

La Ciencia y la Política ... unidas frente al cambio climático



**BORRADOR, Favor no distribuir ni citar
15 de mayo de 2014**

Mejores prácticas de medidas de mitigación y adaptación
con cobeneficios en América Latina y la Unión Europea.

Programa EUROCLIMA

Asistencia técnica al programa EUROCLIMA

Mayo 2014, Bruselas, Bélgica
WWW.EUROCLIMA.ORG

1	INTRODUCCIÓN	5
2	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN CON BENEFICIOS ADICIONALES	6
2.1	¿Qué constituye una buena práctica de adaptación?	6
2.2	Beneficios adicionales económicos-productivos	8
2.3	Beneficios adicionales institucionales-políticos.....	9
2.4	Beneficios adicionales sociales	10
2.5	Beneficios adicionales ambientales	11
2.6	Medidas de adaptación con beneficios adicionales	11
3	EXPERIENCIAS EXITOSAS EN ADAPTACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EN LA UNIÓN EUROPEA	13
3.1	Modelo para predicción de la malaria	15
3.2	Seguros agropecuarios	17
3.3	Captación de agua de nieblas costeras.....	19
3.4	Arrecife de ostras.....	21
3.5	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)	23
3.6	Refugios del frío para el ganado (camélidos).....	25
3.7	Protección y restauración de zonas de recarga hídrica	27
3.8	Sistema de alerta de olas de calor en Hungría	29
3.9	Sistema de información y alerta temprana en la Sierra de Perú.....	31
3.10	Estrategia de la adaptación de la biodiversidad al Cambio Climático en Costa Rica	33
4	MEDIDAS DE MITIGACIÓN CON BENEFICIOS ADICIONALES	35
4.1	Cobeneficios como beneficios adicionales a la mitigación	39
4.2	Beneficios adicionales económicos	40
4.3	Beneficios adicionales sociales	42
4.4	Beneficios adicionales ambientales	43
5	EXPERIENCIAS EN MITIGACIÓN CON BENEFICIOS ADICIONALES.....	45
5.1	Desarrollo de barrios orientados al transporte (DOT) en Colombia – Barrios DOT	46
5.2	Movilidad en Santiago de Chile	49
5.3	NAMA vivienda en México.....	52
5.4	NAMA café en Costa Rica	55
5.5	Programa voluntario de reducción de emisiones en industria en México	57
5.6	Red de conocimiento de Energía en EU (Energy Cities).....	59
5.7	Esquema europeo de comercio de emisiones.....	62
5.8	Apoyo a la preparación de infraestructuras urbanas de uso eficiente de energía	65
5.9	Ciudades europeas por la movilidad	67
5.10	Calificación energética de edificios (Europa).....	70
6	SINERGIAS ENTRE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN.....	73
7	ANEXO A: FICHAS TÉCNICAS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	75
8	ANEXO B. LISTADO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN IDENTIFICADAS	114

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama del estudio.....	15
Ilustración 2. Instalación de un atrapanieblas.....	19
Ilustración 3. Arrecife de ostras en Oosterschelde	21
Ilustración 4. Instalación de franja de infiltración en Xátiva, Valencia.....	23
Ilustración 5. Corral semi-techado	25
Ilustración 6. Siembra de árboles en zonas de importancia hídrica	27
Ilustración 7. Tipos de intervención de medidas de mitigación	35
Ilustración 8. Escala geográfica e institucional de las medidas de mitigación	37
Ilustración 9 Ejemplo de cobeneficios mutuos de políticas públicas de cambio climático y desarrollo urbano.....	39
Ilustración 10. Beneficios adicionales a la mitigación	40
Ilustración 11. Principios del estándar de desarrollo urbano orientado al transporte	47
Ilustración 12. Principios para el sistema de transporte de Santiago	49
Ilustración 13. Etiqueta de eficiencia energética en vehículos en Chile.....	50
Ilustración 14. Promoción de reducción voluntaria de emisiones de la industria en México	58
Ilustración 15. Principios de trabajo de la red Energy Cities	60
Ilustración 16. Techos de emisión para países europeos respecto a sus niveles de emisión en 2005.....	63
Ilustración 17. Porcentaje de energía generada con fuentes renovables (% del consumo eléctrico) 2012	66
Ilustración 18. Certificado de calificación energética.....	70
Ilustración 19. Inventario de emisiones de la Unión Europea.....	71
Ilustración 20. Desarrollo compatible con el clima	73

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Medidas de adaptación con beneficios adicionales	12
Tabla 2. Selección de experiencias exitosas en adaptación en América Latina y en la Unión Europea	13
Tabla 3. Niveles de alerta de olas de calor utilizados en Budapest.....	29
Tabla 4. Enfoques de transformación de las medidas de mitigación	36
Tabla 5. Medidas de mitigación con beneficios adicionales.....	37
Tabla 6. Matriz de cobeneficios de la mitigación a nivel sectorial	39
Tabla 7. Medidas de mitigación con beneficios adicionales.....	45
Tabla 8. Medidas de la NAMA de barrios DOT en Colombia	46
Tabla 9. Principales elementos de la NAMA de vivienda	52
Tabla 10. Medidas de mitigación en la industria del café en Costa Rica	55
Tabla 11. Ejemplos de proyectos financiados por ELENA, incluyendo el cofinanciamiento logrado, consumos energéticos y reducción de CO ₂	65
Tabla 12. Medidas de eficiencia energética en edificios	70

Acerca de los autores:

Este estudio fue coordinado por Jan Karremans, Director de asistencia técnica de EUROCLIMA. Las componentes de adaptación fueron desarrolladas por Claudia Bouroncle (desarrollo metodológico y descripción de casos), Claudia Medellín (recopilación de casos) y Bastiaan Louman (desarrollo metodológico y texto final de la sección sobre adaptación). La componente de mitigación, ha sido a cargo de Enrique Rebolledo.

DRAFT

1 Introducción

El objetivo de identificar y documentar las mejores prácticas de medidas de adaptación y mitigación con beneficios adicionales es facilitar la integración en las políticas y planes públicos de desarrollo a niveles nacionales y (sub)regionales en los países beneficiarios del programa EUROCLIMA, aprovechando las experiencias de América Latina y la Unión Europea.

Los estudios de casos sobre mejores prácticas aquí expuestos están basados en casos reales y lecciones aprendidas, aplicables a la región con base en experiencias tanto de América Latina como de la Unión Europea. Se ha hecho énfasis en medidas ya implementadas o en implementación con la intención de documentar la viabilidad técnica, financiera, política y social que requiere poner en marcha medidas de mitigación y adaptación en general, sobre todo cuando los beneficios son dispersos tanto a escala geográfica, social y temporal.

Para cada experiencia documentada se dirige al usuario a referencias, recursos y lecturas adicionales que permiten obtener detalles específicos sobre cada medida. Estos detalles permitirán conocer los detalles particulares, así como las condiciones que facilitaron la implementación, y que catalizaron la toma de decisiones.

