad de realizar evaluaciones de impacto específicas para la salud humana porque es una de las áreas más afectadas por el CC en el país.</p>
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), <b>4 (mucho)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La implementación de la medida da recomendaciones en tiempo real como es necesario en este tipo de eventos.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, red pobreza, ingresos)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? <b>1 (no tiene)</b> , 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos) <b>Sustento:</b> No están documentados.
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios	¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b> <b>Sustento:</b> No hay documentación al respecto pero está dirigida con énfasis en grupos prioritarios en salud (adultos mayores, mujeres embarazadas y niños).
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La medida reduce la mortalidad entre cardiacos, principalmente en la población de adultos mayores.
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La medida está contemplada en la Estrategia Nacional de Salud y en las acciones priorizadas por el país en su última comunicación a la UNFCCC.
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? <b>1 (no tiene)</b> , 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos) <b>Sustento:</b> Ver punto siguiente.
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? <b>1 (no)</b> , 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) <b>Sustento:</b> La tecnología utilizada no reduce emisión de GEI como sí podrían hacerlo medidas de adaptación a largo plazo, como normas de diseño de viviendas y edificios en general y el uso de aislamiento térmico. Estos aspectos son contemplados por el Esquema de Inversión Verde, un esquema financiero que da incentivos a los hogares para incrementar la eficiencia energética en los hogares que se estima que ahorra alrededor de US\$ 150 millones por año por disminución del consumo de energía.

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación o desarrollo o complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	<p>¿La medida tiene impactos negativos?                      1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b>  <b>Sustento:</b> La construcción de refugios no tiene impactos negativos ambientales ni sociales, solo el uso puntual de mecanismos de ventilación y aire acondicionado podría aumentar la emisión de GEI (lo cual probablemente esté ampliamente compensado por el uso energético más eficiente en los servicios de salud).</p> <hr/> <p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?</p> <p><b>No aplica</b></p>

**Caso 9: Sistema de Información y Alerta Temprana en la Sierra de Perú****DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA**

Nombre de la medida de adaptación		Sistemas de Información y Alerta Temprana (SIAT)		
Sector	<b>Agropecuario</b> Gestión de riesgos	RRNN y biodiversidad Salud Transversal	<b>Tipo de región</b>	Zonas bajas húmedas <b>Zonas bajas áridas</b> <b>Zonas de altura</b>
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Innovación tecnológica</li> <li>» Fortalecimiento de capacidades</li> <li>» Investigación</li> <li>» Políticas y planificación</li> <li>» <b>Sistemas de alerta y monitoreo</b></li> </ul>		<b>Impacto del CC al que responde</b>	Aumento de la intensidad e irregularidad de la precipitación y temperatura. Disminución de la calidad y cantidad de recursos hídricos, aumento de las heladas y olas de calor Pérdidas agropecuarias, degradación de RRNN, conflictos sociales, nuevas plagas y enfermedades.
Escala	local	cuenca	<b>sub-nacional</b>	nacional
Descripción	<p>Los SIAT se centran en difundir información útil a nivel local considerando la problemática del cambio climático y sus efectos graduales y paulatinos; a diferencia de las experiencias de información a nivel nacional (con contenidos y formas de difusión poco adecuados) o de sistemas de alerta centrados en fenómenos súbitos.</p> <p>La descripción se basa en las experiencias documentadas en tres lugares de Perú que enfrentan diferentes impactos del cambio climático y que abordan la sensibilización de la población e instituciones, la difusión de información para la inclusión de la problemática del cambio climático en la planificación de técnicas y tecnologías agropecuarias para la adaptación de sistemas de producción y de pronósticos climáticos para incorporar la variabilidad climática en las actividades agropecuarias.</p> <p>La sistematización de estas experiencias incide en los aspectos más relevantes para su sostenibilidad.</p>			
Beneficio principal	Facilitación de la aplicación de medidas preventivas para evitar o reducir los impactos del cambio climático y la variabilidad climática.			
Beneficios adicionales	El proceso de puesta en marcha de un SIAT es un proceso participativo que reconoce las formas locales de generación, uso y difusión de información y el conocimiento local (capital social y cultural).			
Lugares donde se ha implementado	Cuencas en los departamentos de Piura, Cajamarca y Apurímac, que abarcan zonas bajas áridas y zonas de altura en Perú.			
Ejemplos y fuente	Damman, G. 2008 (ed). Sistemas de información y alerta temprana para enfrentar al cambio climático: propuesta de adaptación tecnológica en respuesta al cambio climático en Piura, Apurímac y Cajamarca. Lima: Soluciones Prácticas - ITDG.			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Estándar: Costo eficiencia		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> Los costos estimados para realizar las diferentes actividades y compra de equipos suman aproximadamente US \$ 65.000, y su costo de operación puede ascender a USD 42.700, para una cuenca con cinco distritos (aproximadamente 4.000 km<sup>2</sup>, si se considera el área de la mayor cuenca considerada en este cálculo – cuenca del Jequetepeque). La documentación revisada no cuantifica los beneficios, pero es evidente que estos son muy altos si se contabilizan las pérdidas que se pueden evitar por prácticas preventivas en la agricultura.</p>
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), <b>3 (regular)</b>, 4 (posible)</p> <p><b>Sustento:</b> El financiamiento puede ser público mediante los presupuestos participativos de los gobiernos locales (si la administración es asumida por personal de los gobiernos locales los costos operativos pueden bajar de USD 42.700 a 26.700). La cooperación internacional puede aportar fondos alternativos o complementarios. Es posible que el SIAT desarrolle mecanismos de autofinanciamiento mediante la oferta de servicios.</p>
Estándar: Eficacia		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), 2 (25-50%), <b>3 (50-75%)</b>, 4 (75-100%)</p> <p><b>Sustento:</b> El alcance del impacto principal depende de la capacidad de las familias productoras para llevar a cabo sus decisiones basadas en el SIAT. Es decir, una vez alcanzada la conciencia del cambio y teniendo la información de qué medidas de adaptación implementar, es necesario contar con capital financiero, humano y social para llevarlas a cabo.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Viabilidad</b>		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida? 1 (no hay), 2 (pocas), <b>3 (medias)</b>, 4 (hay facilidades) <b>Sustento:</b> No hay obstáculos legales para su implementación pero se requiere de fortalecimiento de capacidad institucional para su implementación y mantenimiento del sistema a largo plazo. La tecnología requerida está disponible en el país.</p>
Participación ciudadana	<p>La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.</p>	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen? 1 (no hay), 2 (insuficientes), 3 (medio), <b>4 (suficientes)</b> <b>Sustento:</b> Las tres experiencias documentadas se basan en procesos participativos desde su diseño hasta su operación.</p>
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, dependerá de, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Apropiación de los beneficiarios</li> <li>» Políticas de apoyo</li> <li>» Tecnologías apropiadas</li> <li>» Aspectos socioculturales</li> <li>» Capacidades de gestión</li> <li>» Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno? 1 (muy mala), 2 (mala), <b>3 (media)</b>, 4 (buena) <b>Sustento:</b> Las experiencias documentadas incluyen explícitamente diferentes estrategias de sostenibilidad para la operatividad y mantenimiento de las estaciones climáticas y para la sostenibilidad del sistema de información en sí. Sin embargo, estas dependen aún de apoyo externo para la sostenibilidad económica financiera.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	<p>La idoneidad de la medida en función de un análisis de los impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.</p>	<p>¿Qué tanto la medida es coherente con las necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b> <b>Sustento:</b> La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, la ley marco y la Estrategia Nacional de Cambio Climático reconocen los impactos del CC que sustentan la propuesta.</p>
Plazo de implementación	<p>El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.</p>	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), <b>4 (mucho)</b> <b>Sustento:</b> La sistematización estima que la construcción del SIAT implica dos años (corto plazo) para su monta institucional y organizativa, generación de información, planificación, capacitación y difusión.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, red pobreza, ingresos)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b> <b>Sustento:</b> Fortalecimiento de procesos de participación y organización, revalorización de conocimientos locales.
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios.	¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios? 1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b> <b>Sustento:</b> La medida alcanza a un número grande de familias en situación de pobreza o pobreza extrema.
Equidad	La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La medida reduce la vulnerabilidad de la población rural dedicada a la agricultura que es donde se concentra la pobreza en el país.
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b> <b>Sustento:</b> La medida es coherente con la Estrategia Nacional de Desarrollo Rural del Perú (2004) que menciona la importancia de reducir los riesgos climáticos con la planificación, la gestión de riesgos en la producción e infraestructura rural y la promoción de las capacidades del poblador rural y el capital social en el campo.
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b> <b>Sustento:</b> La medida incentiva medidas de adaptación en la producción agropecuaria muchas de las cuales tendrán beneficios ambientales.
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático? <b>1 (no)</b> , 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) <b>Sustento:</b> La medida no promueve específicamente acciones de mitigación, aunque algunas acciones de adaptación adoptadas a partir del SIAT podrían tener la mitigación como co-beneficio.
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación, desarrollo, complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b> <b>Sustento:</b> El SIAT no tiene impactos negativos ambientales o sociales, ni aumenta las emisiones de GEI.  Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?  <b>No aplica</b>

## Caso 10: Estrategia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático en Costa Rica

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Nombre de la medida de adaptación		Refugio del frío para ganado camélido		
Sector	Agropecuario Gestión de riesgos	<b>RRNN y biodiversidad</b> Salud Transversal	Tipo de región	Islas y zonas marino-costeras <b>Zonas bajas húmedas</b> <b>Zonas bajas áridas</b> <b>Zonas de altura</b>
Tipo de medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Innovación tecnológica</li> <li>» <b>Fortalecimiento de capacidades</b></li> <li>» Investigación</li> <li>» Políticas y planificación</li> <li>» Sistemas de alerta y monitoreo</li> </ul>		Impacto del CC al que responde	Cambios en los patrones de precipitación y aumento de temperatura (proceso) Cambios en los ecosistemas y en los servicios que proveen.
Escala	local	cuenca	sub-nacional	<b>nacional</b>
Descripción	<p>Los cambios de precipitación y aumento de temperatura que se han proyectado para el país causarán modificaciones en la estructura y composición de los bosques y en su capacidad de regular el agua. Ante esto, los entes gubernamentales encargados de la gestión del Sistema Nacional de Areas Protegidas (SINAC) y del cambio climático, convocaron una serie de acciones de investigación, capacitación y difusión para enfrentar estos cambios. Estas acciones, entre otras, contienen un análisis de vulnerabilidad del sistema de áreas protegidas al cambio climático que se centra en los cambios en su biodiversidad y los servicios que esta provee, principalmente agua y captura de carbono. También se ha trabajado en el rediseño de los límites de las áreas protegidas y corredores biológicos en los ámbitos terrestre, de aguas continentales y marino costero. Estas acciones se han realizado con la participación de investigadores, técnicos y personal de campo del SINAC para definir recomendaciones y líneas para la adaptación concretas en las diferentes áreas protegidas.</p>			
Beneficio principal	Sensibilización del personal del SINAC ante el cambio climático y la introducción del tema en sus herramientas de planeación a diferente plazo, desde la estratégica hasta la operativa. Las proyecciones de impacto potencial en la provisión de agua (principalmente) y carbono han sensibilizado a la sociedad en general.			
Beneficios adicionales sociales y ambientales	Conciencia ciudadana sobre la importancia de la conservación de los bosques ante el cambio climático, como medida de adaptación para la provisión de agua y apoyo en las políticas de conservación de biodiversidad			
Ejemplos y fuentes	<p>Blog Adaptación del sector biodiversidad al cambio climático, Costa Rica. <a href="https://adaptacioncambioclimatico.wordpress.com/">https://adaptacioncambioclimatico.wordpress.com/</a></p> <p>SINAC. 2013. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las áreas silvestres protegidas terrestres. San José. <a href="http://www.canjeporbosques.org/assets/es/docs/analisis-de-vulnerabilidad-al-cambio-climatico-de-las-areas-silvestres-protegidas-terrestres.pdf">http://www.canjeporbosques.org/assets/es/docs/analisis-de-vulnerabilidad-al-cambio-climatico-de-las-areas-silvestres-protegidas-terrestres.pdf</a></p>			

## EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<b>Estándar: Costo eficiencia</b>		
Eficiencia	La productividad o la rentabilidad de la inversión; es decir, la adecuación de los costos a los beneficios.	<p>¿Cómo es la relación entre los recursos utilizados para implementar la medida y los beneficios que se obtendrán de ella?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), 3 (media), <b>4 (buena)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La inversión en estudios y difusión es ínfima en relación con los impactos que pueden tener las mejoras de los instrumentos de planificación y acción del SINAC.</p>
Costo de inversión	Las posibilidades de ser distribuido y asumido entre diferentes sectores; por ejemplo, público-privado.	<p>¿El costo puede ser distribuido entre diferentes sectores de la sociedad y ser asumido por ellos?</p> <p>1 (muy poco posible), 2 (poco posible), <b>3 (regular)</b>, 4 (posible)</p> <p><b>Sustento:</b> El costo hasta ahora ha sido asumido por la cooperación técnica. Las entidades del país han contribuido con su participación activa y la provisión de información.</p>
<b>Estándar: Eficacia</b>		
Eficacia	El grado en que la medida alcanza su principal beneficio.	<p>¿En qué grado se espera alcanzar el principal beneficio de la medida?</p> <p>1 (0-25%), 2 (25-50%), <b>3 (50-75%)</b>, 4 (75-100%)</p> <p><b>Sustento:</b> El alcance de impacto depende de la adopción en los diferentes niveles de la administración. Hasta ahora se ha alcanzado el nivel central.</p>
<b>Estándar: Viabilidad</b>		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, al considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos).</li> <li>» Capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario.</li> <li>» Disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región.</li> </ul>	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), <b>3 (medias)</b>, 4 (hay facilidades)</p> <p><b>Sustento:</b> No hay obstáculos legales para su implementación. La capacidad institucional se está construyendo. La tecnología e información necesaria están disponibles en el país.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Participación ciudadana	La existencia de procesos participativos que legitimen la implementación de la medida.	<p>¿Existen procesos participativos para la selección de la medida que la legitimen?</p> <p>1 (no hay), 2 (insuficientes), <b>3 (medio)</b>, 4 (suficientes)</p> <p><b>Sustento:</b> En el proceso ha participado la mayoría del personal técnico de las instancias correspondientes del estado; pero falta aún la participación del personal de campo.</p>
Sostenibilidad	<p>La posibilidad de que el principal beneficio sea alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apropiación de los beneficiarios</li> <li>- Políticas de apoyo</li> <li>- Tecnologías apropiadas</li> <li>- Aspectos socioculturales</li> <li>- Capacidades de gestión</li> <li>-Sostenibilidad económica - financiera</li> </ul>	<p>¿En qué medida se espera que los beneficios se alcancen y permanezcan a largo plazo, considerando las características del entorno?</p> <p>1 (muy mala), 2 (mala), <b>3 (media)</b>, 4 (buena)</p> <p><b>Sustento:</b> La permanencia de las capacidades en el personal depende de la continuidad de sus contratos; así como de los procesos de transferencia. El personal es relativamente estable; pero también debe atender a varios otros procesos.</p>
<b>Estándar: Pertinencia</b>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿Qué tanto la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad?</p> <p>1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), <b>4 (muy coherente)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida contiene expresamente un análisis de vulnerabilidad que consiste en su punto de partida.</p>
Plazo de implementación	El tiempo necesario para la obtención del principal beneficio concuerda con las necesidades locales/nacionales.	<p>¿Hay una concordancia entre la urgencia de las necesidades y el plazo en el cual se espera obtener el beneficio principal?</p> <p>1 (muy poca), <b>2 (poca)</b>, 3 (media), 4 (mucho)</p> <p><b>Sustento:</b> Se requiere tiempo y muchos recursos para que las medidas expresadas en instrumentos de planificación y acción se reflejen en la gestión de las áreas protegidas y corredores biológicos.</p>
<b>Estándar: Impactos sociales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. seguridad alimentaria, red pobreza, ingresos)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal?</p> <p>1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), <b>4 (muchos)</b></p> <p><b>Sustento:</b> Ver descripción de beneficios adicionales, sobre todo considerando provisión de agua para consumo humano, riego y generación de energía.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios?</p> <p>1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), <b>4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida señala prioridades para la provisión de agua; principalmente donde es más escasa que en gran parte coincide con las zonas menos desarrolladas del país.</p>
Equidad	La promoción de la equidad o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.	<p>¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos?</p> <p>1 (no), 2 (poco), <b>3 (regular)</b>, 4 (sí)</p> <p><b>Sustento:</b> La medida señala como parte del análisis de capacidad adaptativa, las carencias socioeconómicas en varios distritos del país y que las acciones de adaptación deben tomar en cuenta su mejora.</p>
Sinergias con estrategias de desarrollo	El apoyo de la medida al cumplimiento de estrategias de desarrollo nacionales. Esto la ratifica ante la población (contribuye a su viabilidad) y además implica un uso más eficiente de los recursos (eficiencia).	<p>¿La medida es complementaria a otras estrategias de desarrollo?</p> <p>1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), <b>4 (sí)</b></p> <p><b>Sustento:</b> La medida es complementaria a las estrategias de carbono neutralidad y gestión de recursos hídricos del país.</p>
<b>Estándar: Impactos ambientales</b>		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua, vegetación)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal?</p> <p>1 (no tiene), 2 (pocos), <b>3 (regular)</b>, 4 (muchos)</p> <p><b>Sustento:</b> Ver descripción de beneficios adicionales.</p>
Sinergias con mitigación	La eficiencia del uso de recursos frente al cambio climático.	<p>¿Los beneficios adicionales incluyen aspectos de mitigación del cambio climático?</p> <p>1 (no), 2 (leve), 3 (medio), <b>4 (mucho)</b></p> <p><b>Sustento:</b> Los análisis y recomendaciones contienen específicamente aspectos de captura de carbono.</p>
Externalidades	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento que pueden incluir disyuntivos con medidas de mitigación, desarrollo complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	<p>¿La medida tiene impactos negativos?</p> <p>1 (sí, muy altos), 2 (sí, altos), 3 (sí, bajos), <b>4 (no tiene impactos negativos)</b></p> <p><b>Sustento:</b> No aplica.</p>
		<p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?</p> <p><b>No aplica</b></p>

**Anexo B1. Lista de 90 medidas de adaptación por país en América Latina**

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
<b>América Latina</b>						
1	América Central y México	Compensación por servicios ambientales (genérico)	RRNN y biodiversidad	Mecanismo financiero	Implementar el pago por servicios ambientales como medida de adaptación en el sistema forestal	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
<b>Argentina</b>						
2	Argentina, Brasil y Uruguay	Sistemas de riego (genérico)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Establecer sistemas de riego en las comunidades afectadas por siniestros climáticos	Contribución negativa a la capacidad productiva de los sistemas y al mejoramiento de los medios de vida de las comunidades.
3	Argentina, Brasil y Uruguay	Diversificación de cultivos	Agropecuario	Innovación tecnológica	Explorar la capacidad adaptativa de sistemas de producción ganadera y de granos mixtos	Reducción en la producción agrícola, incidencia de plagas y enfermedades
<b>Bolivia</b>						
4	Bolivia y Perú	Refugios del frío para el ganado (camélidos)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Reducir la exposición del ganado camélido a los friajes y heladas	Enfermedades respiratorias en el ganado camélido como neumonías y enterotoxemias
5	Bolivia	Conservación de suelos (genérico)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Mejorar condiciones para la agricultura	Disminución de la capacidad productiva de los suelos, mayor escorrentía y erosión
6	Bolivia	Canchones (recintos para proteger del frío a los cultivos)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Mejorar las cosechas con alternativas de manejo frente a siniestros climáticos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Multi-nacional	Mediano	Formación de capacidades, innovación, fortalecimiento del marco legal e institucional a nivel municipal, cambio de actitud de los actores que inciden en las cuencas	Positiva	CATHALAC 2008	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en la seguridad alimentaria, construcción de capacidades a nivel individual e institucional	Positiva	Webhe et al. 2005	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en la seguridad alimentaria, construcción de capacidades a nivel individual e institucional	Neutra	Leary et al. 2007	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> </ul>	Local	Corto	Reducción de la mortalidad y mayor productividad del ganado camélido, aumento de ingresos	Neutra	Quispe 2010, Vega 2010	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Corto	Rehabilitación de un vivero forestal, concientización, organización y fortalecimiento de capacidades	Neutra	UMSA 2009	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Corto	Aumento de capacidad productiva de los suelos y de los ingresos	Neutra	Quispe 2010	Sistematización de experiencias

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
7	Bolivia	Rescate de germoplasma local	Agropecuario	Innovación tecnológica	El proyecto pretende recuperar la semilla de tarwi ( <i>Lupinus mutabilis</i> S.) en comunidades circundantes al lago Titicaca, como herramienta del saber local y promover la aplicación de medidas de adaptación al CC	La incidencia de eventos extremos ocasiona pérdidas en las escasas áreas cultivadas, afectando la seguridad alimentaria de las comunidades
8	Bolivia	Centro de acopio y almacenamiento de semillas/ cosechas	Agropecuario	Innovación tecnológica	Disminuir las pérdidas de la producción del cultivo del tarwi	La incidencia de eventos extremos ocasiona pérdidas en las escasas áreas cultivadas, afectando la seguridad alimentaria de las comunidades
9	Bolivia	Monitoreo local del clima y pronóstico climático	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Recuperar el conocimiento tradicional sobre bioindicadores para el pronóstico del tiempo como estrategia de adaptación frente al CC	Reducción de las cosechas, de la producción forrajera y problemas en la regeneración de pasturas para la actividad pecuaria
10	Bolivia	Sistemas de drenaje (camellones y canales)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Rescatar prácticas agrícolas prehispánicas	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
11	Bolivia	Rotación de cultivos	Agropecuario	Innovación tecnológica	Prevenir y reducir los riesgos de sequía mediante prácticas tradicionales de agricultura migratoria (rotación)	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
12	Bolivia	Zanjas de infiltración para la reforestación	RRNN y biodiversidad	Innovación tecnológica	Aumentar la supervivencia de plantines en plantaciones forestales	Aumento de la erosión en laderas
13	Bolivia	Protección y restauración de zonas de recarga hídrica	Recursos hídricos	Políticas y planificación	Regular el caudal de la cuenca a lo largo del año y aumentar el agua disponible en época seca	Reducción de caudales y del agua disponible para consumo humano y riego
14	Bolivia	Sistema de monitoreo de los cambios de caudales y calidad de las principales fuentes de agua	Agropecuario	Sistema de monitoreo y alerta	Establecer un sistema de monitoreo y entrenar a un grupo de personas locales en la toma de datos hídricos	Aumento del riesgo de inundaciones, disminución de producción y rendimiento de cultivos

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos”</li> </ul>	Local	Corto	Establecimiento de un fondo productivo para semilleros, diversificación de la producción, implementación de buenas practica agrícolas, fortalecimiento de capacidades	Neutra	Asociación Cuna 2009	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Asociación Cuna 2009	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Corto	Fortalecimiento de capacidades, empoderamiento y trabajo comunitario, mayor productividad, seguridad alimentaria	Neutra	Quispe 2010	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de ENOS</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Alianzas de cooperación, elaboración de un sistema de gestión de riesgos	Positiva	Velarde et al. 2010, Velarde & Tejada 2011	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de ENOS</li> </ul>	Local	Corto	Alianzas de cooperación con otros proyectos, elaboración de un sistema de gestión de riesgos	Positiva	Velarde et al. 2010, Velarde & Tejada 2011	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Mediano	Aumento de la organización local	Positiva	UTO 2007	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Generación de empleo, conservación de recursos naturales	Positiva	Doornbos 2009	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Fortalecimiento de capacidades locales, desarrollo de esquemas de compensación por servicios ambientales	Neutra	Fundación Natura Bolivia 2009	Documento de proyecto

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
15	Bolivia	Huertos familiares y hortícolas (frutícolas y hortícolas)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Diversificar los medios de vida y siembra de nuevos cultivos adecuados a nuevas condiciones climáticas	Daño a cultivos por altas temperaturas y lluvias intensas.
16	Bolivia	Capacitación en prácticas de construcción y manejo de infraestructura	Agropecuario	Fortalecimiento de las capacidades	Mejorar la disponibilidad de agua para riego y consumo humano entre las familias rurales en las comunidades ubicadas en zonas vulnerables al CC en el Municipio de Vallegrande.	Desbalance hídrico que afecta la producción de cultivos, amenaza con superar el umbral de daño económico de las plagas y podría superar la tolerancia máxima de temperatura por parte de las plantas
17	Bolivia	Sistemas de riego tecnificados	Agropecuario	Innovación tecnológica	Uso eficiente del agua en la agricultura y mantenimiento de cultivos en épocas secas	Daño a cultivos por calor altas temperaturas
18	Bolivia	Abonos foliares orgánicos	Agropecuario	Innovación tecnológica	Recuperar cultivos dañados por heladas y granizo	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
19	Bolivia	Estación meteorológica simple	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Desarrollar conocimientos y herramientas para mejorar la capacidad de adaptación al CC y reducir la vulnerabilidad en el Municipio de Moro Moro	Disminución del recurso hídrico, fuerte degradación de los suelos y pérdida de cobertura vegetal original
20	Bolivia	Selección variedades de ganado más resistente a sequía y frío	Agropecuario	Innovación tecnológica	Seleccionar reproductores y empadre para ganado camélido como estrategia de adaptación frente al CC	Aumento de la mortalidad de las crías de camélidos, por neumonías y enterotoxemias.
<b>Brasil</b>						
2	Brasil, Argentina y Uruguay	Sistemas de riego (genérico)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Establecer sistemas de riego en las comunidades afectadas por siniestros climáticos	Contribución negativa a la capacidad productiva de los sistemas y al mejoramiento de los medios de vida de las comunidades.
3	Brasil, Argentina y Uruguay	Diversificación de cultivos	Agropecuario	Innovación tecnológica	Explorar la capacidad adaptativa de sistemas de producción ganadera y de granos mixtos	Reducción en la producción agrícola, incidencia de plagas y enfermedades
21	Brasil	Sistema de monitoreo de CC	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Contribuir a que haya mejor información disponible sobre el clima y los cambios en él, para poder tomar decisiones más acertadas.	Diversos, dependiendo de la zona

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Fortalecimiento del trabajo comunitario y participativo, seguridad alimentaria	Positiva	Cabrera & Quiruchi 2010	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Agricultura mas intensiva, reducción de la degradación de las tierras	Neutra	Adaptation Atlas SD	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Local	Corto	Seguridad alimentaria, incremento de ingresos	Negativo (si el bombeo usa combustibles fósiles)	Cabrera & Quiruchi 2010	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Local	Corto	Mayor productividad, aumento de ingresos, producción orgánica amigable con el medio ambiente	Positiva	Quispe 2010	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Fundación Natura Bolivia 2009	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> </ul>	Local	Corto	Fortalecimiento de capacidades, empoderamiento y trabajo comunitario, mayor productividad, seguridad alimentaria	Neutra	Quispe 2010	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en la seguridad alimentaria, construcción de capacidades a nivel individual e institucional	Positiva	Webhe et al. 2005	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en la seguridad alimentaria, construcción de capacidades a nivel individual e institucional	Neutra	Leary et al. 2007	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Clements et al. 2011	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
22	Brasil	Microcréditos	Agropecuario	Mecanismo financiero	Fortalecer la agricultura familiar	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
23	Brasil	Riego por goteo	Agropecuario	Innovación tecnológica	Disminuir la sensibilidad de la agricultura local al CC	Disminución de la capacidad productiva de los suelos, seguridad alimentaria
	<b>Chile</b>					
47	Chile, Colombia, Costa Rica, Honduras, México, España	Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	RRNN y biodiversidad	Investigación	Determinar impactos potenciales del CC en servicios ecosistémicos brindados por los bosques naturales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
24	Chile	Captación de agua de nieblas costeras	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Proveer agua en calidad y cantidad a poblado, reducir costos de acceso al agua	Reducción de agua disponible para consumo humano
25	Chile	Mejoramiento genético	Agropecuario	Investigación	Desarrollar alternativas para adaptar los sistemas productivos a los nuevos escenarios climáticos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
26	Chile	Mejoramiento genético	Agropecuario	Innovación tecnológica	Desarrollar alternativas para adaptar los sistemas productivos a los nuevos escenarios climáticos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
	<b>Colombia</b>					
47	Colombia, Costa Rica, Chile, Honduras, México, España	Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	RRNN y biodiversidad	Investigación	Determinar impactos potenciales del CC en servicios ecosistémicos brindados por los bosques naturales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
27	Colombia y Perú	Pilotos de nueva metodología crediticia	Transversal	Mecanismo financiero	Incrementar las capacidades de las instituciones financieras para financiar adaptación basada en ecosistemas.	Diversos, dependiendo de la zona

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Fortalecimiento de cooperativas locales y asociaciones de productores	Neutra	Adapta Sertão 2012	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Local	Corto	Fortalecimiento de capacidades, empoderamiento y trabajo comunitario, mayor productividad, seguridad alimentaria	Neutra	Adapta Sertão 2012	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Apoyo al desarrollo de herramientas para una mejor gestión forestal en el contexto del CC	Positiva	CLIMIFORAD 2013	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Local	Mediano	Disminución de enfermedades, revegetación, fortalecimiento organización local, disminución de gastos de las familias en agua potable	Positiva	Soto 2000	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Nacional	Mediano	Seguridad alimentaria, incremento de ingresos	Positiva	INIA Chile 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Nacional	Mediano	Seguridad alimentaria, mayores ingresos	Neutra	INIA Chile 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Apoyo al desarrollo de herramientas para una mejor gestión forestal en el contexto del CC	Positiva	CLIMIFORAD 2013	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de de la frecuencia e intensidad de ENOS</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Mediano	No documentados	Positiva	PNUMA 2013	Documento de divulgación

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
28	Colombia	Refuerzo de la red de estaciones de referencia para el seguimiento del CC	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Mejorar la red meteorológica nacional para aumentar la cantidad y calidad de información de monitoreo de CC	Diversos, dependiendo de la zona
29	Colombia	Restauración de conectividad	RRNN y biodiversidad	Innovación tecnológica	Apoyar la recuperación de servicios ecosistémicos de la biodiversidad	Degradación y pérdida de los ecosistemas y los servicios que proveen
30	Colombia	Desarrollo de un sistema de advertencia temprana a nivel local para reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales a acontecimientos meteorológicos extremos	Gestión de riesgos	Sistema de monitoreo y alerta	Reducir el riesgo y la vulnerabilidad frente al CC de las poblaciones de la Depresión Momposina	Daño a infraestructura, ecosistemas agrícolas y naturales
31	Colombia	Gestión de información hidroclimatológica en los niveles regionales y locales	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Generar información hidroclimatológica local y regional que apoye la toma de decisiones	Diversos, dependiendo de la zona
32	Colombia	Desarrollo de modelos hidrológicos e hidráulicos	Transversal	Investigación	Generar información que apoye la toma de decisiones	Diversos, dependiendo de la zona

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de ENOS</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Corto	No documentados	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Mejoramiento de capacidades técnicas, inclusión de estrategias de ACC en instrumentos de ordenación del territorio	Positiva	Monje Carrillo 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Cuenca	Corto	Fortalecimiento de capacidades locales, trabajo comunitario y participativo	Neutra	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2012	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Coordinación inter-institucional, fortalecimiento de capacidades locales	Neutra	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012	Documento de divulgación del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Fortalecimiento de capacidades locales	Neutra	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2013	Documento de proyecto

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
33	Colombia	Generación de información para la gestión de las reservas de agua subterráneas en la isla de San Andrés	Recursos hídricos	Investigación	Generar información que apoye la toma de decisiones sobre manejo las reservas subterráneas	Intrusión de agua salina en fuentes superficiales y subterráneas que abastecen de agua dulce a la comunidad, colapso del sistema de alcantarillado generando posibles problemas de saneamiento y salud
34	Colombia	Esquema de control y vigilancia participativa	RRNN y biodiversidad	Sistema de monitoreo y alerta	Orientar la gestión de un área protegida	Impactos negativos en la biodiversidad
35	Colombia	Modelos de planificación del uso de la tierra que incorporan los impactos del CC	Agropecuario	Políticas y planificación	Incorporar acciones para enfrentar los impactos del CC en los instrumentos de planificación de uso de la tierra	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
36	Colombia	Investigación sobre ciclos de carbono y agua en la alta montaña colombiana	RRNN y biodiversidad	Investigación	Entender el comportamiento, afectación y posibles indicadores frente al CC, inferir implicaciones para el manejo de páramos en un escenario de cambio global	Reducción del área de páramos y nevados
37	Colombia	Modelos para el sistema de vigilancia y alerta temprana de malaria y dengue	Salud	Sistema de monitoreo y alerta	Mejorar el sistema de identificación del riesgo de la transmisión por vectores asociados a variables climáticas y mejorar la efectividad de las respuestas de prevención de estas enfermedades en nueve ciudades de Colombia	Incremento en la exposición de vectores de enfermedades tropicales (malaria y dengue)
38	Colombia	Mejoramiento de los sistemas de recolección de agua de lluvia y tratamiento de vertimientos	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Implementar obras de captación y almacenamiento de agua de lluvia	Riesgos de contaminación del agua, disminución de agua para el uso humano
39	Colombia	Restauración ecológica	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Recuperar servicios ecosistémicos de regulación hídrica	Erosión, disminución de agua para el uso humano
40	Colombia	Trabajos hidráulicos de mantenimiento de infraestructura, dragado, limpieza de curso de agua	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Prevenir las inundaciones	Inundaciones

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Mediano	Apoyo a políticas, concientización sobre los impactos del CC	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Nacional	Corto	Fortalecimiento de capacidades locales, concientización sobre los impactos del CC, protección de la biodiversidad, coordinación inter-institucional	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	Fortalecimiento de capacidades locales	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Largo	Apoyo al diseño de políticas nacionales	Positiva	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Fortalecimiento de capacidades locales	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Fortalecimiento de capacidades locales	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Concientización de CC, trabajo comunitario, protección de la biodiversidad, creación de empleo local	Positiva	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2012	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Protección de biodiversidad	Neutra	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012	Documento de proyecto

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
41	Colombia	Rehabilitación de ecosistemas asociados con la hidrodinámica del sitio	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Mejorar la capacidad del ecosistema para mitigar efectos de inundaciones	Inundaciones
42	Colombia	Sistemas Agroforestales (SAF)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Mejorar la resiliencia de los agroecosistemas productivos	Daño a cultivos
43	Colombia	Desarrollo de escenarios de CC para el país	Transversal	Investigación	Proveer información de escenarios climáticos para Colombia a tomadores de decisiones	Diversos, dependiendo de la zona
44	Colombia	Monitoreo comunitario de caudales	Recursos hídricos	Sistema de monitoreo y alerta	Conocer la variabilidad de los cauces y tomar así mejores decisiones para su uso y conservación	Aumento de las fluctuaciones de caudales, sequías
45	Colombia	Monitoreo de arrecifes coralinos	RRNN y biodiversidad	Sistema de monitoreo y alerta	Generar información de parámetros biológicos que apoyen la toma de decisiones.	Blanqueamiento de corales
46	Colombia	Sistema de monitoreo de erosión costera como herramienta de manejo ambiental	RRNN y biodiversidad	Sistema de monitoreo y alerta	Generar línea base para definir y desarrollar acciones para mitigar los procesos erosivos	Erosión de zonas costeras
<b>Costa Rica</b>						
47	Costa Rica, Chile, Colombia, Honduras, México, España	Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	RRNN y biodiversidad	Investigación	Determinar impactos potenciales del CC en servicios ecosistémicos brindados por los bosques naturales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
48	Costa Rica	Programa de Pago por Servicios Ambientales (PPSA)	RRNN y biodiversidad	Mecanismo financiero	Conservar / recuperar cobertura forestal para provisión de servicios ecosistémicos	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
49	Costa Rica	Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades (AVC)	Gestión de riesgos	Fortalecimiento capacidades	Fortalecer las capacidades comunitarias ante eventos hidrometeorológicos	Reducir la vulnerabilidad de comunidades a emergencias y desastres como inundaciones, deslizamientos e incendios forestales