Las medidas de adaptación presentan diferentes escalas geográficas, de tiempo y orden institucional y los objetivos y metas de estas medidas no son tan claramente definidos como los de la mitigación. Por estas razones, la variedad de acciones de adaptación y de sus propósitos es mucho mayor que la variedad de acciones de mitigación. 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 encontrar ejemplos relacionados a un contexto en particular, se incluyó una lista de otras 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 en identificar la mayor parte de beneficios asociados a la mitigación como parte de una toma de decisiones integrada, posicionando a la mitigación como un beneficio más en un paquete de opciones, sobre todo valorando el empleo, las alianzas público-privadas, la inversión, la innovación, y la viabilidad técnica.

Por último, la revisión de estas experiencias en adaptación y mitigación es un elemento que busca aumentar el nivel de ambición de los países de América Latina en lograr estrategias de desarrollo resiliente al cambio climático y de bajas emisiones de gases de efecto invernadero. En este contexto, presentar experiencias exitosas y aplicables es una forma de aprender entre los países, de forma 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 la mitigación que capturen la mayor posibilidad de beneficios a un costo asequible.

2 Medidas de adaptación con beneficios adicionales

En este estudio partimos de la definición de IPCC de adaptación¹, libremente traducido como: El proceso de ajustes al clima actual o esperado y sus efectos. Además, seguimos la tipología de medidas de adaptación propuesta por el secretariado de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático², distinguiendo entre medidas anticipatorias, o sea, planificadas basadas en una identificación de un posible problema en el futuro; y reactivas, en respuesta a cambios ya percibidos. Para el propósito del estudio nos hemos limitados a las medidas de adaptación anticipatorias, a las que conscientemente buscan a moderar o evitar daños o aprovechar de las oportunidades beneficiosas que podría ofrecer el clima en el futuro. En algunos casos, estas mismas medidas también fueron reactivas, en que su diseño y planificación fue motivada por eventos recientes de clima extrema; sin embargo, son diseñados para evitar problemas similares en el futuro y no para recuperar de un problema ya percibido. Muchos de los esfuerzos para mejorar la gestión de riesgo a menudo tiene esta característica: iniciaron, motivados por un desastre reciente para evitar desastres similares en el futuro. Los esfuerzos pos-Mitch en Centro América o la preocupación por la adaptación al cambio climático en Colombia después del invernal de 2010 son buenos ejemplos de esto.

En el diseño de las medidas anticipatoria de adaptación es importante tomar en cuenta las vulnerabilidades locales, la exposición al clima y la amenaza o probabilidad de que el clima tiene un impacto determinado. Por lo tanto, en la selección inicial de casos se incluyó todos los casos que se autoproclaman como tal, pero ya en una selección más fina, sólo se ha considerado estos casos que realmente muestran a qué está orientada la adaptación y como esto requiere un ajuste de las medidas o estrategias ya existentes.

2.1 ¿Qué constituye una buena práctica de adaptación?

Los impactos del cambio climático varían de un sitio a otro, y más aún varían las necesidades locales para enfrentar estos cambios. Como consecuencia, existe un abanico de opciones de adaptación, muchas de las cuales no son comparables entre sí en términos del efecto que buscan ni en términos de escala temporal o geográfica sobre la cual se propone obtener estos efectos. Lo que es una buena práctica de adaptación bajo las condiciones de un país, puede resultar no tan buena en otras condiciones u otros países. Consideramos su **principal beneficio** el minimizar el impacto negativo del clima sobre las estrategias y objetivos del desarrollo local (daños y pérdidas evitadas a terceros; costos evitados de acciones defensivas, beneficios no perdidos³), u optimizar el aprovechamiento de las oportunidades que pueda ofrecer el cambio climático.

Los beneficios y costos de medidas de adaptación pueden variar por país, por lo cual 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 evaluar la idoneidad de una práctica para su implementación en condiciones dadas localmente.

Consideramos buenas prácticas, aquellas que tienen potencial de ser exitosas (efectivas, eficientes, contribuyen a equidad y son legítimas⁴) y que cumplen con algunos criterios definidos con base en experiencias recientes en Nepal⁵:

¹ IPCC 2013. IPCC Fifth Assessment Report Annex III. Glossary

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

³ FAO. 2012. Herramientas para la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector agropecuario; p 19

⁴ Adger, N.; Arnell, N.W; Tompkins, E.L. 2005. Successful adaptation to climate change across scales. Global Environmental Change. v.15, p. 77-86

⁵ 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 .

- **Pertinencia:** la medida califica en respuesta a un análisis de necesidades de adaptación. Un análisis de impactos del CC o de vulnerabilidad ha sido desarrollado y a través de su análisis se identificaron necesidades ante las cuales responde la medida propuesta
- **Efectividad:** el grado en que la medida de adaptación alcanza o tenga la capacidad para alcanzar, el objetivo propuesto. Este objetivo debe orientarse al principal beneficio de la adaptación. Se evalúa, entonces, 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 se propone establecer claramente el beneficio principal, así como los beneficios adicionales, mientras más beneficios adicionales sean asociados a una medida será mejor evaluada. 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes), dependiendo de las condiciones locales, los objetivos del desarrollo y de la implementación de otras medidas complementarias.
- **Sinergias con mitigación:** en la búsqueda de hacer uso eficiente de recursos frente al *cambio climático*, es que las medidas de adaptación contribuyan también a la mitigación es fundamental.
- **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 en hacer los cambios necesarios para su implementación y los costos de operación y mantenimiento asociados a la medida de adaptación. Aparte del costo total de inversión, también es importante compararlo con todos los beneficios esperados (el de adaptación y los beneficios adicionales). Debe indicar también posibilidades de compartir los costos, por ejemplo público-privado.
- **Generación de externalidades negativas:** al igual que una medida puede generar externalidades positivas, como mejorando la seguridad alimentaria debido a la incorporación de cítricos en sistemas agrícolas en respuesta a una ampliación de la estación seca, también puede generar costos diferentes a los que sean considerados los costos directos de inversión o mantenimiento de la medida y que no sean reflejados en las cuentas financieras de un proyecto. Externalidades negativas pueden 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 incluir entonces disyuntivos con medidas de mitigación o desarrollo, pero también pueden ser complicaciones ambientales, como la construcción de diques de contención en zonas inundables, o sociales, cuando grupos marginados no tendrán acceso a las medidas de adaptación y se aumenta la brecha entre ricos y pobres. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias orientadas a minimizar las externalidades negativas y maximizar las positivas.
- **Facilidad de implementación:** no existen barreras, por ejemplo, el costo de la implementación de la medida no debe superar la disponibilidad de fondos; la medida no tiene impedimentos legales (leyes, normas o procedimientos) para su implementación; la capacidad institucional necesaria para su implementación concuerda con la disponible actualmente o en corto plazo; la medida se implementa con tecnología y materiales disponibles en el país, o la misma medida facilita el acceso a nueva tecnología y materiales, promoviendo su disponibilidad futura en el país.
- **Participación ciudadana:** la medida contempla procesos participativos que legitiman la implementación de la medida.
- **Equidad:** promueve la equidad, no contribuye a marcar más las inequidades sociales.
- **Plazo de implementación:** el tiempo necesario para la implementación de la medida concuerda con las necesidades locales/nacionales.

En el estudio actual proponemos un marco metodológico para la definición de las mejores opciones en casos específicos. Para esto partimos de una descripción cualitativa de cada caso de acuerdo a este juego mínimo de criterios. Para cada criterio proponemos categorías de desempeño (anexo), aceptando un cierto

nivel de sesgo personal o político en el proceso de validar el grado de éxito de cada caso con relación a su eficiencia, eficacia, viabilidad, pertinencia, impactos sociales e impactos ambientales. El fin de esta evaluación no es comparar las medidas estudiadas entre si, ya que su desempeño depende tanto de su contexto como de la medida misma. En el caso del documento actual, lo que queremos mostrar es como, con criterios relativamente accesibles, se puede tener una impresión sistemática del desempeño de una medida particular en un contexto previamente definida. En la práctica, cada criterio y variable debería ser evaluado por un grupo de expertos y con relación al contexto en donde se propone implementar la medida. En este documento, proponemos los criterios y variables a medir y, en capítulo 3 con su anexo, presentemos ejemplos de cómo se podría hacer para los casos descritos.

Uno de los criterios importantes en la selección de una medida u otra es si genere beneficios adicionales, diferente al beneficio principal por lo que se propone implementar la medida. En los siguientes acápite específicos cuales podrían ser estos beneficios adicionales. Medidas con beneficios adicionales no necesariamente las hacen mas importantes, pero si, reducen el riesgo de tener una mal-adaptación⁶. 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 tal han cambiado de prioridad e importancia relativa, debido a los efectos del cambio climático.

En el marco de este estudio consideramos beneficios adicionales estos beneficios que se logra por medio de una medida de adaptación, adicional al beneficio de adaptación propuesta en la definición de los objetivos principales. Estos beneficios adicionales pueden ser de diferentes índoles, diferentes tamaños, diferentes valores (monetarios o no-monetarios), acudir a diferentes beneficiarios y sobre diferentes escalas y periodos de tiempo. En el análisis de las prácticas estaremos identificando estas variables hasta donde la documentación disponible nos permite hacerlo.

Es importante ver estos beneficios adicionales en el contexto de los criterios de buenas prácticas mencionados arriba (sección 2.2) y en el contexto socioeconómico y político local, tomando en cuenta otras medidas de desarrollo sostenible.

A continuación describimos los principales beneficios adicionales encontrados en los casos revisados, de acuerdo a la dimensión dentro de lo cual se podría sentir sus principales efectos: económico-productivo, social, político-institucional o ambiental. Las secciones abajo se presentan para ayudar a los tomadores de decisión y los participantes en los procesos de planificación en la selección de cuales medidas de adaptación serán más apropiadas para las condiciones locales.

2.2 Beneficios adicionales económicos-productivos

- **Generación de empleo.** Aunque muchas medidas de adaptación significan cambios y en algunos casos podrían llevar a transformación de la economía local, también generan nuevos empleos. La construcción de infraestructura para reducir el riesgo de inundaciones, por ejemplo, genera mucho empleo durante varios años. La generación de empleo como co-beneficio, sin embargo, no per-se es un beneficio. También puede crear nuevos problemas, sobre todo cuando el empleo es temporal y la demanda supera la oferta local, generando 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, político y ambiental.
- **Mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura vial, hidroeléctrica y para el agua potable.** Pueda haber medidas donde la protección de la infraestructura vial es el objetivo principal. Sin

⁶ 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

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, causando deslizamientos e inundaciones frecuentes, las medidas tomadas en favor del agua y de los suelos, también tendrán efectos positivos sobre el mantenimiento de los caminos: menos deslizamientos y menos 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 reducen ellos costos de mantenimiento de la infraestructura para el almacenamiento de agua para agua potable o la generación de electricidad.

- **Sinergias con mitigación.** Particularmente medidas orientadas a la protección de los recursos naturales como suelos, agua y biodiversidad, a menudo conllevan a evitar la deforestación o aumentar la cobertura forestal, así contribuyendo a reducir las emisiones y aumentar la captura de CO₂. Mientras estos beneficios también son de carácter ambiental, tiene una dimensión económica, porque permitiría 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 beneficiosos en la mitigación también; por ejemplo, cuando por medio de un cambio en los materiales de construcción se logra aislar el ambiente interior mejor del exterior, reduciendo así el gasto energético. Sin embargo, tendrían que tomar en cuenta su potencial en la mitigación desde el diseño de la medida, porque en caso contrario podría 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 humano es, o es proyectado a ser un recurso escaso debido al cambio climático y el uso ineficiente del recurso. 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 por el uso, etc.), también pueden generar beneficios económicos en corto y mediano plazo: una reducción en demanda puede mantener los gastos dentro de límites aceptables; irrigación más eficiente puede reducir la salinización y/o erosión de ciertos suelos con impactos positivos sobre la productividad de estos suelos. 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 al mismo tiempo buscan productividad con menores inversiones en agroquímicos.
- **Inversión del sector privado.** Inversiones del sector privado a menudo están vinculadas a percepción de riesgo e inseguridad. Uno de los riesgos es el de cambio climático, a largo plazo por un cambio gradual en temperatura o precipitación, y a plazo indefinido, por la ocurrencia de eventos extremos, sobretodo de precipitación, que pueden causar desastres. Medidas de adaptación en general ayudan a reducir los riesgos y la inseguridad, por lo menos en cuanto a los riesgos climáticos. En particular donde las medidas conllevan a prevención de inundaciones, la implementación de sistemas de alerta temprana, o la implementación de sistemas de seguros contra el riesgo de daños climáticos, se aumentará la seguridad de inversión en comparación con los mismos sitios sin estas medidas.

2.3 Beneficios adicionales institucionales-políticos

- **Innovación.** Medidas de adaptación requieren una reflexión sobre el estado actual de la economía en su contexto local y el efecto del clima sobre este estado. 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 en los planes por medio de plataformas de múltiple 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 la plataforma se puede establecer un mecanismo de monitoreo continuo de los cambios que ocurren en el territorio, para alimentar un proceso continuo de adaptación e innovación. Actualmente los autores conocen varios proyectos orientados a estos procesos, aunque no están incluidos aún en este documento por ser recientes y con poca documentación aún para poder mostrar su éxito. 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, proyectos con un enfoque de “Territorios Climáticamente Inteligentes (TCI)” donde se busca fortalecer la integración de consideraciones del cambio climático en el qué hacer de áreas geográficas delimitadas por razones políticas, biofísicas o culturales. En Europa existen ejemplos como el proyecto “EU cities-adapt” (<http://eucities-adapt.eu/cms/>). La gestión del conocimiento y las capacidades en servicio al desarrollo sostenible está central en estos ejemplos. Este tipo de beneficios a largo plazo también tendrán un beneficio económico, haciendo los territorios y ciudades más competitivos en general.