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Protección de biodiversidad	Positiva	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Mediano	Conservación de la biodiversidad, reducir la presión que los sistemas agrícolas ejercen sobre los ecosistemas de alta montaña, trabajo comunitario, recuperación de suelos degradados	Positiva	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Nacional	Corto	No documentados	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	Fortalecimiento de capacidades locales	Neutra	ACCCR SD	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la temperatura media</li> </ul>	Nacional	Largo	Fortalecimiento de capacidades locales	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	Nacional	Corto	Fortalecimiento de capacidades locales, concientización sobre los impactos del CC, conservación de la biodiversidad	Neutra	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Apoyo al desarrollo de herramientas para una mejor gestión forestal en el contexto del CC	Positiva	CLIMIFORAD 2013	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Recuperación o protección de biodiversidad, protección de zonas de recarga hídrica y belleza escénica	Positiva	Sánchez Chávez 2009	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Nacional	Corto	No documentada	Neutra	Guzmán Brenes 2009	Documento técnico

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
50	Costa Rica	Estrategia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático	RRNN y biodiversidad	Fortalecimiento capacidades	Definir prioridades y temas para aumentar la capacidad adaptativa de las áreas protegidas	Cambio en los ecosistemas y los servicios que proveen
<b>Ecuador</b>						
51	Ecuador	Sistema de información virtual de vulnerabilidad frente al CC en la costa ecuatoriana	RRNN y biodiversidad	Fortalecimiento capacidades	Proveer a instancias gubernamentales y al público en general información sobre la vulnerabilidad y riesgo frente al CC en la costa ecuatoriana, especialmente en el Parque Nacional Machalilla	Aumento de la vulnerabilidad de las poblaciones humanas
52	Ecuador	Predictibilidad de malaria en el litoral ecuatoriano	Salud	Investigación	Aplicar más eficientemente los mecanismos de control de la malaria	Aumento de riesgo de epidemia de malaria
53	Ecuador	Elaboración de planes de adaptación para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional	Salud	Políticas y planificación	Reducir la vulnerabilidad y la inseguridad alimentaria de las comunidades	Pérdida de seguridad alimentaria y aumento de la desnutrición
54	Ecuador	Estudio de vulnerabilidad del Parque Nacional Machalilla	RRNN y biodiversidad	Fortalecimiento capacidades	Proveer a instancias gubernamentales y al público en general información sobre la vulnerabilidad y riesgo frente al CC en la costa ecuatoriana	Pérdida de recursos hídricos
<b>El Salvador</b>						
55	El Salvador	Restauración ecológica de manglares	RRNN y biodiversidad	Innovación tecnológica	Proteger las costas contra tsunamis e inundaciones costeras, evitar erosión costera	Erosión costera
56	El Salvador	Reconstrucción de borda y drenes	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Prevenir las inundaciones	Inundaciones

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Nacional	Largo	No documentados	Positiva	SINAC 2013	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-Nacional	Corto	No documentados	Neutra	CIIFEN 2010	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de ENOS</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Fortalecimiento de capacidades del personal de salud pública, alianzas de cooperación entre entes gubernamentales	Neutra	Muñoz & Recalde 2010	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	No documentados	Neutra	WFP 2012	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	Concientización sobre los efectos del CC	Neutra	CIIFEN 2011	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Largo	Refugio de reproducción y lugar de alimentación de especies de valor comercial	Positiva	MARN 2013	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Negativa	Asociación Mangle, SD	Documento de divulgación

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
57	El Salvador	Limpieza de ríos y apertura de canales en zona de manglar	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Prevenir las inundaciones	Inundaciones
Guatemala						
58	Guatemala	Diseño de nuevos e innovadores mecanismos financieros que apoyen procesos de adaptación	Transversal	Mecanismo financiero	Apoyar el proceso de diseño de nuevos mecanismos de financiamiento que faciliten el proceso de adaptación a nivel nacional y local, a través de diagnósticos y asistencia técnica.	Sequía, inundaciones y deslizamientos. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria
59	Guatemala	Programa de Incentivos Forestales (PINFOR)	RRNN y biodiversidad	Mecanismo financiero	Incentivar el mantenimiento de bosques naturales para la generación de servicios ambientales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
60	Guatemala	Lecciones aprendidas de las mejores prácticas implementadas, lograr sistemas de producción más resilientes al CC	Agropecuario	Fortalecimiento capacidades	Sistematizar información precisa sobre prácticas implementadas con buenos resultados, para su difusión y promoción.	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria
61	Guatemala	Prácticas silvopastoriles en zonas ganaderas de microcuencas	Agropecuario	Innovación tecnológica	Contribuir a la resiliencia del paisaje productivo	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria
62	Guatemala	Sistema de información	Transversal	Fortalecimiento de capacidades	Efectivo manejo de información en la toma de decisiones en todos los niveles	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Recuperación de zonas de manglar, los ríos vuelven a ser navegables, empleo a familias involucradas en el proyecto, fortalecimiento del trabajo comunitario	Positiva	Tierramérica 2012	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de ENOS</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	No documentados	Neutra	PNUMA 2012	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de ENOS</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Fomento de la producción forestal sostenible, creación de empleo	Positiva	Larrazábal et al. 2009	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	No documentados	Neutra	PNUMA 2012	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Conservación de la biodiversidad, conservación de suelo, barreras contra vientos, puede mejorar la infiltración y manejo de inundaciones, etc.	Positiva	PNUMA 2013	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	Concientización sobre CC y sus impactos	Neutra	PNUMA 2014	Documento de proyecto

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
63	Guatemala	Programa de sensibilización y difusión del CC	Transversal	Fortalecimiento de capacidades	Lograr que las diferentes audiencias conozcan la problemática del CC en el contexto nacional	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria
<b>Honduras</b>						
47	Honduras, Chile, Colombia, Costa Rica, México, España	Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	RRNN y biodiversidad	Investigación	Determinar impactos potenciales del CC en servicios ecosistémicos brindados por los bosques naturales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
64	Honduras	Cosechas de agua	Agropecuario	Innovación tecnológica	Reducir la erosión del suelo y del riesgo, recarga de acuíferos, empleo, diversificación de cultivos	Falta de agua, disminución o pérdida de la producción agrícola
<b>México</b>						
1	México y América Central	Compensación por servicios ambientales (genérico)	RRNN y biodiversidad	Mecanismo financiero	Implementar el pago por servicios ambientales como medida de adaptación en el sistema forestal	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
47	México, Honduras, Chile, Colombia, Costa Rica, España	Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	RRNN y biodiversidad	Investigación	Determinar impactos potenciales del CC en servicios ecosistémicos brindados por los bosques naturales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
65	México	Guía para la elaboración e implementación de planes de acción climática municipal (PACMUN)	Transversal	Políticas y planificación	Promover el desarrollo de planes de acción climática municipal en México	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria
66	México	Evaluación de impactos potenciales del CC en la agricultura: escenarios de producción de café	Agropecuario	Investigación	Desarrollar una evaluación interdisciplinaria que envuelva variabilidad y cambio, contexto institucional, impactos del clima en los medios de vida y capacidad de adaptación de las comunidades	Reducción de agua disponible, afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	No documentados	Neutra	PNUMA 2015	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Apoyo al desarrollo de herramientas para una mejor gestión forestal en el contexto del CC	Positiva	CLIMIFORAD 2013	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Recuperación de la biodiversidad local	Positiva	CHF Honduras 2010	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Multi-nacional	Mediano	Formación de capacidades, innovación, fortalecimiento del marco legal e institucional a nivel municipal, cambio de actitud de los actores que inciden en las cuencas	Positiva	CATHALAC 2008	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Apoyo al desarrollo de herramientas para una mejor gestión forestal en el contexto del CC	Positiva	CLIMIFORAD 2013	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	Sinergia entre actores, vinculación inter-institucional	Neutra	ICLEI-Gobiernos Locales 2013	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Mediano	Fortalecimiento de capacidades locales a través de investigación participativa	Neutra	Gay 2006	Informe de proyecto

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
67	México	Atlas de riesgo de salud	Salud	Investigación	Proporcionar información geográfica de la situación de la salud, para identificar las zonas más vulnerables del municipio y priorizar acciones.	Afectación de la salud de la población: enfermedades gastrointestinales, golpe de calor, hipotermia, entre otras
68	México	Plan de acción climática municipal del Municipio de Aguascalientes	Transversal	Políticas y planificación	Proponer medidas de adaptación para los distintos sectores afectados, basadas en la identificación de las principales vulnerabilidades derivadas de eventos climáticos	Impactos negativos en diferentes sectores
69	México	Manejo de ganado: evitar moverlo durante horas más calurosas del día, cambios en la dieta y horarios de alimentación e hidratación	Agropecuario	Innovación tecnológica	Evitar la muerte de animales por efectos climáticos	Muerte de ganado, estrés hídrico de los animales
70	México	Establecimiento de cultivos de poca demanda de agua	Agropecuario	Innovación tecnológica	Mantener la actividad agrícola en el municipio	Falta de agua, disminución o pérdida de la producción agrícola
71	México	Capacitación de la comunidad para prevenir enfermedades relacionadas con el CC	Salud	Fortalecimiento capacidades	Fortalecer la capacidad de prevención de la población local y del personal del ayuntamiento	Afectación de la salud de la población: enfermedades gastrointestinales, golpe de calor, hipotermia, entre otras
72	México	Programa para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos	Recursos hídricos	Mecanismo financiero	Conservar las áreas de bosque que permiten la recarga hídrica	Disminución de caudales
73	México	Recarga de acuíferos naturales simple	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Aumentar la recarga de los acuíferos y disponibilidad de agua	Aumento de frecuencia de inundaciones y sequías

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	No documentados	Neutra	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Mantener empleos agrícolas necesarios en la región	Neutra	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Sub-nacional	Corto	Mantener empleos agrícolas necesarios en la región	Neutra	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Nacional	Largo	Recuperación o protección de biodiversidad	Positiva	Gobierno del Estado de México 2014	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Cuenca	Largo	Empleos temporales, participación comunitaria	Neutra	Stratus Consulting Inc. et al. 2004	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
74	México	Represas filtrantes	Agropecuario	Innovación tecnológica	Favorecer la infiltración del agua y el riego	La producción agrícola se ha visto seriamente afectada. La baja cobertura forestal favorece la erosión
<b>Nicaragua</b>						
75	Nicaragua	Identificación participativa de medidas de adaptación	Agropecuario	Fortalecimiento de capacidades	Desarrollar y aplicar un conjunto de herramientas de análisis para planificar una estrategia de adaptación a largo plazo	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
76	Nicaragua	Fondo de servicios ambientales en el municipio de San Pedro del Norte	Agropecuario	Políticas y planificación	Restauración de la microcuenca Paso de los Caballos para provisión y regulación de agua	Disminución de disponibilidad de agua para la producción de alimentos y consumo humano
77	Nicaragua	Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica	Recursos hídricos	Fortalecimiento de capacidades	Apoyar la gestión participativa del agua en zonas rurales	Reducción de agua disponible para consumo humano, riego, reducción de caudal ecológico
<b>Paraguay</b>						
78	Paraguay	Conexión con cadenas productivas	Agropecuario	Mecanismo financiero	Aumentar la capacidad adaptativa de los productores (supone la implementación de otras medidas de adaptación para mejorar la producción)	Pérdidas de cultivos, pérdidas económicas considerables
<b>Perú</b>						
4	Perú y Bolivia	Refugios del frío para el ganado (camélidos)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Reducir la exposición del ganado camélido a los friajes y heladas	Enfermedades respiratorias en el ganado camélido como neumonías y enterotoxemias

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en los medios de vida	Neutra	Fundación Tarahumara José A. Llaguno 2012, Ramírez Alfaro 2012	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Largo	Establecimiento de redes de aprendizaje y acceso a mecanismos de apoyo y colaboración	Positiva	PPP & AdapCC 2010	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Mediano	Fortalecimiento de la capacidad institucional en materia ambiental, mejora de la disponibilidad de agua, mantenimiento de bosque nativo, aumento de capital social del gobierno local	Positiva	Pérez 2009	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Local	Mediano	Rescate del conocimiento local, trabajo colaborativo, toma de conciencia	Neutra	Matus et al. 2009	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Borsy 2010	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> </ul>	Local	Corto	Reducción de la mortalidad y mayor productividad del ganado camélido, aumento de ingresos	Neutra	Quispe 2010, Vega 2010	Sistematización de experiencias

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
27	Perú y Colombia	Pilotos de nueva metodología crediticia	Transversal	Mecanismo financiero	Incrementar las capacidades de las instituciones financieras para financiar adaptación basada en ecosistemas.	Diversos, dependiendo de la zona
79	Perú	Inclusión de las necesidades locales de adaptación en planes municipales	Agropecuario	Políticas y planificación	Inclusión de planes de acción para la gestión de riesgo a desastres como respuesta ante emergencias agropecuarias	Afectación a la seguridad alimentaria de las comunidades debido a la baja producción de cultivos; las emergencias frente a riesgos climáticos se ven acentuadas.
80	Perú	Reservorios de agua o represas	Agropecuario	Innovación tecnológica	Suplir la demanda de agua para consumo humano y agrícola	Afectación en la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas, escorrentía
81	Perú	Gestión de manantiales	Recursos hídricos	Políticas y planificación	Combinar conocimientos ancestrales y tecnológicos para el desarrollo de prácticas de manejo (recarga) de manantiales	Pérdida de vidas y recursos económicos, disminución del recurso hídrico, aluviones

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de ENOS</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Mediano	No documentados	Positiva	PNUMA 2013	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de ENOS</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Mediano	Manejo eficiente de recursos naturales, mejoras en la calidad de vida, seguridad alimentaria	Neutra	Olivera Vilca Palomares de los Santos 2010	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en los medios de vida	Neutra	Doornbos 2009b	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Aporte y rescate del conocimiento local, capacitación y participación comunitaria, fortalecimiento de capacidades, seguridad alimentaria	Neutra	Doornbos 2009b	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
82	Perú	Zanjas de infiltración para la agricultura	Agropecuario	Innovación tecnológica	Conservar los suelos y favorecer la infiltración del agua	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
83	Perú	Terrazas de formación lenta, terrazas precolombinas: taqanas	Agropecuario	Innovación tecnológica	Conservar los suelos y favorecer la infiltración del agua	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
84	Perú	Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (incluye también Adaptación)	RRNN y biodiversidad	Políticas y planificación	Conservar 54 millones de hectáreas de bosques tropicales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
85	Perú	Lagunas artificiales	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Capturar agua de lluvia para riego	Reducción de agua disponible para consumo humano y riego
86	Perú	Sistemas de información y alerta temprana	Agropecuario	Sistema de monitoreo y alerta	Incorporar la información climática de fenómenos paulatinos en la gestión a mediano y largo plazo	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
87	Perú	Protección y gestión de manantiales	RRNN y biodiversidad	Políticas y planificación	Planificación participativa de cambios en la microcuenca e identificación e implementación de acciones acordadas colectivamente	Reducción de caudales
88	Perú	Selección de germoplasma nativo más resistente	Agropecuario	Innovación tecnológica	Desarrollar experiencias de manejo de semilla de papa en comunidades campesinas	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Corto	Mayor ingreso y mejoras en la calidad de vida	Neutra	Olivera Vilca & Palomares de los Santos 2010	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Local	Mediano	Producción cunícola cuya fuente de forraje proviene de las terrazas habilitadas para la siembra de pastos, mayor ingreso y mejoras en la calidad de vida	Neutra	Olivera Vilca & Palomares de los Santos 2010	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Mediano	Promover el desarrollo de sistemas productivos sostenibles con base en los bosques, para la generación de ingresos en favor de las poblaciones locales más pobres. Fortalecer las capacidades para la conservación de bosques de los gobiernos regionales y locales, a los miembros de las comunidades campesinas y nativas	Positiva	Ministerio de Ambiente (MINAM), 2010	Norma legal
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Cuenca	Corto	Mejoras en la capacidad de gestión sostenible de los recursos naturales de las familias	Positiva	Doornbos 2009b	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Fortalecimiento de capacidades locales a nivel comunitario y político	Neutra	Damman 2008	Sistematización de experiencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Población sensibilizada sobre el valor del agua, con capacidades desarrolladas y motivada para la inversión	Positiva	Doornbos 2009	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de frentes fríos, heladas y granizadas</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	Aporte y rescate del conocimiento local, capacitación y participación comunitaria	Positiva	Cahuana & Palomares 2010	Sistematización de experiencias

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
Uruguay						
2	Uruguay, Argentina y Brasil	Sistemas de riego (genérico)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Establecer sistemas de riego en las comunidades afectadas por siniestros climáticos	Contribución negativa a la capacidad productiva de los sistemas y al mejoramiento de los medios de vida de las comunidades.
3	Uruguay, Argentina y Brasil	Diversificación de cultivos	Agropecuario	Aplicación de tecnología	Explorar la capacidad adaptativa de sistemas de producción ganadera y de granos mixtos	Reducción en la producción agrícola, incidencia de plagas y enfermedades
89	Uruguay	Construcción de capacidades locales para la gestión de riesgos climáticos	Gestión de riesgos	Fortalecimiento capacidades	Contribuir al fortalecimiento de las comunidades locales del departamento de Montevideo para la ACC y la variabilidad	Inundaciones en zonas urbanas
90	Uruguay	Seguros agropecuarios	Agropecuario	Mecanismo financiero	Reducir el riesgo de la producción de cultivos agrícolas de exportación y alimentación	Reducción de calidad y cantidad de la producción agrícola, pérdida de la producción agrícola

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año”</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en la seguridad alimentaria. Construcción de capacidades a nivel individual e institucional	Positiva	Webhe et al. 2005	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Local	Corto	Mejoras en la seguridad alimentaria. Construcción de capacidades a nivel individual e institucional	Neutra	Leary et al. 2007	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Corto	Desarrollo de metodología de trabajo comunitario replicable a otras zonas críticas y a otras cuencas urbanas	Neutra	Pignataro SD	Informe de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Nacional	Corto	Aumento de la competitividad del sector agropecuario, mayor sostenibilidad del apoyo gubernamental al agro	Neutra	Vila 2009	Sistematización de experiencias

## Anexo B2. Lista de 60 medidas de adaptación por país en Europa

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
<b>Alemania</b>						
91	Alemania	Desconexión del drenaje de agua de lluvia del sistema de alcantarillado urbano	Urbano	Innovación tecnológica	Disminuir las inundaciones y problemas sanitarios	Saturación del sistema de alcantarillado en época de lluvias intensas, contaminación del agua, inundaciones
92	Alemania	Restauración ecológica de la ribera de arroyos y limpieza del cauce	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Proteger las zonas urbanas de futuras inundaciones	Inundaciones en zonas urbanas
93	Alemania	Factor de Área Biotope (BAF o BFF): proporción de espacios verdes en relación con el área total del desarrollo	Urbano	Políticas y planificación	Mantener la presencia de zonas de vegetación en el entorno urbano	Inundaciones en zonas urbanas, disminución de la calidad de vida debido a temperaturas extremas.
94	Alemania	Corredores urbanos de ventilación	Urbano	Innovación tecnológica	Reducir la temperatura promedio. Ayudar a diluir la contaminación en el aire y disminuir smog	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.
<b>Andorra</b>						
95	Andorra, España y Francia	Observatorio de cambios climáticos de los Pirineos	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Colectar información sobre los impactos del clima en la región para apoyar la toma de decisiones a nivel regional y nacional. Proveer indicadores comunes que puedan utilizarse en otras áreas transfronterizas.	Disminución de cantidad de agua disponible y efectos en los ecosistemas
<b>Austria</b>						
96	Austria	Climatización de espacios interiores con plantas	Urbano	Innovación tecnológica	Regular la temperatura interna de los edificios	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.
<b>Bélgica</b>						
97	Bélgica	Establecimiento de áreas de retención natural	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Permitir la inundación controlada de un área asignada para prever que la inundación dañe a la comunidad	Inundaciones

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Trabajo comunitario, conservación de la biodiversidad y evitar problemas sanitarios, concientización ciudadana. Mejorar la calidad de agua del río	Neutra	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Salud, protección de biodiversidad, visibilidad política al cumplir con los lineamientos del Marco Directivo del Agua de la Unión Europea, trabajo comunitario. La restauración mejoró el paisaje de la ciudad y aumentó su valor turístico	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Mediano	Generación de zonas de atractivo turístico	Positiva	GRaBS Project, SDc	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento temperatura en verano, olas de calor</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Multi-nacional	Corto	Favorece acciones conjuntas para la adaptación entre tres países	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> </ul>	Local	Corto	Mejora la salud de los habitantes	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	Local	Corto	Recuperación de ciénagas, pantanos y pastizales que favorecen la conservación de la biodiversidad	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
<b>Chipre</b>						
98	Chipre	Plantas de tratamiento de agua para reutilizarla en servicios de lavado, baños y riego urbano y agrícola.	Urbano	Innovación tecnológica	Disminuir la presión sobre el agua y asegurar el acceso a esta durante el verano	Disminución de agua disponible para consumo humano y riego urbano.
<b>Dinamarca</b>						
99	Dinamarca	Incentivos monetarios para implementación de techos verdes	Urbano	Mecanismo financiero	Extender el sistema de techos verdes a una escala masiva para regular la temperatura de los edificios y la escorrentía	Aumento del uso de aire acondicionado y otros sistemas de enfriamiento, sobrecarga de sistemas de drenaje
100	Dinamarca	Remoción de infraestructura (diques) para creación de humedales	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Prevenir inundaciones durante la época lluviosa río abajo	Inundaciones
<b>Eslovaquia</b>						
101	Eslovaquia	Actualización de los estándares para la planificación de uso del suelo	Urbano	Políticas y planificación	Proveer estándares cuantitativos y cualitativos de espacios abiertos que sirvan de guía para planificadores y tomadores de decisiones	Inundaciones urbanas y problemas de salud, problemas intensificados por el reflejo de radiación por las construcciones
<b>España</b>						
47	España, México, Honduras, Chile, Colombia, Costa Rica,	Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	RRNN y biodiversidad	Investigación	Determinar impactos potenciales del CC en servicios ecosistémicos brindados por los bosques naturales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos
95	España, Andorra y Francia	Observatorio de cambios climáticos de los Pirineos	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Colectar información sobre los impactos del clima en la región para apoyar la toma de decisiones a nivel regional y nacional. Proveer indicadores comunes que puedan utilizarse en otras áreas transfronterizas.	Disminución de cantidad de agua disponible y efectos en los ecosistemas
102	España, Reino Unido	Sistemas de drenaje urbano sustentable (SUDS)	Urbano	Innovación tecnológica	Difundir a través del ejemplo distintas acciones de sustentabilidad que apoyan la ACC. Evitar inundaciones y manejar eficientemente del agua para actividades humanas	Daños a la infraestructura por inundaciones, daños a las áreas verdes por inundaciones y sequías

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Local	Corto	Uso de agua para cultivos, ahorro de dinero. Mejoras en la apariencia de la ciudad con los jardines.	Positivo	Ioannidou et al. 2011	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Mediano	Mantenimiento de la biodiversidad, mejor calidad de vida para los habitantes de ciudades, atractivo turístico	Positiva	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Corto	Favorece el mantenimiento de la biodiversidad y se han creado sitios importantes de recreación	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Mediano	Conservación de la biodiversidad y espacios recreativos	Positiva	GRaBS Project, SD	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Largo	Apoyo al desarrollo de herramientas para una mejor gestión forestal en el contexto del CC	Positiva	CLIMIFORAD 2013	Documento de proyecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Multi-nacional	Corto	Favorece acciones conjuntas para la adaptación entre tres países	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Mediano	Mantenimiento de la biodiversidad, manejo del agua para uso humano, ahorros en construcción y consumo de agua y electricidad. Ecosistemas creados son utilizados como sitios de estudio.	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013, Perales Momparler & Andrés-Doménech 2008, Perales-Momparler et al. 2013	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
103	España	Prevención de incendios forestales	RRNN y biodiversidad	Innovación tecnológica	Aplicar medidas de gestión forestal adaptativa para prevenir incendios forestales	Alteraciones en la fenología de los árboles, pérdida de vigor forestal, aumento de incendios forestales
104	España	Cajas de agua para riego de plantaciones forestales en zonas secas	RRNN y biodiversidad	Innovación tecnológica	Prevenir la desertificación a través de la reforestación de zonas secas.	Alta tasa de mortalidad en plantaciones forestales
105	España	Uso de acolchados para hortalizas y frutales	Agropecuario	Innovación tecnológica	Favorecer la retención del agua en el suelo	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento
106	España	Cambio de la época de siembra	Agropecuario	Innovación tecnológica	Aumentar la resistencia de los cultivos al estrés hídrico durante los meses secos	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento
107	España	Sistemas de riego eficiente	Agropecuario	Innovación tecnológica	Aumentar la resistencia de los cultivos al estrés hídrico durante los meses secos	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento
<b>Francia</b>						
95	Francia, España, y Andorra	Observatorio de cambios climáticos de los Pirineos	Transversal	Sistema de monitoreo y alerta	Colectar información sobre los impactos del clima en la región para apoyar la toma de decisiones a nivel regional y nacional. Proveer indicadores comunes que puedan utilizarse en otras áreas transfronterizas.	Disminución de cantidad de agua disponible y efectos en los ecosistemas
108	Francia	Adaptación en todos los niveles (evaluación de vulnerabilidad)	Transversal	Fortalecimiento capacidades	Crear capacidades en autoridades regionales y locales que favorezcan el proceso de adaptación y la elaboración de planes de adaptación regionales.	Diversos, dependiendo de la zona
109	Francia	Sistemas agroforestales (SAF)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Crear ecosistemas agrícolas más diversos que sean menos vulnerables al CC	Afectación a cultivos de importancia para la economía

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Positiva	Cañellas 2012	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Disminución de la precipitación media anual</li> </ul>	Sub-nacional	Largo	Concientización sobre CC, trabajo comunitario, conservación de la biodiversidad.	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	Mejora de la calidad del suelo	Positiva	Proyecto Brumas SD	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Proyecto Brumas SD	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Negativo (si el bombeo usa combustibles fósiles)	Proyecto Brumas SD	Documento técnico
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Multi-nacional	Corto	Favorece acciones conjuntas para la adaptación entre tres países	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Cambio en los patrones de temperatura</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Mediano	Concientización sobre el CC y sus impactos entre diferentes grupos	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> <li>» Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Sub-nacional	Mediano	Control de erosión, control natural de plagas, protección de biodiversidad, prevención de inundaciones, favorece la calidad de agua.	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
110	Francia	Paneles solares para proteger a los cultivos del exceso de calor (sistema agrivoltaico)	Agropecuario	Innovación tecnológica	Proteger los cultivos del calor extremo, maximizar la tasa de retorno de tierra agrícola	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento
<b>Grecia</b>						
111	Grecia	Estrategia para la promoción de la adaptación al cambio climático: recomendaciones a hacedores de política en Creta	Transversal	Políticas y planificación	Elaborar la estrategia de adaptación considerando lecciones aprendidas de otros lugares	Disminución de la disponibilidad de agua, efectos en la salud por olas de calor, efectos negativos en la biodiversidad
<b>Hungría</b>						
112	Hungría	Sistema de alerta de olas de calor	Salud	Sistema de monitoreo y alerta	Disminuir las emergencias y mortalidad por olas de calor	Aumento de la mortalidad cardiovascular y emergencias de salud
<b>Italia</b>						
113	Italia	Guía para el plan regional de ACC	Transversal	Políticas y planificación	Proporcionar información a través de la región a todos los sectores afectados, para planear la respuesta con base en información científica sólida	Diversos, dependiendo de la zona
114	Italia	Plan de manejo de cuenca para balance hídrico y caudal mínimo vital en Basilicata	Recursos hídricos	Políticas y planificación	Administrar los sistemas naturales e infraestructura para una distribución óptima del agua	Disminución de agua para consumo humano, agricultura, industria y generación de energía; riesgo de sequía y desertificación
115	Italia	Extra cubicaje para desarrolladores inmobiliarios a cambio de espacio "verde"	Urbano	Mecanismo financiero	Promover la construcción de bio-vecindarios con edificios sostenibles, usando materiales apropiados, ahorro de energía y agua y conservación de áreas verdes que proporcionan sombra y regulan el microclima	La población sufre las consecuencias de las olas de calor que disminuyen la calidad de vida de las personas y pueden afectar físicamente a algunas
<b>Malta</b>						
116	Malta	Túneles para aliviar problemas de inundación en la zona central y llevar el agua a un reservorio para aumentar su capacidad de almacenamiento	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Manejar el agua de donde es un problema a donde pueda ser almacenada	Inundaciones y daño a infraestructura, colapso del sistema de alcantarillado, disminución de agua disponible para actividades humanas, erosión de las zonas costeras

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor	Local	Corto	Ahorro por producción de energía eléctrica	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor » Cambio en la distribución de la precipitación en el año » Disminución de la precipitación media anual	Sub-nacional	Mediano	Concientización sobre el CC y sus impactos entre diferentes grupos	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor	Local	Corto	Alianzas de cooperación entre sector gubernamental, privado y organizaciones civiles	Neutra	Pijnappels & Dietl 2013, OMS 2010, Páldy et al. 2005	Estudio de caso, documento de difusión, publicación científica
» Aumento de la temperatura media » Aumento de la temperatura en verano, olas de calor » Cambio en los patrones de temperatura » Cambio en la distribución de la precipitación en el año » Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos	Sub-nacional	Corto	No documentados	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
» Disminución de la precipitación media anual	Sub-nacional	Mediano	Evitar conflictos entre regiones y actores	Neutra	Autoridad Interregional de la Cuenca de la Basilicata 2008	Documento de divulgación
» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor	Local	Mediano	Biodiversidad	Positiva	GRaBS Project, SDe	Estudio de caso
» Cambio en la distribución de la precipitación en el año » Aumento de la frecuencia de lluvias intensas » Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos	Nacional	Corto	Menor incidencia de enfermedades derivadas de la saturación de alcantarillas y encharcamientos	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
117	Malta	Gobernanza para la implementación de infraestructura para el manejo de inundaciones	Recursos hídricos	Políticas y planificación	Responder de manera integrada a inundaciones	Inundaciones que dañan infraestructura, el sistema de alcantarillado colapsa originando un riesgo sanitario, disminución de agua disponible para actividades humanas, erosión de las zonas costeras
Noruega						
118	Noruega	Jardines para enfrentar eventos de lluvia extrema (áreas de bio retención)	Urbano	Innovación tecnológica	Reducir la carga de agua en los drenajes durante eventos de lluvia extrema	Inundaciones en zonas urbanas
Países Bajos						
119	Países Bajos	Infraestructura híbrida de diques en dunas	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Protección de infraestructura urbana contra la erosión y eventos de la variabilidad climática	Inundaciones y daño de infraestructura
120	Países Bajos	Programa de educación sobre CC y agua para las escuelas primarias en Tiel	Recursos hídricos	Fortalecimiento de capacidades	Educar a los niños y crear conciencia en ellos sobre el CC con énfasis en el agua	Genéricos
121	Países Bajos	Banquetas verdes y jardines verticales	Urbano	Innovación tecnológica	Incrementar las zonas verdes urbanas para regular la temperatura	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.
122	Países Bajos	Mayor profundidad a canales de flujo bajo	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Protección contra inundaciones al ampliar el espacio para retener el agua y contribuir a mejorar la calidad de la región ribereña	Amenaza de inundaciones a población
123	Países Bajos	Los Países Bajos viven con el agua: campaña pública de concientización	Gestión de riesgos	Fortalecimiento capacidades	Lograr el apoyo al programa "Espacio para los ríos", que implica la remoción de tierra cultivable y viviendas	Amenaza de inundaciones a población
124	Países Bajos	Relocalización de diques	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas
125	Países Bajos	Reducción de altura de espigones que estabilizan las orillas de los ríos	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas
126	Países Bajos	Eliminación de obstáculos hidráulicos en cauces	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas
127	Países Bajos	Excavación de planicies inundables continuas a los ríos	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Mediano	Menor incidencia de enfermedades derivadas de la saturación de alcantarillas y encharcamientos	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Aumento de la biodiversidad, belleza escénica de la ciudad. Filtrado natural del agua que disminuye su contaminación.	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	No documentados	Neutra	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación anual</li> </ul>	Local	Largo	Entendimiento de las medidas de manejo del agua tomadas en la localidad	Neutra	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> </ul>	Local	Mediano	Espacios de recreación, mejora la apariencia de la ciudad	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Protección ambiental	Neutra	Silva et al. 2001, Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013.	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	País	Mediano	No documentados	Neutra	GraBS Project, SDb.	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	Cuenca	Corto	Protección del ambiente	Neutra	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	Cuenca	Corto	Protección del ambiente	Neutra	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	Cuenca	Corto	Protección del ambiente	Neutra	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013	Documento de divulgación
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento del nivel del mar</li> </ul>	Cuenca	Corto	Protección del ambiente	Neutra	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013	Documento de divulgación

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
128	Países Bajos	Usos de suelo que reduzcan la escorrentía como reforestaciones o humedales	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Reducir la presencia de "cabezas de agua"	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas
129	Países Bajos	Canal secundario de desagüe	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Reducir el caudal del cauce principal y evitar desbordes	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas
130	Países Bajos	Almacenamiento de agua en áreas de retención	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Reducir la presencia de "cabezas de agua"	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas
131	Países Bajos	Relleno de arena (Sand nourishment)	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura
132	Países Bajos	Protección perimetral de salinera con fragmentos de roca	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura
133	Países Bajos	Arrecifes de ostras	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura
134	Países Bajos	Playas colgantes	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura
135	Países Bajos	Motor de arena	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Proteger la costa de la erosión	Inundaciones y erosión costera
	<b>Polonia</b>					
136	Polonia	Redes de "powiats" para intercambio de experiencias y desarrollo de capacidades para adaptarse al CC	Transversal	Fortalecimiento de capacidades	Crear conciencia de los efectos de CC en las comunidades y fortalecer su capacidad para adaptarse	Inundaciones e incendios