- **Credibilidad y legitimación de acciones de gobernanza.** Medidas que logren tener resultados positivos a corto plazo, siempre contribuyen a la credibilidad de las organizaciones y personas que las implementan. Sin embargo, también el proceso de identificación, diseño y planificación de las medidas son importantes para lograr 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 juntar actores alrededor de la misma mesa, aun estos que en discusiones de importancia nacional o global no estuvieron dispuestos a sentarse juntos. En el sector agrícola, por ejemplo, ganaderos y empresas forestales ahora se sienten 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 donde nunca la tuvieron antes. Llevar a cabo estos procesos en forma exitosa aumenta la credibilidad y legitimidad de las autoridades.
- **Fortalecimiento institucional.** Aunque el fortalecimiento institucional puede ser el principal objetivo de algunas medidas de adaptación (orientadas a aumentar la capacidad adaptativa), a menudo es un prerequisito para otras. Para lograr la gestión de riesgos, por ejemplo, a menudo es necesario el fortalecimiento de las organizaciones responsables, mediante mayor acceso a recursos financieros o físicos, mejores capacidades humanas y/o fortalecimiento de sus estructuras y modelos de gobernanza. Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de las áreas protegidas en Costa Rica, por ejemplo, requiere el fortalecimiento de la gestión del sistema nacional de áreas de conservación, aumentando su capacidad para también proveer las áreas más alejadas con recursos físicos, financieros y humanos adecuados para la implementación de las acciones de monitoreo y planificación necesarios para tomar medidas de adaptación como alerta temprana contra los incendios o el establecimiento de corredores biológicos que permitan el movimiento de especies entre diferentes sitios en caso de sequías, incendios, etc.

2.4 Beneficios adicionales sociales

Bajo esta dimensión consideramos también beneficios que fortalezcan el capital humano (e.g. capacidad, salud) y el capital cultural. Ejemplos son:

- **Seguridad alimentaria.** Aunque en Latinoamérica y el Caribe la mayoría de los países por sus Productos Internos Brutos son considerados países con un nivel de desarrollo económico mediano, aún existen muchos grupos de habitantes en riesgo de malnutrición y pueden ocurrir hambrunas en ciertas épocas del año. El cambio climático aumenta este riesgo: puede reducir la producción de alimentos debido a mayor frecuencia e intensidad de sequías; puede afectar los precios de los

productos debido a malas cosechas en otros países (e.g. granos, pan); y eventos de lluvia extrema pueden afectar los vías de transporte. Cualquier medida que reducirá la sensibilidad o aumentará la capacidad de enfrentar estos efectos, también contribuirá a aumentar la seguridad alimentaria. Medidas pueden incluir seguros, cambios en los sistemas de cultivos, ordenamiento territorial, medidas infraestructurales, o medidas de protección de laderas contra erosión, entre otras.

- **Salud.** Aunque vinculado también a la buena alimentación, salud es un beneficio adicional directo de muchas medidas de adaptación. En el proyecto “Cities-adapt” en Europa, por ejemplo, fue considerado uno de los principales co-beneficios de la adaptación. Mientras en Europa los beneficios en términos de reducción del riesgo de plagas y enfermedades como consecuencia de la gestión de desastres y olas de calor fueron vistos como muy importantes, para América Latina también son relevantes medidas de adaptación que contribuyen a 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 sobre todo se encuentran en el sector agrícola: establecer estaciones de descanso para los trabajadores agrícolas en la caña o el café para evitar su exposición al mayor calor del día, se considera una medida de adaptación por el aumento de temperatura o reducción de humedad/precipitación ya percibida. Su beneficio adicional es mejor salud. La elaboración de planes de fincas para enfrentar el cambio climático (incluyendo diversificación, medidas de prevención de erosión) también pueden llevar a patios más limpios (sin criadoras de insectos) y protección de fuentes de agua.
- **Acceso a servicios.** Medidas orientadas a la gestión de riesgos y manejo de cuencas a menudo contribuyen a la protección de las redes viales, reduciendo los tiempos que no están transitables. Principalmente los grupos más alejados de los servicios serán beneficiados por estas medidas. A menudo su principal vulnerabilidad ante eventos extremos es el corte de su acceso a servicios de salud, educación o cualquier otro servicio que requieren para recuperar de eventos extremos y (re)planificar su desarrollo económico sostenible.
- **Mejor calidad de empleo.** Medidas orientadas a reducir los efectos negativos del clima sobre el trabajador en las áreas de producción, sea en el campo o en las fábricas, no solo contribuyen a mantener la productividad de los trabajadores en un mejor nivel (generalmente el principal objetivo). También ayudan a que los trabajadores se cansan menos y mantienen mejor salud, permitiendo que puedan cumplir mejor sus papeles familiares fuera de las horas de trabajo.

2.5 Beneficios adicionales ambientales

- **Conservación de recursos naturales y sus funciones ecosistémicos.** Los recursos incluyen agua, suelo y vegetación y las funciones llevan a los servicios que generan beneficios a la sociedad. Medidas orientadas a mejorar la eficiencia del uso de agua, por ejemplo, puedan tener efectos positivos sobre la vegetación y los suelos, así manteniendo diferentes servicios ecosistémicos. Sistemas de irrigación por aspersión son un ejemplo de esto. La reducción de erosión y salinización es positivo para el contenido de carbono en el suelo y puede contribuir a la biodiversidad dentro el suelo (insectos) tanto como encima del suelo. Medidas orientados 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 los valores de los ecosistemas de acuerdo a su contribución a los servicios ecosistémicos.

2.6 Medidas de adaptación con beneficios adicionales

Las medidas de adaptación presentan diferentes escalas geográficas, de tiempo y orden institucional y los objetivos y metas de estas medidas no son tan claramente definidos como los de la mitigación. Por estas razones, la variedad de acciones de adaptación y de sus propósitos es mucho mayor que la variedad de acciones de mitigación. 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 encontrar ejemplos relacionados a un contexto en

particular, se incluyó una lista de otras medidas con sus respectivos elementos, lo que permite entender mejor su contexto, y las razones de su éxito.

El siguiente cuadro es indicativo de los tipos de medidas de adaptación encontradas durante el estudio en la documentación disponible públicamente. Están ordenadas de acuerdo al sector dentro de lo cual se ha implementado o propuesto la medida o estrategia. Actualmente se han identificado aproximadamente 150 medidas de adaptación relevante para la región LAC. Este listado se agregará al informe final como anexo.