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
» Aumento del nivel del mar	Cuenca	Largo	Protección del ambiente	Positiva	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013	Documento de divulgación
» Aumento del nivel del mar	Cuenca	Corto	Protección del ambiente	Neutra	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013	Documento de divulgación
» Aumento del nivel del mar	Cuenca	Corto	Protección del ambiente	Neutra	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013	Documento de divulgación
» Aumento del nivel del mar	Local	Corto	Conservación de hábitats costeros, incremento de conocimiento, alianzas entre el sector público y privado	Neutra	Climate Proof Areas, SD	Informe de proyecto
» Aumento del nivel del mar	Local	Corto	Conservación de hábitats costeros, incremento de conocimiento, alianzas sector público y privado	Neutra	Climate Proof Areas, SD	Informe de proyecto
» Aumento del nivel del mar	Local	Corto	Conservación de hábitats costeros, incremento de conocimiento, alianzas sector público y privado	Neutra	Climate Proof Areas, SD	Informe de proyecto
» Aumento del nivel del mar	Local	Corto	Conservación de hábitats costeros, incremento de conocimiento, alianzas sector público y privado	Neutra	Climate Proof Areas, SD	Informe de proyecto
» Aumento del nivel del mar	Local	Corto	Proveer de más espacios para recreación	Neutra	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
» Aumento de la temperatura media » Aumento de la temperatura en verano, olas de calor » Cambio en los patrones de temperatura » Cambio en la distribución de la precipitación en el año » Aumento de la frecuencia de lluvias intensas » Aumento de frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos	Nacional	Mediano	No documentados	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
Portugal						
137	Portugal	Creación de lagos de retención de agua	Recursos hídricos	Innovación tecnológica	Prevenir la desertificación	Sequías
Reino Unido						
102	Reino Unido, España	Sistemas de drenaje urbano sustentable (SUDS)	Urbano	Innovación tecnológica	Difundir, a través del ejemplo, distintas acciones de sustentabilidad que apoyan la ACC. Evitar inundaciones y manejar eficientemente el agua para actividades humanas	Daños a la infraestructura por inundaciones, daños a las áreas verdes por inundaciones y sequías
138	Reino Unido	Impuestos a desarrolladores que construyen entre 400m y 5 km de sitios de vida silvestre europeos	RRNN y biodiversidad	Mecanismo financiero	Asegurar la integridad de Heatland y prevenir que desaparezca, debido a la presión de zonas urbanas	Incremento en la incidencia de incendios
139	Reino Unido	Desarrollo participativo de la estrategia regional de adaptación	Transversal	Políticas y planificación	Crear una estrategia regional de adaptación robusta y operativa	Daño a cultivos, disponibilidad de agua, daños a la salud
140	Reino Unido	Establecimiento de bosques comunitarios	RRNN y biodiversidad	Innovación tecnológica	Aumentar la resiliencia ante el CC, a través de la captura de carbono y manejo del exceso de agua a través de la retención del agua y disminución de la escorrentía.	Inundaciones y sequías
141	Reino Unido	Edificios con diseño térmico eficiente	Urbano	Innovación tecnológica	Promover la construcción vertical para dejar espacio disponible para áreas abiertas y zonas verdes	Efecto Isla que calienta la ciudad
142	Reino Unido	Realineación de la defensa costera	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Manejar la inundación de las mareas y el impacto de las olas	Inundaciones y erosión costera
143	Reino Unido	Conservación de agua en edificios a través de muebles y accesorios de baño más eficientes	Urbano	Aplicación de tecnología	Ahorro de agua para poder cubrir la demanda durante el verano, disminuir el riesgo de inundación	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas	Local	Mediano	Ingresos a través del cultivo de vegetales orgánicos en terrazas junto a los lagos, acuicultura, mantenimiento de la biodiversidad	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
» Aumento de la temperatura media » Cambio en la distribución de la precipitación en el año » Aumento de la frecuencia de lluvias intensas	Local	Mediano	Mantenimiento de la biodiversidad, manejo del agua para uso humano, ahorros en construcción y consumo de agua y electricidad. Ecosistemas creados son utilizados como sitios de estudio.	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013, Perales Momparler & Andrés-Doménech 2008, Perales-Momparler et al. 2013	Estudio de caso
» Aumento de la temperatura media » Disminución de la precipitación media anual	Local	Mediano	Conservación de la biodiversidad	Positiva	GRaBS Project, SDd	Estudio de caso
» Aumento del nivel del mar » Aumento de la temperatura media » Aumento de la temperatura en verano, olas de calor » Cambio en la distribución de la precipitación en el año	Sub-nacional	Corto	No documentados	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
» Cambio en la distribución de la precipitación en el año	Local	Largo	Favorece el mantenimiento de la biodiversidad, el trabajo comunitario y la concientización sobre el CC y cuidado del agua	Positiva	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
» Aumento temperatura en verano, olas de calor	Local	Corto	Espacios de recreación más agradables, mejora la apariencia de la ciudad, las plantas ayudan a tener aire más limpio	Positiva	Land Use Consultants et al. 2006	Estudio de caso
» Aumento del nivel del mar	Local	Corto	Espacios para aves y peces juveniles que se resguardan en aguas poco profundas	Neutra	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor » Aumento de la frecuencia de lluvias intensas	Local	Corto	Ahorro energético	Positiva	Land Use Consultants et al. 2006	Estudio de caso

nr.	País	Nombre de la medida	Sector	Tipo de medida	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida
144	Reino Unido	Reutilización de aguas grises a través de un sistema tratamiento de aguas grises	Urbano	Innovación tecnológica	Ahorro de agua para poder cubrir la demanda durante el verano, disminuir el riesgo de inundación	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación
145	Reino Unido	Recolección y utilización de agua de lluvia en los edificios	Urbano	Aplicación de tecnología	Ahorro de agua para poder cubrir la demanda durante el verano, disminuir el riesgo de inundación	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación
146	Reino Unido	Sistemas de ventilación natural y uso de celosías en edificios	Urbano	Innovación tecnológica	Regular la temperatura interna de los edificios	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento
<b>Rumanía</b>						
147	Rumanía	Estudio piloto de impactos del CC en agricultura en dos municipalidades en Rumanía	Agropecuario	Fortalecimiento capacidades	Generar información local que sirva como insumo para generar escenarios ante el CC	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía
<b>Suecia</b>						
148	Suecia	Estrategia para prevenir el riesgo de inundaciones	Gestión de riesgos	Políticas y planificación	Construir una estrategia con bases científicas y técnicas para prevenir riesgos de inundaciones	Amenaza de inundaciones a población
<b>Suiza</b>						
149	Suiza	Túnel de drenaje para el lago de la parte baja del glaciar	Gestión de riesgos	Innovación tecnológica	Disminuir el riesgo de inundaciones	Aumento de nivel de lagos glaciares y del riesgo de inundaciones
<b>Unión Europea</b>						
150	Unión Europea	Manual de evaluación de vulnerabilidad, impacto y adaptación a riesgos de enfermedades infecciosas relacionadas con el CC	Salud	Fortalecimiento de capacidades	Incentivar actividades planeadas que anticipen y enfrenten el posible impacto del CC en la expansión de enfermedades infecciosas	Expansión de enfermedades infecciosas

Impacto general del cambio climático al que responde la medida	Escala	Plazo	Co-beneficios	Sinergia con mitigación	Fuente	Tipo fuente
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Ahorro energético	Positiva	Land Use Consultants et al. 2006	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Local	Corto	Ahorro energético	Positiva	Land Use Consultants et al. 2006	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura en verano, olas de calor</li> </ul>	Local	Corto	Ahorro en energía eléctrica utilizada para enfriamiento	Positiva	Land Use Consultants et al. 2006	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> </ul>	Local	Mediano	No documentados	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la frecuencia de lluvias intensas</li> </ul>	Cuenca	Mediano	Interrelación entre sectores técnico, de gobierno local, agencia de protección civil, entre otros	Neutra	McGuinn et al. 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> </ul>	Cuenca	Corto	No documentados	Neutra	Pijnappels & Dietl 2013	Estudio de caso
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento de la temperatura media</li> <li>» Cambio en la distribución de la precipitación en el año</li> <li>» Aumento de la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos</li> </ul>	Nacional	Mediano	Uso más eficiente de recursos públicos para la atención de la salud	Neutra	ECDC 2010	Documento técnico

## Anexo B3. Lista de medidas de adaptación en América Latina y Europa por sector

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
<b>Sector Agropecuario (44 medidas de adaptación, 29% del total)</b>						
2	Argentina, Brasil y Uruguay	Sistemas de riego (genérico)	Establecer sistemas de riego en las comunidades afectadas por siniestros climáticos	Contribución negativa a la capacidad productiva de los sistemas y al mejoramiento de los medios de vida de las comunidades	Innovación tecnológica	Webhe et al. 2005
3	Argentina, Brasil y Uruguay	Diversificación de cultivos	Explorar la capacidad adaptativa de sistemas de producción ganadera y de granos mixtos	Reducción en la producción agrícola, incidencia de plagas y enfermedades	Innovación tecnológica	Leary et al. 2007
4	Bolivia y Perú	Refugios del frío para el ganado (camélidos)	Reducir la exposición del ganado camélido a los friajes y heladas	Enfermedades respiratorias en el ganado camélido como neumonías y enterotoxemias	Innovación tecnológica	Quispe 2010, Vega 2010
5	Bolivia	Conservación de suelos (genérico)	Mejorar condiciones para la agricultura	Disminución de la capacidad productiva de los suelos, mayor escorrentía y erosión	Innovación tecnológica	UMSA 2009
6	Bolivia	Canchones (recintos para proteger del frío a los cultivos)	Mejorar las cosechas con alternativas de manejo frente a siniestros climáticos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	Quispe 2010
7	Bolivia	Rescate de germoplasma local	El proyecto pretende recuperar la semilla de tarwi ( <i>Lupinus mutabilis</i> S.) en comunidades circundantes al lago Titicaca, como herramienta del saber local y promover la aplicación de medidas de adaptación al CC	La incidencia de eventos extremos ocasiona pérdidas en las escasas áreas cultivadas, afectando la seguridad alimentaria de las comunidades	Innovación tecnológica	Asociación Cuna 2009
8	Bolivia	Centro de acopio y almacenamiento de semillas/ cosechas	Disminuir las pérdidas de la producción del cultivo tarwi	La incidencia de eventos extremos ocasiona pérdidas en las escasas áreas cultivadas, afectando la seguridad alimentaria de las comunidades	Innovación tecnológica	Asociación Cuna 2009
10	Bolivia	Sistemas de drenaje (camellones y canales)	Rescatar prácticas agrícolas prehispánicas	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	Velarde et al. 2010, Velarde & Tejada 2011
11	Bolivia	Rotación de cultivos	Prevenir y reducir los riesgos de sequía mediante prácticas tradicionales de agricultura migratoria (rotación)	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	Velarde et al. 2010, Velarde & Tejada 2011
14	Bolivia	Sistema de monitoreo de los cambios de caudales y calidad de las principales fuentes de agua	Establecer un sistema de monitoreo y entrenar a un grupo de personas locales en la toma de datos hídricos	Aumento del riesgo de inundaciones, disminución de producción y rendimiento de cultivos	Sistema de monitoreo y alerta	Fundación Natura Bolivia 2009

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
15	Bolivia	Huertos familiares y hortícolas (frutícolas y hortícolas)	Diversificar los medios de vida y siembra de nuevos cultivos adecuados a nuevas condiciones climáticas	Daño a cultivos por altas temperaturas y lluvias intensas.	Innovación tecnológica	Cabrera & Quiruchi 2010
16	Bolivia	Capacitación en prácticas de construcción y manejo de infraestructura	Mejorar la disponibilidad de agua para riego y consumo humano entre las familias rurales en las comunidades ubicadas en zonas vulnerables al CC en el Municipio de Vallegrande	Desbalance hídrico que afecta la producción de cultivos, amenaza con superar el umbral de daño económico de las plagas y podría superar la tolerancia máxima de temperatura por parte de las plantas	Fortalecimiento capacidades	Adaptation Atlas SD
17	Bolivia	Sistemas de riego tecnificados	Uso eficiente del agua en la agricultura y mantenimiento de cultivos en épocas secas	Daño a cultivos por calor altas temperaturas	Innovación tecnológica	Cabrera & Quiruchi 2010
18	Bolivia	Abonos foliares orgánicos	Recuperar cultivos dañados por heladas y granizo	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	Quispe 2010
20	Bolivia	Selección variedades de ganado más resistente a sequía y frío	Seleccionar reproductores y empadre para ganado camélido como estrategia de adaptación frente al CC	Aumento de la mortalidad de las crías de camélidos, por neumonías y enterotoxemias	Innovación tecnológica	Quispe 2010
22	Brasil	Microcréditos	Fortalecer la agricultura familiar	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Mecanismo financiero	Adapta Sertão 2012
23	Brasil	Riego por goteo	Disminuir la sensibilidad de la agricultura local al CC	Disminución de la capacidad productiva de los suelos, seguridad alimentaria	Innovación tecnológica	Adapta Sertão 2012
25	Chile	Mejoramiento genético	Desarrollar alternativas para adaptar los sistemas productivos a los nuevos escenarios climáticos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Investigación	INIA Chile 2011
26	Chile	Mejoramiento genético	Desarrollar alternativas para adaptar los sistemas productivos a los nuevos escenarios climáticos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	INIA Chile 2011
35	Colombia	Modelos de planificación del uso de la tierra que incorporan los impactos del CC	Incorporar acciones para enfrentar los impactos del CC en los instrumentos de planificación de uso de la tierra	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Políticas y planificación	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
42	Colombia	Sistemas Agroforestales (SAF)	Mejorar la resiliencia de los agroecosistemas productivos	Daño a cultivos	Innovación tecnológica	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
60	Guatemala	Lecciones aprendidas de las mejores prácticas implementadas para lograr sistemas de producción más resilientes al CC	Sistematizar información precisa sobre prácticas implementadas con buenos resultados, para su difusión y promoción	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Fortalecimiento capacidades	PNUMA 2012

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
61	Guatemala	Prácticas silvopastoriles en zonas ganaderas de microcuencas	Contribuir a la resiliencia del paisaje productivo	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Innovación tecnológica	PNUMA 2013
64	Honduras	Cosechas de agua	Reducción de la erosión del suelo y del riesgo, recarga de acuíferos, empleo, diversificación de cultivos	Falta de agua, disminución o pérdida de la producción agrícola	Innovación tecnológica	CHF Honduras 2010
66	México	Evaluación de impactos potenciales del CC en la agricultura: escenarios de producción de café	Desarrollar una evaluación interdisciplinaria que envuelva variabilidad y cambio, contexto institucional, impactos del clima en los medios de vida y capacidad de adaptación de las comunidades	Reducción de agua disponible, afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Investigación	Gay 2006
69	México	Manejo de ganado: evitar moverlo durante horas más calurosas del día, cambios en la dieta y horarios de alimentación e hidratación	Evitar la muerte de animales por efectos climáticos	Muerte de ganado, estrés hídrico de los animales	Innovación tecnológica	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
70	México	Establecimiento de cultivos de poca demanda de agua	Mantener la actividad agrícola en el municipio	Falta de agua, disminución o pérdida de la producción agrícola	Innovación tecnológica	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
74	México	Represas filtrantes	Favorecer la infiltración del agua y el riego	La producción agrícola se ha visto seriamente afectada, debido a la baja cobertura forestal se favorece la erosión	Innovación tecnológica	Fundación Tarahumara José A. Llaguno 2012, Ramírez Alfaro 2012
75	Nicaragua	Identificación participativa de medidas de adaptación	Desarrollar y aplicar un conjunto de herramientas de análisis para planificar una estrategia de adaptación a largo plazo	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Fortalecimiento capacidades	PPP & AdapCC 2010
76	Nicaragua	Fondo de servicios ambientales en el municipio de San Pedro del Norte	Restauración de la microcuenca Paso de los Caballos para provisión y regulación de agua	Disminución de disponibilidad de agua para la producción de alimentos y consumo humano	Políticas y planificación	Pérez 2009
78	Paraguay	Conexión a cadenas productivas	Aumentar la capacidad adaptativa de los productores (supone la implementación de otras medidas de adaptación para mejorar la producción)	Pérdidas de cultivos, pérdidas económicas considerables	Mecanismo financiero	Borsy 2010
79	Perú	Inclusión de las necesidades locales de adaptación en planes municipales	Inclusión de planes de acción para la gestión de riesgo a desastres como respuesta ante emergencias agropecuarias	Afectación a la seguridad alimentaria de las comunidades debido a la baja producción de cultivos; las emergencias frente a riesgos climáticos se ven acentuadas	Políticas y planificación	Olivera Vilca Palomares de los Santos 2010

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
80	Perú	Reservorios de agua o represas	Suplir la demanda de agua para consumo humano y agrícola	Afectación en la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas, escorrentía	Innovación tecnológica	Doornbos 2009b
82	Perú	Zanjas de infiltración para la agricultura	Conservar los suelos y favorecer la infiltración del agua	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	Olivera Vilca & Palomares de los Santos 2010
83	Perú	Terrazas de formación lenta, terrazas precolombinas: taqanas	Conservar los suelos y favorecer la infiltración del agua	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	Olivera Vilca & Palomares de los Santos 2010
86	Perú	Sistemas de información y alerta temprana	Incorporar la información climática de fenómenos paulatinos en la gestión a mediano y largo plazo	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Sistema de monitoreo y alerta	Damman 2008
88	Perú	Selección de germoplasma nativo más resistente	Desarrollar experiencias de manejo de semilla de papa en comunidades campesinas	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Innovación tecnológica	Cahuana & Palomares 2010
90	Uruguay	Seguros agropecuarios	Reducir el riesgo de la producción de cultivos agrícolas de exportación y alimentación	Reducción de calidad y cantidad de la producción agrícola, pérdida de la producción agrícola	Mecanismo financiero	Vila 2009
105	España	Uso de acolchados para hortalizas y frutales	Favorecer la retención del agua en el suelo	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento	Innovación tecnológica	Proyecto Brumas SD
106	España	Cambio de la época de siembra	Aumentar la resistencia de los cultivos al estrés hídrico durante los meses secos	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento	Innovación tecnológica	Proyecto Brumas SD
107	España	Sistemas de riego eficiente	Aumentar la resistencia de los cultivos al estrés hídrico durante los meses secos	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento	Innovación tecnológica	Proyecto Brumas SD
109	Francia	Sistemas agroforestales (SAF)	Crear ecosistemas agrícolas más diversos que sean menos vulnerables al CC	Afectación a cultivos de importancia para la economía	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
110	Francia	Paneles solares para proteger a los cultivos del exceso de calor (sistema agrivoltaico)	Proteger los cultivos del calor extremo, maximizar la tasa de retorno de tierra agrícola.	Daño y/o pérdida de cultivos, pérdida de rendimiento	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
147	Rumanía	Estudio piloto de impactos del CC en agricultura en dos municipalidades en Rumanía	Generar información local que sirva como insumo para generar escenarios ante el CC	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Fortalecimiento capacidades	McGuinn et al. 2013
<b>Sector Gestión de riesgos (27 medidas de adaptación, 18% del total)</b>						
30	Colombia	Desarrollo de un sistema de advertencia temprana a nivel local para reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales a acontecimientos extremos meteorológicos	Reducir el riesgo y la vulnerabilidad frente al CC de las poblaciones de la Depresión Momposina	Daño a infraestructura, ecosistemas agrícolas y naturales	Sistema de monitoreo y alerta	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Colombia, 2012

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
40	Colombia	Trabajos hidráulicos de mantenimiento de infraestructura, dragado, limpieza de curso de agua	Prevenir las inundaciones	Inundaciones	Innovación tecnológica	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012
41	Colombia	Rehabilitación de ecosistemas asociados con la hidrodinámica del sitio	Mejorar la capacidad del ecosistema para mitigar efectos de inundaciones	Inundaciones	Innovación tecnológica	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012
49	Costa Rica	Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades (AVC)	Fortalecer las capacidades comunitarias ante eventos hidrometeorológicos	Reducir la vulnerabilidad de comunidades a emergencias y desastres como inundaciones, deslizamientos e incendios forestales	Fortalecimiento capacidades	Guzmán Brenes 2009
56	El Salvador	Reconstrucción de borda y drenes	Prevenir las inundaciones	Inundaciones	Innovación tecnológica	Asociación Mangle, SD
57	El Salvador	Limpieza de ríos y apertura de canales en zona de manglar	Prevenir las inundaciones	Inundaciones	Innovación tecnológica	Tierramérica 2012
89	Uruguay	Construcción de capacidades locales para la gestión de riesgos climáticos	Contribuir al fortalecimiento de las comunidades locales del departamento de Montevideo para la ACC y la variabilidad	Inundaciones en zonas urbanas	Fortalecimiento capacidades	Pignataro SD
92	Alemania	Restauración ecológica de la ribera de arroyos y limpieza del cauce	Proteger las zonas urbanas de futuras inundaciones	Inundaciones en zonas urbanas	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
97	Bélgica	Establecimiento de áreas de retención natural	Permitir la inundación controlada de área asignada para prever la inundación que dañe a la comunidad	Inundaciones	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
119	Países Bajos	Infraestructura híbrida de diques en dunas	Protección de infraestructura urbana contra la erosión y eventos de la variabilidad climática	Inundaciones y daño de infraestructura	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
122	Países Bajos	Mayor profundidad a canales de flujo bajo	Protección contra inundaciones al ampliar el espacio para retener el agua y contribuir a mejorar la calidad de la región ribereña	Amenaza de inundaciones a población	Innovación tecnológica	Silva et al. 2001, Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013.
123	Países Bajos	Los Países Bajos viven con el agua: campaña pública de concientización	Lograr el apoyo al programa "Espacio para los ríos", que implica la remoción de tierra cultivable y viviendas.	Amenaza de inundaciones a población	Fortalecimiento capacidades	GrBS Project, SDb.
124	Países Bajos	Relocalización de diques	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Innovación tecnológica	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
125	Países Bajos	Reducción de altura de espigones que estabilizan las orillas de los ríos	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Innovación tecnológica	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
126	Países Bajos	Eliminación de obstáculos hidráulicos en cauces	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Innovación tecnológica	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
127	Países Bajos	Excavación de planicies inundables continuas a los ríos	Ampliar el espacio para retener el agua, mejorar la calidad de las riberas	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Innovación tecnológica	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
128	Países Bajos	Usos de suelo que reduzcan la escorrentía como reforestaciones o humedales	Reducir la presencia de "cabezas de agua"	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Innovación tecnológica	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
129	Países Bajos	Canal secundario de desagüe	Reducir el caudal del cauce principal y evitar desbordes	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Innovación tecnológica	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
130	Países Bajos	Almacenamiento de agua en áreas de retención	Reducir la presencia de "cabezas de agua"	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Innovación tecnológica	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
131	Países Bajos	Relleno de arena (Sand nourishment)	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Innovación tecnológica	Climate Proof Areas, SD
132	Países Bajos	Protección perimetral de salinera con fragmentos de roca	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Innovación tecnológica	Climate Proof Areas, SD
133	Países Bajos	Arrecifes de ostras	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Innovación tecnológica	Climate Proof Areas, SD
134	Países Bajos	Hanging beaches	Conservar zona intermareal	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Innovación tecnológica	Climate Proof Areas, SD
135	Países Bajos	Motor de arena	Proteger la costa de la erosión	Inundaciones y erosión costera	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
142	Reino Unido	Realineación de la defensa costera	Manejar la inundación de las mareas y el impacto de las olas.	Inundaciones y erosión costera	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
148	Suecia	Estrategia para prevenir el riesgo de inundaciones	Construir una estrategia con bases científicas y técnicas para prevenir riesgos de inundaciones	Amenaza de inundaciones a la población	Políticas y planificación	McGuinn et al. 2013
149	Suiza	Túnel de drenaje para el lago de la parte baja del glaciar	Disminuir el riesgo de inundaciones	Aumento de nivel de lagos glaciares y del riesgo de inundaciones	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
<b>Sector Recursos naturales y biodiversidad (20 medidas de adaptación, 13% del total)</b>						
1	América Central y México	Compensación por servicios ambientales (genérico)	Implementar el pago por servicios ambientales como medida de adaptación en el sistema forestal	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	Mecanismo financiero	CATHALAC 2008
12	Bolivia	Zanjas de infiltración para la reforestación	Aumentar la supervivencia de plantines en plantaciones forestales	Aumento de la erosión en laderas	Innovación tecnológica	UTO 2007
29	Colombia	Restauración de conectividad	Apoyar la recuperación de servicios ecosistémicos de la biodiversidad	Degradación y pérdida de los ecosistemas y los servicios que proveen	Innovación tecnológica	Monje Carrillo 2011

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
34	Colombia	Esquema de control y vigilancia participativa	Orientar la gestión de un área protegida	Impactos negativos en la biodiversidad	Sistema de monitoreo y alerta	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
36	Colombia	Investigación sobre ciclos de carbono y agua en la alta montaña colombiana	Entender comportamiento, afectación y posibles indicadores frente al CC, inferir implicaciones para el manejo de páramos bajo escenario de cambio global	Reducción del área de páramos y nevados	Investigación	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
45	Colombia	Monitoreo de arrecifes coralinos	Generar información de parámetros biológicos que apoyen la toma de decisiones	Blanqueamiento de corales	Sistema de monitoreo y alerta	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
46	Colombia	Sistema de monitoreo de erosión costera como herramienta de manejo ambiental	Generar línea base para definir y desarrollar acciones para mitigar los procesos erosivos	Erosión de zonas costeras	Sistema de monitoreo y alerta	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
47	Costa Rica, Chile, Colombia, Honduras, México, España	Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	Determinar impactos potenciales del CC en servicios ecosistémicos brindados por los bosques naturales	Disminución de la capacidad de los bosques para proveer servicios ecosistémicos	Investigación	CLIMIFORAD 2013
48	Costa Rica	Programa de Pago por Servicios Ambientales (PPSA)	Conservar / recuperar cobertura forestal para provisión de servicios ecosistémicos	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	Mecanismo financiero	Sánchez Chávez 2009
50	Costa Rica	Estrategia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático	Definir prioridades y temas para aumentar la capacidad adaptativa de las áreas protegidas	Cambio en los ecosistemas y los servicios que proveen	Fortalecimiento capacidades	SINAC 2013
51	Ecuador	Sistema de información virtual de vulnerabilidad frente al CC en la costa ecuatoriana	Proveer, a instancias gubernamentales y al público en general información sobre la vulnerabilidad y riesgo frente al CC en la costa ecuatoriana, especialmente en el Parque Nacional Machalilla	Aumento de la vulnerabilidad de las poblaciones humanas	Fortalecimiento capacidades	CIIFEN 2010
54	Ecuador	Estudio de vulnerabilidad del Parque Nacional Machalilla	Proveer a instancias gubernamentales y al público en general información sobre la vulnerabilidad y riesgo frente al CC en la costa ecuatoriana	Pérdida de recursos hídricos	Fortalecimiento capacidades	CIIFEN 2011
55	El Salvador	Restauración ecológica de manglares	Proteger las costas contra tsunamis e inundaciones costeras, evitar erosión costera	Erosión costera	Innovación tecnológica	MARN 2013
59	Guatemala	Programa de Incentivos Forestales (PINFOR)	Incentivar el mantenimiento de bosques naturales para la generación de servicios ambientales	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	Mecanismo financiero	Larrazábal et al. 2009

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
84	Perú	Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (incluye también Adaptación)	Conservar 54 millones de hectáreas de bosques tropicales	Disminución de la capacidad de los bosques para proveer servicios ecosistémicos	Políticas y planificación	Ministerio de Ambiente (MINAM), 2010
87	Perú	Protección y gestión de manantiales	Planificación participativa de cambios en la microcuenca, identificación e implementación de acciones acordadas colectivamente	Reducción de caudales	Políticas y planificación	Doornbos 2009
103	España	Prevención de incendios forestales	Aplicar medidas de gestión forestal adaptativa para prevenir incendios forestales	Alteraciones en la fenología de los árboles, pérdida de vigor forestal, aumento de incendios forestales	Innovación tecnológica	Cañellas 2012
104	España	Cajas de agua para riego de plantaciones forestales en zonas secas	Prevenir la desertificación a través de la reforestación de zonas secas	Alta tasa de mortalidad en plantaciones forestales	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
138	Reino Unido	Impuestos a desarrolladores que construyen entre 400m y 5 km de sitios de vida silvestre europeos	Asegurar la integridad de Heatland y prever que desaparezca, debido a la presión de zonas urbanas	Incremento en la incidencia de incendios	Mecanismo financiero	GRaBS Project, SDd
140	Reino Unido	Establecimiento de bosques comunitarios	Aumentar la resiliencia ante el CC, a través de la captura de carbono y manejo del exceso de agua a través de la retención del agua y disminución de la escorrentía	Inundaciones y sequías	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
<b>Sector Recursos hídricos (17 medidas de adaptación, 13% del total)</b>						
13	Bolivia	Protección y restauración de zonas de recarga hídrica	Regular el caudal de la cuenca a lo largo del año y aumentar el agua disponible en época seca	Reducción de caudales y del agua disponible para consumo humano y riego	Políticas y planificación	Doornbos 2009
24	Chile	Captación de agua de nieblas costeras	Proveer agua en calidad y con cantidad a los poblados, reducir costos de acceso al agua	Reducción de agua disponible para consumo humano	Innovación tecnológica	Soto 2000
33	Colombia	Generación de información para la gestión de las reservas de agua subterráneas en la isla de San Andrés	Generar información que apoye la toma de decisiones sobre manejo de las reservas subterráneas	Intrusión de agua salina en fuentes superficiales y subterráneas que abastecen de agua dulce a la comunidad, colapso del sistema de alcantarillado generando posibles problemas de saneamiento y salud	Investigación	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
38	Colombia	Mejoramiento de los sistemas de recolección de agua de lluvia y tratamiento de vertimientos	Implementar obras de captación y almacenamiento de agua de lluvia	Riesgos de contaminación del agua, disminución de agua para el uso humano	Innovación tecnológica	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
39	Colombia	Restauración ecológica	Recuperar servicios ecosistémicos de regulación hídrica	Erosión, disminución de agua para el uso humano	Innovación tecnológica	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2012
44	Colombia	Monitoreo comunitario de caudales	Conocer la variabilidad de los cauces y tomar así mejores decisiones para su uso y conservación	Aumento de las fluctuaciones de caudales, sequías	Sistema de monitoreo y alerta	ACCCR SD
72	México	Programa para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos	Conservar las áreas de bosque que permiten la recarga hídrica	Disminución de caudales	Mecanismo financiero	Gobierno del Estado de México 2014
73	México	Recarga de acuíferos naturales simples	Aumentar la recarga de los acuíferos y disponibilidad de agua	Aumento de frecuencia de inundaciones y sequías	Innovación tecnológica	Stratus Consulting Inc. et al. 2004
77	Nicaragua	Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica	Apoyar la gestión participativa del agua en zonas rurales	Reducción de agua disponible para consumo humano, riego, reducción de caudal ecológico	Fortalecimiento capacidades	Matus et al. 2009
81	Perú	Gestión de manantiales	Combinar conocimientos ancestrales y tecnológicos para el desarrollo de prácticas de manejo (recarga) de manantiales	Pérdida de vidas y recursos económicos, disminución del recurso hídrico, aluviones	Políticas y planificación	Doornbos 2009b
85	Perú	Lagunas artificiales	Capturar agua de lluvia para riego	Reducción de agua disponible para consumo humano y riego	Innovación tecnológica	Doornbos 2009b
100	Dinamarca	Remoción de infraestructura (diques) para creación de humedales	Prevenir inundaciones durante la época lluviosa río abajo	Inundaciones	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
114	Italia	Plan de manejo de cuenca para balance hídrico y caudal mínimo vital en Basilicata	Administrar los sistemas naturales e infraestructura para una distribución óptima del agua	Disminución de agua para consumo humano, agricultura, industria y generación de energía; riesgo de sequía y desertificación	Políticas y planificación	Autoridad Interregional de la Cuenca de la Basilicata 2008
116	Malta	Túneles para aliviar problemas de inundación en la zona central y llevarla a un reservorio para aumentar la capacidad de almacenamiento de agua	Manejar el agua de donde es un problema a donde pueda ser almacenada	Inundaciones y daño a infraestructura, colapso del sistema de alcantarillado, disminución de agua disponible para actividades humanas, erosión de las zonas costeras	Innovación tecnológica	McGuinn et al. 2013

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
117	Malta	Gobernanza para la implementación de infraestructura para el manejo de inundaciones	Responder de manera integrada a inundaciones	Inundaciones que dañan infraestructura, el sistema de alcantarillado colapsa originando un riesgo sanitario, disminución de agua disponible para actividades humanas, erosión de las zonas costeras	Políticas y planificación	McGuinn et al. 2013
120	Países Bajos	Programa de educación sobre CC y agua para las escuelas primarias en Tiel	Educar a los niños y crear conciencia en ellos sobre el CC con énfasis en el agua	Genéricos	Fortalecimiento capacidades	Pijnappels & Dietl 2013
137	Portugal	Creación de lagos de retención de agua	Prevenir la desertificación	Sequías	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
<b>Sector Urbano (16 medidas de adaptación, 11% del total)</b>						
91	Alemania	Desconexión del drenaje de agua de lluvia del sistema de alcantarillado urbano	disminuir las inundaciones y problemas sanitarios	Saturación del sistema de alcantarillado en época de lluvias intensas, contaminación del agua, inundaciones	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
93	Alemania	Factor de Área Biotopo (BAF o BFF): proporción de espacios verdes en relación con el área total del desarrollo	Mantener la presencia de zonas de vegetación en el entorno urbano	Inundaciones en zonas urbanas, disminución de la calidad de vida debido a temperaturas extremas.	Políticas y planificación	GRaBS Project, SDC
94	Alemania	Corredores urbanos de ventilación	Reducir la temperatura promedio y ayudar a la diluir contaminación en el aire y disminuir smog	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
96	Austria	Climatización de espacios interiores con plantas	Regular la temperatura interna de los edificios	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
98	Chipre	Plantas de tratamiento de agua para reutilizarla en servicios de lavado, baños y riego urbano y agrícola.	Disminuir la presión sobre el agua y asegurar el acceso a ésta durante el verano	Disminución de agua disponible para consumo humano y riego urbano.	Innovación tecnológica	Ioannidou et al. 2011
99	Dinamarca	Incentivos monetarios para implementación de techos verdes	Extender el sistema de techos verdes a una escala masiva para regular la temperatura de los edificios y regular la escorrentía	Aumento del uso de aire acondicionado y otros sistemas de enfriamiento, sobrecarga de sistemas de drenaje	Mecanismo financiero	McGuinn et al. 2013