Tabla 1. Medidas de adaptación con beneficios adicionales

Agropecuario	Gestión de riesgo	Hídrico	Urbano	RRNN y biodiversidad	Salud	Transversal
Investigación	Fortalecimiento de capacidades	Sistemas de recolección de agua	Mecanismos de incentivos	Restauración ecológica (ecosistemas y zonas de recarga)	Investigación	Sensibilización por medio de intercambios y documentos orientadores
Sistemas agroforestales	Sistemas de alertas tempranas	Manejo agua subterránea	Áreas de bio-retención	Investigación	Atlas riesgo	Políticas
Manejo cultivos y pasturas	Protección de zonas de recarga	Gestión riesgo	Climatización de áreas interiores con plantas	Protección de zonas costeras	Fortalecimiento de capacidades de prevención	Desarrollo escenarios de cambio climático en escala apropiada
Manejo de ganado	Manejo de zonas inundables	Alcantarilladas	Techos verdes	Sistemas monitoreo	Sistemas de predicción/alerta temprana	Reforzar red de estaciones meteorológicas
Ordenamiento territorial	Concentración e información		Corredores urbanos ventilación	Control vigilancia	Seguridad alimentaria	Modelos hidrológicos y hidráulicos
Reversión de cultivos o ganado	Sistemas de		Políticas para mejorar calidad de planificación			Sistemas de información y monitoreo
Metodología financiera				Nuevos mecanismos financieros		

3 Experiencias exitosas en adaptación en América Latina y en la Unión Europea

Es importante señalar que en 2006 tanto las oficinas de cambio climático de los países latinoamericanos y el caribe (LAC) destacaron como zonas prioritarias para acciones ante el cambio climático a las zonas costeras, además de los sectores agrícola, hídrico, bosques y salud.⁷ Tomando en cuenta esta priorización y basándonos en la disponibilidad de la información sobre el desempeño de proyectos de adaptación con relación a los criterios de éxito expuestos anteriormente, se seleccionaron 10 casos del listado largo de 150 casos (Anexo B). Además, en la selección de los casos, se buscó una buena distribución sobre los diferentes sectores, diferentes tipos de medidas y los países de la región Latinoamericana y Europea.

En el anexo A se agrega nuestra propuesta de evaluación de cada medida, resumida en la telaraña al final de cada caso. Esta evaluación refleja nuestra interpretación con base en la información disponible, del grado en que la medida contribuye a obtener sus objetivos y que encaja en su contexto socio-económico ambiental actual. Las evaluaciones no son comparativas entre sí, ya que los objetivos de las medidas varían así como varían sus contextos. Sin embargo, esta metodología permite comparar diferentes medidas con relación a un objetivo en un lugar específico. Debe ser visto como ejemplo de cómo se podría hacer tal evaluación. En la práctica se debería hacer tal evaluación con un equipo de expertos y conocedores de la situación real donde se está o piensa implementar la medida.

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 ha beneficiado a la implementación.

Mientras en las descripciones de cada caso se incluye una mención del tipo de beneficios adicionales que se puede esperar en el caso, en la evaluación estos beneficios adicionales están incorporados implícitamente en sus impactos sobre la eficacia, y los ambientes sociales y ecológicos. Las medidas que resumimos en esta sección están resumidas en la siguiente tabla.

Tabla 2. Selección de experiencias exitosas en adaptación en América Latina y en la Unión Europea

Medida	País	Impacto cambio climático	Tipo	Sector
Modelo predicción malaria	Ecuador	Aumento población vector	Investigación	Salud
Seguros agropecuarios	Uruguay	Cambios producción debido a clima	Financiero	Agropecuario
Atrapanieblas	Chile	Reducción disponibilidad de agua	Aplicación de tecnología	Hídrico
Arrecifes de ostras	Países Bajos	Erosión estructural de playas por aumento de nivel de mar	Aplicación de tecnología	Gestión de riesgo
Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible	España y Reino Unido	Aumento en frecuencia e intensidad inundaciones	Aplicación de tecnología	Urbana
Refugios de frío para camélidos	Perú	Aumento de frecuencia e	Aplicación de tecnología	Agropecuario

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.

		intensidad de heladas		
Protección recarga hídrica	Bolivia	Reducción en caudales	Aplicación de tecnología	Recursos naturales
Sistema de alerta de ola de calor	Hungría	Aumento frecuencia e intensidad de olas de calor	Sistema de monitoreo y alerta/investigación	Salud
Sistema de información y alerta temprana	Perú	Aumento en intensidad e irregularidad en T y P	Sistema de monitoreo y alerta	Agropecuario
Estrategia de adaptación de biodiversidad al CC	Costa Rica	Cambios en clima afectan ecosistemas y sus servicios	Fortalecimiento capacidades	Recursos naturales y biodiversidad

DRAFT

3.1 Modelo para predicción de la malaria

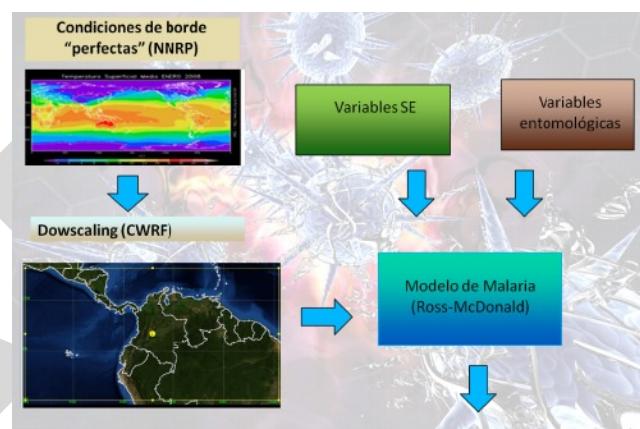
<p>Área geográfica donde se aplica: Litoral del Ecuador</p> <p>Tipo de medida: investigación</p> <p>Impacto del cambio climático al que responde: Incremento de la frecuencia e intensidad del ENOS (proceso), aumento de riesgo de epidemia de malaria y expansión en las áreas de infección.</p>	<p>Sector: salud</p> <p>Escala: sub-nacional</p>
---	--

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, que en el litoral ecuatoriano causa excesiva precipitación, aumento de temperatura ambiental y alto grado de humedad. La simulación de la transmisión de la malaria mediante modelos que simulan las condiciones climáticas y sociales es útil para elegir mecanismos de control más efectivos de la enfermedad.

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

Ilustración 1. Diagrama del estudio



Fuente: Muñoz y Recalde 2010

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 a los costos. Sin embargo, es importante considerar el costo de los pasos intermedios de definición y puesta en marcha de mecanismos de prevención.