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
101	Eslovaquia	Actualización de los estándares para la planificación de uso del suelo	Proveer estándares cuantitativos y cualitativos de espacios abiertos que sirvan de guía para planificadores y tomadores de decisiones	Inundaciones urbanas y problemas de salud, problemas intensificados por el reflejo de radiación por las construcciones	Políticas y planificación	GRaBS Project, SD
102	España, Reino Unido	Sistemas de drenaje urbano sustentable (SUDS)	Difundir, a través del ejemplo, distintas acciones de sustentabilidad que apoyan la ACC. Evitar inundaciones y manejar eficientemente del agua para actividades humanas	Daños a la infraestructura por inundaciones, daños a las áreas verdes por inundaciones y sequías	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013, Perales Momparler & Andrés-Doménech 2008, Perales-Momparler et al. 2013
115	Italia	Extra cubricaje para desarrolladores inmobiliarios a cambio de espacio "verde"	Promover la construcción de bio-vecindarios con edificios sostenibles, usando materiales apropiados, ahorro de energía y agua y conservación de áreas verdes que proporcionan sombra y regulan el microclima	La población sufre las consecuencias de olas de calor que disminuyen la calidad de vida de las personas y puede afectar físicamente a algunas	Mecanismo financiero	GRaBS Project, SDe
118	Noruega	Jardines para enfrentar eventos de lluvia extrema (áreas de bio retención)	Reducir la carga de agua en los drenajes durante eventos de lluvia extrema	Inundaciones en zonas urbanas	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
121	Países Bajos	Banquetas verdes y jardines verticales	Incrementar las zonas verdes urbanas para regular la temperatura	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Innovación tecnológica	Pijnappels & Dietl 2013
141	Reino Unido	Edificios con diseño térmico eficiente	Promover la construcción vertical para dejar espacio disponible para áreas abiertas y zonas verdes	Efecto Isla que caliente la ciudad	Innovación tecnológica	Land Use Consultants et al. 2006
143	Reino Unido	Conservación de agua en edificios a través de muebles y accesorios de baño más eficientes	Ahorro de agua para poder cubrir la demanda durante el verano, disminuir el riesgo de inundación	Aumenta la demanda de agua y el riesgo de inundación	Aplicación de tecnología	Land Use Consultants et al. 2006
144	Reino Unido	Reutilización de aguas grises a través de un sistema tratamiento de aguas grises	Ahorro de agua para poder cubrir la demanda durante el verano, disminuir el riesgo de inundación	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación	Innovación tecnológica	Land Use Consultants et al. 2006
145	Reino Unido	Recolección y utilización de agua de lluvia en los edificios	Ahorro de agua para poder cubrir la demanda durante el verano, disminuir el riesgo de inundación	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación	Aplicación de tecnología	Land Use Consultants et al. 2006

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
146	Reino Unido	Sistemas de ventilación natural y uso de celosías en edificios	Regular la temperatura interna de los edificios	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Innovación tecnológica	Land Use Consultants et al. 2006
<b>Sector Salud (17 medidas de adaptación, 5% del total)</b>						
37	Colombia	Modelos para el sistema de vigilancia y alerta temprana de malaria y dengue	Mejorar el sistema de identificación del riesgo de la transmisión por vectores asociados a variables climáticas y mejorar la efectividad de las respuestas de prevención de estas enfermedades en nueve ciudades de Colombia	Incremento en la exposición de vectores de enfermedades tropicales (malaria y dengue)	Sistema de monitoreo y alerta	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
52	Ecuador	Predictibilidad de malaria en el litoral ecuatoriano	Aplicar más eficientemente los mecanismos de control de la malaria	Aumento de riesgo de epidemia de malaria	Investigación	Muñoz & Recalde 2010
53	Ecuador	Elaboración de planes de adaptación para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional	Reducir la vulnerabilidad y la inseguridad alimentaria de las comunidades	Pérdida de seguridad alimentaria y aumento de la desnutrición	Políticas y planificación	WFP 2012
67	México	Atlas de riesgo de salud	Proporcionar información geográfica de la situación de la salud, para identificar las zonas más vulnerables del municipio y priorizar acciones	Afectación de la salud de población: enfermedades gastrointestinales, golpe de calor, hipotermia, entre otras	Investigación	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
71	México	Capacitación de la comunidad para prevenir enfermedades relacionadas con el CC	Fortalecer la capacidad de prevención de la población local y del personal del ayuntamiento	Afectación de la salud de población: enfermedades gastrointestinales, golpe de calor, hipotermia, entre otras	Fortalecimiento capacidades	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
112	Hungría	Sistema de alerta de olas de calor	Disminuir las emergencias y mortalidad por olas de calor	Aumento de la mortalidad cardiovascular y emergencias de salud	Sistema de monitoreo y alerta	Pijnappels & Dietl 2013, OMS 2010, Páldy et al. 2005
150	Unión Europea	Manual de evaluación de vulnerabilidad, impacto y adaptación a riesgos de enfermedades infecciosas relacionadas con el CC	Incentivar actividades planeadas que anticipen y enfrenten el posible impacto del CC en la expansión de enfermedades infecciosas	Expansión de enfermedades infecciosas	Fortalecimiento capacidades	ECDC 2010

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
<b>Medidas de adaptación con enfoque transversal (19 medidas, 13% del total)</b>						
9	Bolivia	Monitoreo local del clima y pronóstico climático	Recuperar el conocimiento tradicional sobre bioindicadores para el pronóstico del tiempo como estrategia de adaptación frente al CC	Reducción de las cosechas, de la producción forrajera y problemas en la regeneración de pasturas para la actividad pecuaria	Sistema de monitoreo y alerta	Quispe 2010
19	Bolivia	Estación meteorológica simple	Desarrollar conocimientos y herramientas para mejorar la capacidad de adaptación al CC y reducir la vulnerabilidad en el Municipio de Moro Moro	Disminución del recurso hídrico, fuerte degradación de los suelos y pérdida de cobertura vegetal original	Sistema de monitoreo y alerta	Fundación Natura Bolivia 2009
21	Brasil	Sistema de monitoreo de CC	Contribuir a que haya mejor información disponible sobre el clima y los cambios en él, para poder tomar decisiones más acertadas	Diversos, dependiendo de la zona	Sistema de monitoreo y alerta	Clements et al. 2011
27	Colombia y Perú	Pilotos de nueva metodología crediticia	Incrementar las capacidades de las Instituciones financieras para financiar adaptación basada en ecosistemas	Diversos, dependiendo de la zona	Mecanismo financiero	PNUMA 2013
28	Colombia	Refuerzo de la red de estaciones de referencia para el seguimiento del CC	Mejorar la red meteorológica nacional para aumentar la cantidad y calidad de información de monitoreo de CC	Diversos, dependiendo de la zona	Sistema de monitoreo y alerta	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
31	Colombia	Gestión de información hidroclimatológica en los niveles regionales y locales	Generar información hidroclimatológica local y regional que apoye la toma de decisiones	Diversos, dependiendo de la zona	Sistema de monitoreo y alerta	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012
32	Colombia	Desarrollo de modelos hidrológicos e hidráulicos	Generar información que apoya la toma de decisiones	Diversos, dependiendo de la zona	Investigación	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2013
43	Colombia	Desarrollo de escenarios de CC para el país	Proveer información de escenarios climáticos para Colombia a tomadores de decisiones	Diversos, dependiendo de la zona	Investigación	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
58	Guatemala	Diseño de nuevos e innovadores mecanismos financieros que apoyen procesos de adaptación	Apoyar el proceso de diseño de nuevos mecanismos de financiamiento que faciliten el proceso de adaptación a nivel nacional y local, a través de diagnósticos y asistencia técnica	Sequía, inundaciones y deslizamientos. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Mecanismo financiero	PNUMA 2012

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
62	Guatemala	Sistema de información	Efectivo manejo de información en la toma de decisiones en todos los niveles	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Fortalecimiento de capacidades	PNUMA 2014
63	Guatemala	Programa de sensibilización y difusión del CC	Las diferentes audiencias conozcan la problemática del CC en el contexto nacional	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Fortalecimiento de capacidades	PNUMA 2015
65	México	Guía para la elaboración e implementación de planes de acción climática municipal (PACMUN)	Promover el desarrollo de planes de acción climática municipal en México	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Políticas y planificación	ICLEI-Gobiernos Locales 2013
68	México	Plan de acción climática municipal del Municipio de Aguascalientes	Proponer medidas de adaptación para los distintos sectores afectados, basadas en la identificación de las principales vulnerabilidades derivadas de eventos climáticos	Impactos negativos en diferentes sectores	Políticas y planificación	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
95	Andorra, España y Francia	Observatorio de cambios climáticos de los Pirineos	Colectar información sobre los impactos del clima en la región para apoyar la toma de decisiones a nivel regional y nacional. Proveer indicadores comunes que puedan utilizarse en otras áreas transfronterizas	Disminución de cantidad de agua disponible y efectos en los ecosistemas	Sistema de monitoreo y alerta	McGuinn et al. 2013
108	Francia	Adaptación en todos los niveles (evaluación de vulnerabilidad)	Crear capacidades en autoridades regionales y locales que favorezcan el proceso de adaptación y la elaboración de planes de adaptación regionales	Diversos, dependiendo de la zona	Fortalecimiento de capacidades	McGuinn et al. 2013
111	Grecia	Estrategia para la promoción de la adaptación al cambio climático: recomendaciones a hacedores de política en Creta	Elaborar la estrategia de adaptación considerando lecciones aprendidas de otros lugares	Disminución de la disponibilidad de agua, efectos en la salud por olas de calor, efectos negativos en la biodiversidad	Políticas y planificación	McGuinn et al. 2013
113	Italia	Guía para el plan regional de ACC	Proporcionar información a través de la región a todos los sectores afectados, para planear la respuesta con base en información científica sólida	Diversos, dependiendo de la zona	Políticas y planificación	McGuinn et al. 2013

nr.	País	Nombre de la medida de adaptación	Objetivo de la medida	Impacto climático al que responde la medida	Tipo de medida	Fuente
136	Polonia	Redes de "powiats" para intercambio de experiencias y desarrollo de capacidades para adaptar al CC	Crear conciencia de los efectos de CC en las comunidades y fortalecer su capacidad para adaptarse.	Inundaciones e incendios	Fortalecimiento capacidades	McGuinn et al. 2013
139	Reino Unido	Desarrollo participativo de la estrategia regional de adaptación	Crear una estrategia regional de adaptación robusta y operativa	Daño a cultivos, disponibilidad de agua, daños a la salud	Políticas y planificación	McGuinn et al. 2013

**Anexo B4. Listado de fuentes referenciadas en las 150 medidas de adaptación**

Adapta Sertão, 2012. Irrigação por gotejamento. <a href="http://www.adaptasertao.net/uploads/pdfs/Adapta_Sertao_Kifnet_5.pdf">http://www.adaptasertao.net/uploads/pdfs/Adapta_Sertao_Kifnet_5.pdf</a>
Adapta Sertão, 2012. Microcréditos. Available at: <a href="http://www.adaptasertao.net/uploads/conteudo/pronaf.pdf">http://www.adaptasertao.net/uploads/conteudo/pronaf.pdf</a>
Adaptation Atlas, SD. Community model of rural water and climate risk management en the Alto Seco area of the Municipality of Vallegrande. <a href="http://www.adaptationatlas.org/activityDetail.cfm?id=2371">http://www.adaptationatlas.org/activityDetail.cfm?id=2371</a>
Asociación Cuna, 2009. Recuperación de semilla de tarwi (Lupinus Mutabilis S.) en 4 comunidades del municipio de Carabuco circundantes al lago Titicaca (resumen de la propuesta). <a href="http://www.undp-alm.org/projects/websites/docs/proy__cba_asociacion_cuna_-_municipio_de_carabuco_-_final.doc">http://www.undp-alm.org/projects/websites/docs/proy__cba_asociacion_cuna_-_municipio_de_carabuco_-_final.doc</a>
Asociación Mangle, SD. Obras de reconstrucción de borda y drenos. <a href="http://manglebajolempa.org/informes/obras-de-reconstruccion-de-borda-y-drenos/">http://manglebajolempa.org/informes/obras-de-reconstruccion-de-borda-y-drenos/</a>
Autoridad Interregional de la Cuenca de la Basilicata, 2008. Water resources planning and management system in Basilicata region (Italy): Experiences and tolls for drought and water crisis risk prevention and environmental impacts. <a href="http://www.meddman.org/news/meddman-conference-20080924/WR%20planning%20and%20managrment%20system%20in%20Basilicata%20region_Clementina%20Cavuoti.pdf">http://www.meddman.org/news/meddman-conference-20080924/WR%20planning%20and%20managrment%20system%20in%20Basilicata%20region_Clementina%20Cavuoti.pdf</a>
Ayuntamiento de Aguascalientes, 2013. Plan de Acción Climática Municipal del Municipio de Aguascalientes 2011-2013. <a href="http://www.ags.gob.mx/semadesu/archivos/PACMUN%20Ags%2001%20Agosto.pdf">http://www.ags.gob.mx/semadesu/archivos/PACMUN%20Ags%2001%20Agosto.pdf</a>
Borsy, P., 2010. Agricultura de conservación como medida para adaptarse al cambio climático, ejemplos de Paraguay. , p.2. Available at: <a href="http://www.riesgoycambioclimatico.org/documentos/Caso_Paraguay.pdf">http://www.riesgoycambioclimatico.org/documentos/Caso_Paraguay.pdf</a>
Cabrera, M, Z Quiruchi, 2010. Proyecto adaptación al cambio climático y género, en las microcuencas Kuyoj Qhocha y Tapera, Bolivia. p.3. Available at: <a href="http://www.riesgoycambioclimatico.org/documentos/ACC_y_Genero.pdf">http://www.riesgoycambioclimatico.org/documentos/ACC_y_Genero.pdf</a>
Cahuana, MÁ, B Palomares de los Santos, 2010. Sistematización de experiencias de agroforestería, manejo integrado de cultivos y manejo de semilla de papa en las comunidades campesinas de Cuyuni y Jullicunca, Cusco y en las comunidades Taype y Hanac Ayllu Escalera, Puno, Roma. Available at: <a href="http://www.fao.org/docrep/013/al923s/al923s00.htm">http://www.fao.org/docrep/013/al923s/al923s00.htm</a>
Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), 2008. Síntesis regional: Fomento de las capacidades para la etapa II de adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba, Panamá, PA. Available at: <a href="http://www.crid.or.cr/cd/CD_Cambio/pdf/spa/doc17307/doc17307.htm">http://www.crid.or.cr/cd/CD_Cambio/pdf/spa/doc17307/doc17307.htm</a>
Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN), 2010. Sistema de Información Virtual de Vulnerabilidad frente al Cambio Climático en la Costa Ecuatoriana. <a href="http://mail.ciifen.org/mae/index.php">http://mail.ciifen.org/mae/index.php</a>
Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN), 2011. Informe final: Medidas de adaptación para el Parque Nacional Machalilla y su área de influencia. USAID Costas y Bosques Sostenibles. <a href="http://www.ciifen.org/images/stories/Herramientas_y_Recursos/Informe_Final_Medidas_de_Adaptacion_PNM.pdf">http://www.ciifen.org/images/stories/Herramientas_y_Recursos/Informe_Final_Medidas_de_Adaptacion_PNM.pdf</a>
CHF Honduras, 2010. Cosechas de agua. Available at: <a href="http://www.chfhonduras.org/programas-y-proyectos/cosechas-agua/">http://www.chfhonduras.org/programas-y-proyectos/cosechas-agua/</a>
Clements R, J Haggard, A Quezada, J Torres, 2011. Technologies for climate change adaptation: agriculture sector. TNA Guidebook Series GEF UNEP. <a href="http://infoagro.net/programas/Ambiente/pages/adaptacion/casos/Tecno.pdf">http://infoagro.net/programas/Ambiente/pages/adaptacion/casos/Tecno.pdf</a>
*Climate Proof Areas, SD. Oosterschedule (NL) <a href="http://www.newsletter.climateproofareas.com/reports/end%20products/CPA-WP2-brochure%20oosterschelde_ENG_web.pdf">http://www.newsletter.climateproofareas.com/reports/end%20products/CPA-WP2-brochure%20oosterschelde_ENG_web.pdf</a>
CLIMIFORAD, 2013. Sitio Web. <a href="http://www.climiforad.org/">http://www.climiforad.org/</a>
Cooperación Pública-Privada (PPP), Adaptación al cambio climático para pequeños productores (AdapCC), 2010. ¿Cómo adaptar la producción a pequeña escala de café y té al cambio climático? <a href="http://www.adapcc.org/download/Final-report_Adapcc_17032010_es.pdf">http://www.adapcc.org/download/Final-report_Adapcc_17032010_es.pdf</a>
Damman G (ed.), 2008. Sistemas de información y alerta temprana para enfrentar al cambio climático: propuesta de adaptación tecnológica en respuesta al cambio climático en Piura, Apurímac y Cajamarca. Lima: Soluciones Prácticas - ITDG
Doornbos, B, 2009. Medidas probadas en el uso y la gestión del agua: una contribución a la adaptación al cambio climático en los Andes, Quito, EC: ASOCAM - Intercooperation. Available at: <a href="http://www.asocam.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/ASO_RA_Agua.pdf">http://www.asocam.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/ASO_RA_Agua.pdf</a>

Doornbos, B, 2009b. ¿Cómo promover la adaptación al cambio climático en la gestión del agua en zonas rurales?, Quito, EC: ASOCAM - Intercooperation. [http://www.asocam.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/BIBLIOTECA\\_0002.pdf](http://www.asocam.org/portal/sites/default/files/publicaciones/archivos/BIBLIOTECA_0002.pdf)

ECDC, 2010. Climate Change and communicable diseases in the EU Member Countries. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments. ECDC Technical Document. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm. [http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1003\\_TED\\_handbook\\_climatechange.pdf](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1003_TED_handbook_climatechange.pdf)

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), 2014. Programa de Pago por Servicios Ambientales. [http://www.fonafifo.go.cr/paginas\\_espanol/servicios\\_ambientales/servicios\\_ambientales.htm](http://www.fonafifo.go.cr/paginas_espanol/servicios_ambientales/servicios_ambientales.htm)

Fundación Natura Bolivia (Natura), 2009. Gestión sostenible de agua y suelos: conocimientos y herramientas para mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático y reducir vulnerabilidad en la Municipalidad de Moro Moro (resumen de la propuesta). , p.22. Available at: [http://www.undp-adaptation.org/projects/websites/docs/1\\_FNB\\_Propuesta\\_Moro\\_Moro.pdf](http://www.undp-adaptation.org/projects/websites/docs/1_FNB_Propuesta_Moro_Moro.pdf)

Fundacion Tarahumara José A. Llaguno, 2012. Iniciativa Bawi Rarámuri: agua para la Tarahumara. <http://www.tarahumara.net/images/stories/InMxAgua/basesiniciativabawiraramuriftjall.pdf>

Gay, C, 2006. Vulnerability and adaptation to climate variability and change: The case of farmers in Mexico and Argentina. A final report submitted to Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC), Project No. LA 29, Washington, DC: The International START Secretariat. Available at: [http://www.aiaccproject.org/FinalReports/FinalReports/FinalRept\\_AIACC\\_LA29.pdf](http://www.aiaccproject.org/FinalReports/FinalReports/FinalRept_AIACC_LA29.pdf)

Gobierno de Colombia, 2011. Presentación Resultados del proyecto INAP: informe final. [http://cinto.invemar.org.co/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a86df58-6b42-4459-b2ad-52de89819dbe/INFORME\\_FINAL\\_INAP\\_agosto10\\_small.pdf](http://cinto.invemar.org.co/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a86df58-6b42-4459-b2ad-52de89819dbe/INFORME_FINAL_INAP_agosto10_small.pdf)

Gobierno del Estado de México, 2014. Programa para el pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. <http://portal2.edomex.gob.mx/probosque/desarrolloforestal/estudiosdemanejo/serviciosambientales/index.htm>

GRaBS Project, SD. Slovakia: Developmente of open space standard. <http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/slovakia.pdf>

GRaBS Project, SDb. The Netherlands Live with Water: Public awareness raising campaign. [http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/the\\_netherlands.pdf](http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/the_netherlands.pdf)

GRaBS Project, SDc. Berlín: The Biotope Area Factor. <http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/berlin.pdf>

GRaBS Project, SDd. Dorset: financial contributions of planning applications to prevent heathland fires. <http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/dorset.pdf>

GRaBS Project, SDe. Faenza: extra cubatur for developers in return for green space. <http://www.grabs-eu.org/membersArea/files/faenza.pdf>

Guzmán Brenes, LA, 2009. El cambio climático: causas, consecuencias y la reducción de riesgos de desastre de Cruz Roja Costarricense, San José: Cruz Roja Costarricense.