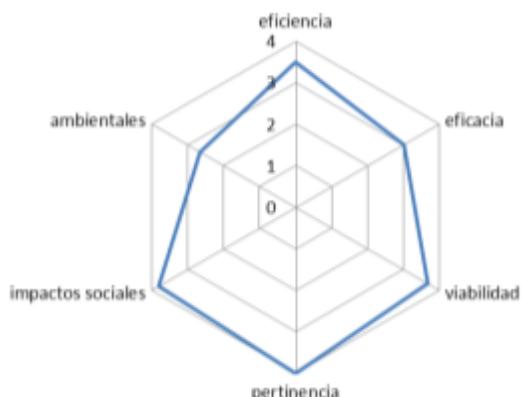
El estudio demuestra que hay capacidad institucional y disponibilidad de tecnología y datos necesarios en el país. El alcance de su impacto dependerá de la adopción del modelo por las entidades de salud para la definición de medidas de prevención de la malaria y de su implementación asociada a un sistema de alerta temprana de la malaria. 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.

Resumen de criterios de buenas prácticas

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

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

Factores que facilitaron la implementación y el



escalamiento de la medida.

La medida aún solo ha sido implementada a nivel experimental, pero 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.

DRAFT

3.2 Seguros agropecuarios

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), reducción de calidad y cantidad de la producción agrícola, pérdida de la producción agrícola.	Sector: agropecuario Escala: país
--	--

La agricultura es una actividad muy sensible a las variaciones de los mercados y del clima, por lo que los instrumentos de gestión de riesgos, especialmente los seguros agropecuarios, son de especial importancia para darle sostenibilidad y competitividad. Los seguros agropecuarios son un instrumento de política pública y gestión empresarial con varios beneficios para el sector. En Uruguay ofrecen cobertura para daños por granizo, vientos, heladas e incendios. La cobertura varía según el riesgo, variando 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).

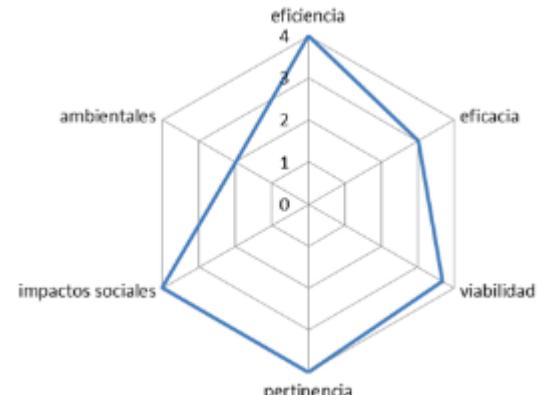
Principales beneficios	co- Temporal	Corto	Largo
		plazo	plazo
Generación de empleo	x	x	x
Competitividad (I+D)		x	x
Seguridad alimentaria	x		x
Conservación de RRNN			
Sinergias mitigación			

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 a 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 de forma de cubrir el exceso de pérdida que supere al fondo mutual o autoseguro.

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 de forma de cubrir el exceso de pérdida que supere al fondo mutual o autoseguro.

Resumen de criterios de buenas prácticas

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, favorece 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 de un siniestro. El agricultor afectado no tendrá que solicitar el establecimiento de 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 la ocurrencia 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 este instrumento, logradas en Uruguay, son: i) “Reconocimiento por parte del sector productivo y del sistema político de que el

instrumento del seguro es más adecuado para atender los daños sobre la producción agropecuaria en comparación con los apoyos ex-post discrecionales, con recursos públicos escasos. ii) 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 sea del modo más extendido posible.

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 contratación de coberturas. 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, actividades de capacitación y de 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

3.3 Captación de agua de nieblas costeras

Área geográfica donde se aplica: Costa norte de Chile Tipo de medida: aplicación de tecnología Impacto del cambio climático al que responde: Reducción de la precipitación y consecuente reducción de agua disponible para consumo humano	Sector: hídrico Escala: local
--	--

Las lomas, ecosistemas típicos de la costa del Pacífico de Sudamérica (3,500 km desde el norte 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 medida de captación de agua de nieblas costeras, que siguen el mismo principio, representan en esta zona costera la única opción de captación de agua potable local para los pobladores locales. La medida, muy antigua como medida de cosecha de agua en zonas áridas, provee agua de calidad a los poblados costeros educiendo su dependencia de fuentes de agua provenientes de las zonas altas de las cuencas (un recurso que será más escaso en el país según las proyecciones climáticas) y 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.

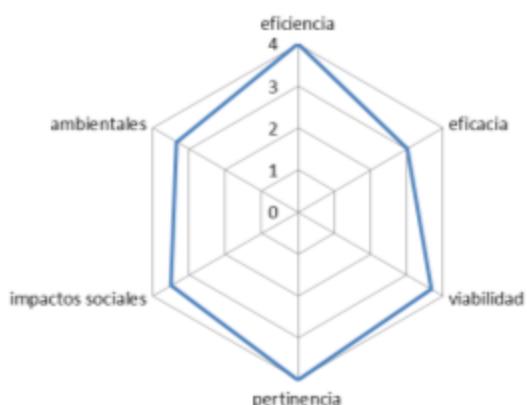
Ilustración 2. Instalación de un atrapanieblas



(<http://www.oei.org.co/sii/entrega5/art07.htm>)

El **beneficio principal** de esta medida es el reemplazo de la provisión de agua por medio de camiones cisterna, y de sus inconvenientes sanitarios, cuota mínima, altos costos e inseguridad de abastecimiento oportuno. Además apoya la recuperación de pequeños bosques y pasturas.

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



La construcción se puede hacer con mano de obra local con un entrenamiento básico. Los materiales están disponibles en el mercado local. Los beneficios son altos en relación a los costos (\$121,942, incluyendo la infraestructura de captación, aducción, almacenamiento, tratamiento y distribución). En el ejemplo mostrado, el costo de 1 m³ de agua con la medida es de \$ 3.2, mientras que con camión cisterna es de \$ 4.3 (diferencia de 34%). Hasta el momento, estos costos han sido asumidos por la cooperación técnica.

Resumen de criterios de buenas prácticas

Impactos sociales: La medida alcanza a comunidades marginales dándoles alcance a agua provista 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 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).

Sostenibilidad de la medida: Se espera que los beneficios permanezcan a largo plazo, por la fácil apropiación demostrada de los beneficiarios, el interés que representa para los gobiernos locales, 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 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.

3.4 Arrecife de ostras

<p>Área geográfica donde se aplica: Países bajos</p> <p>Tipo de medida: aplicación de tecnología</p> <p>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)</p>	<p>Sector: zonas costeras</p> <p>Escala: local</p>
---	--

Los estuarios de las áreas costeras de los Países Bajos proveen hábitat a miles de aves, espacio para recreación y mitigan la fuerza del oleaje contra los diques y barreras que protegen a zonas de cultivos y urbanas de la inundación, pero por el aumento del nivel del mar y cambios en el oleaje están perdiendo a un ritmo acelerado. Se calcula que desde 1986, se pierden 50 hectáreas cada año de estas zonas, calculándose que para el 2075 solo quedarían 1,500 ha de las 11,000 originales. La experiencia revisada describe 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.

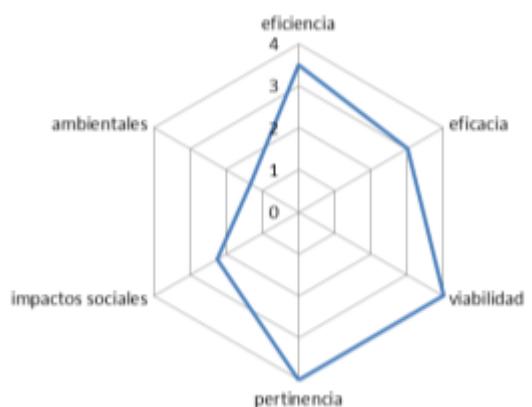
El **beneficio principal** de esta medida es la reducción de la energía de las olas y la retención de sedimentos, evitando o reduciendo la erosión de las playas, la pérdida de los hábitats de los estuarios y los servicios que estos dan a la sociedad.

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

Ilustración 3. Arrecife de ostras en Oosterschelde



(Fuente: Climate Proof Areas)



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.

Resumen de criterios de buenas prácticas

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 y 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 que 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 en dar peso el valor de la naturaleza en decisiones políticas sirvió mucho para esta experiencia en los Países Bajos.

Fuentes de información y recursos adicionales:

- [Climate Proof Areas: Oosterschedule](#) (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.

3.5 Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

Área geográfica donde se aplica: España y Reino Unido

Tipo de medida: aplicación de tecnología

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

Sector: urbano

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 sus sistemas de drenaje, resultando en descargas directas de aguas de lluvia sin tratar y aguas residuales en los cuerpos de agua, aumentando su contenido de 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.

Ilustración 4. Instalación de franja de infiltración en Xátiva, Valencia



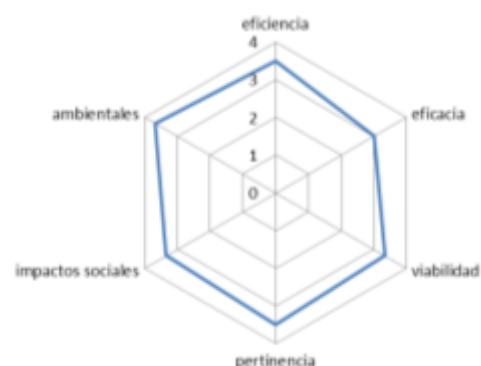
Fuente: Perales-Momparler et al. 2013

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (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 provén un pre-tratamiento natural del agua antes de que esta 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 experiencia, aplicadas en 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 sistemas 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 co-beneficios adicionales son la reducción en la contaminación de cuerpos de agua, la creación o recuperación de áreas con vegetación y relacionado a este último, la captura de carbono.

Principales co-beneficios	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	



Resumen de criterios de buenas prácticas

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 todavía tiene una escala reducida.

Factores que facilitaron la implementación y el escalamiento de la medida

La existencia de proyectos (como AQUAVAL) que en adición a los aspectos técnicos, integra la creación de capacidades locales 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 las visitas de técnicos y autoridades, cada una de ellas cuenta con un sitio educacional con información relevante que también se puede encontrar en el sitio Web del proyecto. Finalmente, el proyecto 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 SDS (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.

3.6 Refugios del frío para el ganado (camélidos)

Área geográfica donde se aplica: Altiplano del norte de Bolivia y sur de Perú

Tipo de medida: aplicación de tecnología

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 es 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 semi-tecados construidos con materiales locales, con capacidad de albergue de hasta 25 llamas madres con sus crías, que reducen. La descripción se basa en experiencias documentadas en Perú y Bolivia (ver ejemplos y fuentes).

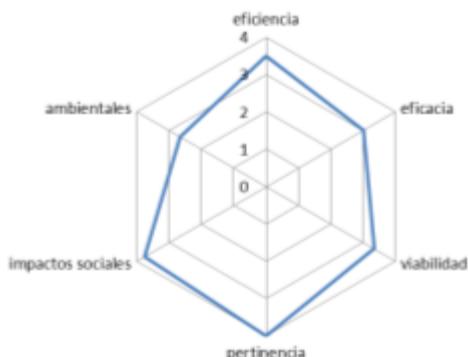
El **beneficio principal** de esta medida es la reducción de la mortalidad de las crías hasta en 42% por protección de heladas. Además apoya prácticas de manejo de reproductores y empadre planificado, que evita o reduce el riesgo de degeneración genética del ganado, que produce animales débiles y de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

Ilustración 5. Corral semi-techado



(Fuente: Quispe 2010)

Principales co-beneficios 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 construcción de los refugios requiere mano de obra. La reducción a la dependencia de la producción del clima mejora la planificación de la producción y hace el productor más competitivo. Además, mantener los camélidos en los refugios permite un mejor manejo del estiércol, principalmente como fertilizante alternativa a los agroquímicos. También permite mejor control sobre el pastoreo, así permitiendo la recuperación de pastos degradados. La ganancia económica por familia es de US\$ 1039 al año, basada en el mantenimiento de la tasa de crecimiento poblacional y el evitar de la muerte de las crías. 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 a los costos. Es importante considerar también el costo de programas de capacitación y organización. Hasta el momento, estos costos han sido asumidos por la cooperación técnica y las propias familias/comunidades.

Resumen de criterios de buenas prácticas

Impactos sociales: La medida alcanza a un número grande de familias en situación de pobreza extrema cuya marginalización económica se aumentaba debía a la gran mortalidad de sus crías durante 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).

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.

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.

3.7 Protección y restauración de zonas de recarga hídrica

<p>Área geográfica donde se aplica: Andes y zonas bajas áridas de Bolivia</p> <p>Tipo de medida: aplicación de tecnología</p> <p>Impacto del cambio climático al que responde: Cambios en los patrones de precipitación, aumento de la temperatura (proceso), reducción en los caudales disponibles.</p>	<p>Sector: recursos naturales y biodiversidad</p> <p>Escala: cuenca</p>
---	---

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; proceso que se hace más agudo con procesos del 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.

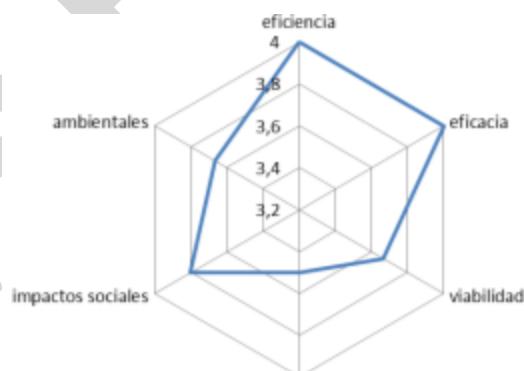
El **beneficio principal** de esta medida es la mejora de la regulación del caudal de la cuenca a lo largo del año, el aumento del agua disponible en época seca y la mejora en la calidad del agua.