ICLEI-Gobiernos Locales, 2013. Guía para la elaboración e implementación de planes de acción climática municipal (PACMUN). [http://pacmun.org.mx/wp-content/uploads/2013/01/web\\_Brochure\\_Final\\_ESPANOL.pdf](http://pacmun.org.mx/wp-content/uploads/2013/01/web_Brochure_Final_ESPANOL.pdf)

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) - Chile, 2011. Proyecto integrado sobre riesgo climático y su prevención en el sector silvoagropecuario: adaptación a través del mejoramiento genético y uso eficiente del agua. <http://platina.inia.cl/adaptacioncc/>

Ioannidou I, E Theopemptou, J Ventouris. 2011. Water reuse in Larnaca: a sustainable partner in the fight against water scarcity in Cyprus. [http://www.waterbcn2011.org/powerpoints/ROOM\\_C/Tuesday/Morning/P5\\_IWA-7228\\_IOANNA\\_IOANNIDOU/4%20IWA%207228%20Barcelona%20Recycled%20water%20in%20Larnaca.pdf](http://www.waterbcn2011.org/powerpoints/ROOM_C/Tuesday/Morning/P5_IWA-7228_IOANNA_IOANNIDOU/4%20IWA%207228%20Barcelona%20Recycled%20water%20in%20Larnaca.pdf)

Land Use Consultants & Oxford Brookes University, CAG Consultants y Gardiner & Theobald, 2006. Adapting to CC impact a good practice guide for sustainable communities. Londres: Defra <http://www.hertsdirect.org/infobase/docs/pdfstore/ccadapting.pdf>

Larrazábal Melgar LB, E Oliva Hurtarte, M Ibrahim, G Detlefsen. 2009. Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) en Guatemala. In C. J. Sepúlveda & M. Ibrahim, eds. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Turrialba, CR: CATIE, pp. 205–221. Available at: [http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/politicas\\_sistemas\\_agricolas.pdf](http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/politicas_sistemas_agricolas.pdf)

Leary, N, J Kulkarni, C Seipt, 2007. Assessment of impacts and adaptation to climate change. Final report of the AIACC project, Washington, DC: The International START Secretariat.
Lozano R, SD. Adaptación al cambio climático: Colombia. Available at: <a href="http://www.siac.gov.co/documentos/18_Brochure proyecto INAP-1.pdf">http://www.siac.gov.co/documentos/18_Brochure proyecto INAP-1.pdf</a> .
Matus O, J Faustino, F Jiménez, 2009. Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica: aplicación práctica en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica: CATIE. <a href="http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5974E/A5974E.PDF">http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5974E/A5974E.PDF</a>
McGuinn J, L Stokenberga, O White, J Baker, 2013. Climate change adaptating practice across the EU: understanding the challenges and ways forward in the context of multi-level governance. Comisión Europea. <a href="http://bookshop.europa.eu/en/climate-change-adaptation-practice-across-the-eu-pbML0113690/downloads/ML-01-13-690-EN-C/ML0113690ENC_002.pdf?FileName=ML0113690ENC_002.pdf&amp;SKU=ML0113690ENC_PDF&amp;CatalogueNumber=ML-01-13-690-EN-C">http://bookshop.europa.eu/en/climate-change-adaptation-practice-across-the-eu-pbML0113690/downloads/ML-01-13-690-EN-C/ML0113690ENC_002.pdf?FileName=ML0113690ENC_002.pdf&amp;SKU=ML0113690ENC_PDF&amp;CatalogueNumber=ML-01-13-690-EN-C</a>
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2012. Reducing risk and vulnerability to climate change in the region of La Depresión Momposina in Colombia: Project / programm proposal. <a href="https://www.adaptation-fund.org/sites/default/files/RESUBMISSION_PIMS%204805%20Colombia%20AF%20Full%20Proposal%2022May2012_no_highlight.pdf">https://www.adaptation-fund.org/sites/default/files/RESUBMISSION_PIMS%204805%20Colombia%20AF%20Full%20Proposal%2022May2012_no_highlight.pdf</a>
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. 2013. La restauración y conservación inclusiva de manglares: estrategias de adaptación al cambio climático. <a href="http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;catid=1:noticias-ciudadano&amp;id=1987:la-restauracion-y-conservacion-inclusiva-de-manglares-estrategias-de-adaptacion-al-cambio-climatico&amp;Itemid=227">http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;catid=1:noticias-ciudadano&amp;id=1987:la-restauracion-y-conservacion-inclusiva-de-manglares-estrategias-de-adaptacion-al-cambio-climatico&amp;Itemid=227</a>
Ministerio del Ambiente (MINAM), 2010. Decreto Supremo No. 008-2010-MINAM. <a href="http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&amp;idElementoInformacion=378&amp;idformula=">http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&amp;idElementoInformacion=378&amp;idformula=</a>
Monje Carrillo, CA, 2011. Evaluación final: Integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo colombiano. <a href="http://www.mdgfund.org/sites/default/files/Colombia%20-%20Environment%20-%20Final%20Evaluation%20Report.pdf">http://www.mdgfund.org/sites/default/files/Colombia%20-%20Environment%20-%20Final%20Evaluation%20Report.pdf</a>
Muñoz AG, C Recalde, 2010. Reporte metodológico sobre el experimento de predictibilidad de malaria en el litoral ecuatoriano. Proyecto INAMHI-MAE-SCN-PRAA-PACC. Ciudad de Guatemala. Disponible en: <a href="http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/dhermida/InformeMalaria.pdf">http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/dhermida/InformeMalaria.pdf</a>
Nijland, H. 2007. Room for the Rivers Programme: cost of flood protection measures in The Netherlands. <a href="http://www.inbo-news.org/IMG/pdf/roma_2007_nijland.pdf">http://www.inbo-news.org/IMG/pdf/roma_2007_nijland.pdf</a>
Olivera Vilca, S & B Palomares de los Santos, 2010. Sistematización de experiencias de manejo de recursos naturales para la reducción de riesgos y desastres en el sector agropecuario: terrazas de formación lenta y zanjas de infiltración en las comunidades de Cuyuni, Julllicunca y Ccarhuayo, en Cusco, Available at: <a href="http://www.fao.org/docrep/013/al929s/al929s00.pdf">http://www.fao.org/docrep/013/al929s/al929s00.pdf</a>
Organización Mundial para la Salud (OMS), 2010. Hungary. <a href="http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/82294/hungary_protect_health_factsheets.pdf">http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/82294/hungary_protect_health_factsheets.pdf</a>
Páldy, A, J Bobvos, A Vámos, RS Kovats, S Hajat, 2005. The effect of temperature and heat waves of daily mortality in Budapest, Hungary, 1970 – 2000. In Kirch, B, Bertollini, R, Menne, B (eds.) Extreme weather events and public health responses. pp 99-107. <a href="https://www.antsz.hu/data/cms40724/Paldy_Heat_waves_Springer_book2005.pdf">https://www.antsz.hu/data/cms40724/Paldy_Heat_waves_Springer_book2005.pdf</a>
Pérez, CJ, 2009. Pagos por servicios ambientales en el municipio de San Pedro del Norte, Nicaragua, y su contribución a la adaptación al cambio climático. In C. J. Sepúlveda & M. Ibrahim, eds. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Turrialba, CR: CATIE, pp. 243–257. Available at: <a href="http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/politicas_sistemas_agricolas.pdf">http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/politicas_sistemas_agricolas.pdf</a>
Pignataro, G. SD. Uruguay. Construyendo capacidades locales para la gestión de riesgos climáticos: estudio de caso en la cuenca del arroyo Pantanos, en el departamento de Montevideo. <a href="http://www.gwp.org/Global/ToolBox/Case%20Studies/Americas%20and%20Caribbean/Uruguay.%20Capacity%20building%20for%20climate%20disaster%20risk%20management%20at%20local%20level%20in%20Pantanos%20watershed%20in%20Montevideo%20(%23439)%20SPANISH.pdf">http://www.gwp.org/Global/ToolBox/Case%20Studies/Americas%20and%20Caribbean/Uruguay.%20Capacity%20building%20for%20climate%20disaster%20risk%20management%20at%20local%20level%20in%20Pantanos%20watershed%20in%20Montevideo%20(%23439)%20SPANISH.pdf</a>
Pijnappels M, P Dietl, 2013. Adaptation inspiration book: 22 implemented cases of local climate change adaptation. Community woodlands managed by the people. Lisboa: CIRCLE2. <a href="http://www.circle-era.eu/np4/%257B\$clientServletPath%257D/?newsId=432&amp;fileName=BOOK_150_dpi.pdf">http://www.circle-era.eu/np4/%257B\$clientServletPath%257D/?newsId=432&amp;fileName=BOOK_150_dpi.pdf</a>

PNUMA, 2012. Climate change resilient production landscapes and socio-economic networks advanced in Guatemala. [https://www.adaptation-fund.org/sites/default/files/PIMS\\_4386\\_Guatemala\\_AF\\_Full\\_Proposal\\_Nov2012.pdf](https://www.adaptation-fund.org/sites/default/files/PIMS_4386_Guatemala_AF_Full_Proposal_Nov2012.pdf)

PNUMA. 2013. Microfinanzas para la adaptación al CC basada en ecosistemas. <http://www.pnuma.org/meba/Boletin%20MEbA%20N1%202013.pdf>

Proyecto Adaptación al cambio climático en la Colombia Rural (ACCCR), SD. Monitoreo hidrológico. <http://blogs.ubc.ca/ceroa/>

Proyecto Brumas, SD. Guía de buenas prácticas en la agricultura y ganadería que contribuyan a la lucha contra los efectos nocivos del cambio climático. <http://www.taxusmedioambiente.com/archivos/pdf/1335972011-guiabuensaspracticasagriculturayganaderia.pdf>

Quispe, M, 2010. Sistematización de buenas prácticas en el marco de la prevención y mitigación de siniestros climáticos en el sector agropecuario: caso territorio indígena Jach'a Suyu Pakajaqi en el altiplano central y Yapuchiris en Omasuyos , altiplano norte, Roma: FAO. Available at: <http://www.fao.org/docrep/013/al930s/al930s.pdf>

Ramírez Alfaro, M, 2012. Iniciativa Bawí Raramuri: agua para la Tarahumara. p.10.

Sánchez Chávez, O, 2009. El pago por servicios ambientales del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), un mecanismo para lograr la adaptación al cambio climático en Costa Rica. In C. J. Sepúlveda & M. Ibrahim, eds. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Turrialba, CR: CATIE, pp. 223–242. Available at: [http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/politicas\\_sistemas\\_agricolas.pdf](http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/politicas_sistemas_agricolas.pdf)

Shasfoort, F, S Janssen, M Bos, F Francés. 2013, Room for the rivers programme. [http://deltaproof.stowa.nl/pdf/Room\\_for\\_the\\_river?Id=48](http://deltaproof.stowa.nl/pdf/Room_for_the_river?Id=48)

Silva, W, F Klijn, JPM Dijkman, 2001. Room for the Rhine branches in the Netherlands <http://repository.tudelft.nl/search/hydro/?q=title%3A%22Room%20for%20the%20Rhine%20branches%20in%20The%20Netherlands%20%3A%20what%20the%20research%20has%20taught%20us%22>

SINAC. 2013. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las áreas silvestres protegidas terrestres. San José. <http://www.canjeporbosques.org/assets/es/docs/analisis-de-vulnerabilidad-al-cambio-climatico-de-las-areas-silvestres-protégidas-terrestres.pdf>

Soto, G, 2000. Captación de agua de las nieblas costeras (camanchaca), Chile, en Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia: experiencias en América Latina, FAO. pp. 131-139. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai128s/ai128s07.pdf>

Stratus Consulting Inc., Universidad Nacional Autónoma de México, Colegio de Sonora. 2004. Adaptación al cambio climático: Hermosillo, Sonora, un caso de estudio. Instituto Nacional de Ecología. [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/adap\\_cclimatico.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/adap_cclimatico.pdf)

Tierramérica, 2012. Rincón salvadoreño mira de frente al cambio climático. <http://www.ipsnoticias.net/2012/10/rincon-salvadoreno-mira-de-frente-al-cambio-climatico/>

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), 2009. Establecimiento de sistemas de protección de fuentes de agua y prácticas de manejo y conservación de suelos a través de la forestación en tres comunidades del Municipio de Batallas como estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático (resumen d. p.32. Available at: [http://www.undp-adaptation.org/projects/websites/docs/PROY\\_CBA\\_-\\_FACULTAD\\_de\\_AGRONOMIA\\_\\_\\_Municipio\\_de\\_BATALLAS\\_Final\\_\(Spanish\).doc](http://www.undp-adaptation.org/projects/websites/docs/PROY_CBA_-_FACULTAD_de_AGRONOMIA___Municipio_de_BATALLAS_Final_(Spanish).doc)

Universidad Técnica de Oruro (UTO), 2007. Proyecto “Validación de técnicas de micro captación de agua de lluvia y microclima para la reforestación en el municipio de Curahuara de Carangas” (informe), Oruro, Bolivia. [http://www.pncc.gov.bo/esp/ivy/proy\\_PQ\\_PNCC\\_para\\_web\\_2/UTO/MICRO\\_CAPTACION%EF%BF%BDN\\_DE\\_AGUAS\\_DE\\_LLUVIA\\_UTO\\_PNCC.pdf](http://www.pncc.gov.bo/esp/ivy/proy_PQ_PNCC_para_web_2/UTO/MICRO_CAPTACION%EF%BF%BDN_DE_AGUAS_DE_LLUVIA_UTO_PNCC.pdf)

Vega, G. 2010. Buenas prácticas: cobertizos. FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/climatechange/25222-0bf668b26051ae53f0eafd4589247f714.pdf>

Velarde MJ, E Tejada, 2011. Buenas prácticas: prácticas agrícolas prehispánicas. p.4. <http://www.fao.org/climatechange/25210-0d126bb7b24594ba7b1632c0b711aeab7.pdf>

Velarde MJ, O Mendoza, R Delgado, 2010. Sistematización de prácticas agroecológicas, pecuarias y de aprovechamiento de recursos naturales para la reducción de riesgos en el Beni, Roma: FAO. <http://www.fao.org/docrep/013/al925s/al925s.pdf>

Vila, F, 2009. Un nodo de cooperación sobre: la experiencia de Uruguay en gestión de riesgos y seguros agropecuarios. Montevideo: IICA. <http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/uruguay/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/B1627E.PDF>

Webhe, M. et al., 2005. Social methods for assessing agricultural producers' vulnerability to climate variability and change based on the notion of sustainability, Available at: [http://aiaccproject.org/working\\_papers/Working\\_Papers/AIACC\\_WP\\_No019.pdf](http://aiaccproject.org/working_papers/Working_Papers/AIACC_WP_No019.pdf).

World Food Program (WFP), 2012. Project "Enhancing resilience of communities to the adverse effects of climate change on food security, in Pichincha Province and the Jubones River Basin." Inception Report. <https://www.adaptation-fund.org/sites/default/files/Inception%20report%20final%20changes%20from%20May%202016.pdf>

## Comisión Europea

Más información sobre cooperación exterior:

**Punto de Información Cooperación Exterior  
Publicaciones, visitas, conferencias**

[http://ec.europa.eu/europeaid/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/europeaid/index_es.htm)

Europa en Directo es un servicio que le ayudará a encontrar respuestas a sus preguntas sobre la Unión Europea

Número de teléfono gratuito (\*):

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Ciertos operadores de telefonía móvil no dejan acceder a los números 00 800 o pueden cobrar estas llamadas.

## CÓMO OBTENER LAS PUBLICACIONES DE LA UE

### Publicaciones gratuitas:

- a través de EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- en las representaciones o delegaciones de la Unión Europea.

Puede obtener sus detalles de contacto en Internet (<http://ec.europa.eu>) o enviando un fax a +352 2929-42758.

### Publicaciones de pago:

- a través de EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

**Suscripciones de pago (v. g. series anuales del Diario Oficial de la Unión Europea y recopilación de la Jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea):** a través de uno de los agentes de ventas de la Oficina de Publicaciones de la Unión Europea

(<http://publications.europa.eu>).





Oficina de Publicaciones