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

Ilustración 6. Siembra de árboles en zonas de importancia hídrica



(Fuente: Doornbos 2009)



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) usa 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 a los costos. Es importante considerar también el costo de programas que aumenten la eficiencia en el uso del agua (sistemas de almacenamiento y distribución del agua).

Resumen de criterios de buenas prácticas

Impactos sociales: La medida alcanza a un número grande de familias campesinas. Además de la provisión de agua en sí, 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 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.

3.8 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 mortalidad cardiovascular y emergencias de salud	Sector: salud Escala: local
--	--

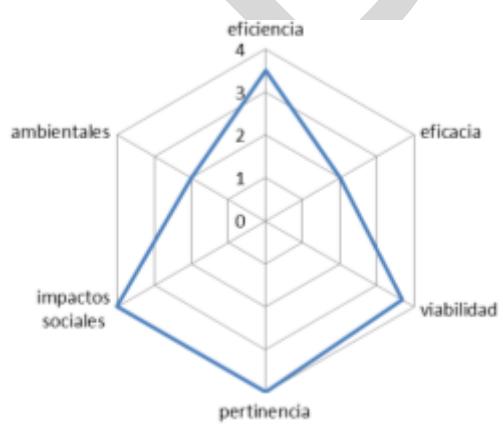
Uno de los impactos más severos del cambio climático en la salud humana está relacionado con los eventos de temperaturas extremas, particularmente las olas de calor. En las próximas décadas es muy probable que aumente la frecuencia e intensidad de estos eventos en Europa Central. Para desarrollar estrategias 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 experiencia, aplicadas en Budapest y Tatabánya, representa un claro ejemplo de cómo normas claras, que pueden ser fácilmente monitoreadas, pueden promover actividades para que la ciudadanía se prepare para afrontar estos eventos extremos.

Tabla 3. Niveles de alerta de olas de calor utilizados en Budapest

Nivel	Criterio	Acciones
1: señal de atención	$T_{\text{media}} > 25^{\circ}\text{C}$	Los servicios de emergencia deben prepararse para un aumento esperado del tráfico de pacientes
2: señal de alerta pública	$T_{\text{media}} > 25^{\circ}\text{C}$ 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	$T_{\text{media}} > 27^{\circ}\text{C}$ 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 ante las olas de calor, principalmente entre adultos mayores con problemas cardíacos, niños y mujeres embarazadas. La medida, tal cual está implementada actualmente, no tiene co-beneficios adicionales, 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 medidas con efecto a mediano o largo plazo, como el aumento árboles u otras fuentes de sombra y normas de construcción apropiadas para favorecer la ventilación natural de las edificaciones, podrían tener sinergias con la mitigación.



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 a las muertes evitadas y al uso más eficiente de recursos en el sistema de salud pública.

Resumen de criterios de buenas prácticas

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, se cuenta con capacidades 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, 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, Hundai, 1970 – 2000](#). In Kirch, B, Bertollini, R, Menne, B (eds.) Extreme weather events and public health responses. pp 99-107.

3.9 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 en investigar y generar información adecuada para la toma de decisiones. Sin embargo, son pocas aún las experiencias donde los actores locales dispongan de información adecuada y oportuna para la adaptación al cambio climático y la variabilidad climática. Los sistemas tradicionales de alerta temprana se enfocan en la prevención y atención de fenómenos naturales súbitos (como huracanes o terremotos), mientras que los procesos de cambio climático (como las sequías o la desertificación) son fenómenos que tienen un progreso paulatino y que necesitan de una gestión a mediano y largo plazo.

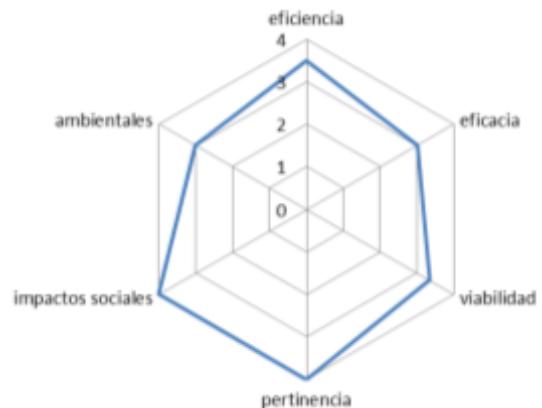
La sistematización revisada, que recoge tres experiencias en zonas rurales del Perú, describe los objetivos y el proceso de los SIAT, incluyendo a) los aspectos técnicos, institucionales y organizativos, b) los procesos de capacitación y usuarios y operadores del sistema, c) la generación, procesamiento y monitoreo de la información, y d) la difusión de la información (ver ejemplos y fuentes).

El **beneficio principal** de esta medida es el fortalecimiento de la percepción que tienen las poblaciones locales del cambio climático y sus efectos y de su conocimiento para implementar medidas de adaptación (como control de plagas y planificación de prácticas agronómicas) en función a 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 co-beneficios	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



Fuente: Damman (2008)



Resumen de criterios de buenas prácticas

Impactos sociales: La medida fortalece los procesos de participación y organización, revalora 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 a 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.

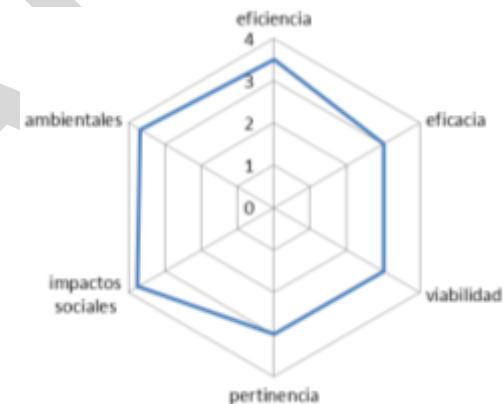
3.10 Estrategia de la adaptación de la biodiversidad al Cambio Climático en Costa Rica

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 ingresos al 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 cambios 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 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.

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



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 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.

Los análisis de sensibilidad de los bosques y de los servicios que estos proveen a los efectos del 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 enfrentar estos cambios.

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

Resumen de criterios de buenas prácticas

Impactos sociales: La difusión de resultados a través de los medios de comunicación, aprovechando días emblemáticos como el Día del Agua, ha alcanzado 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: Factores favorables para el aprovechamiento de las capacidades generadas son las políticas nacionales relacionadas con los recursos naturales, la protección del ambiente y la Carbono neutralidad, que son bastante sólidas en Costa Rica, 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.](#)

4 Medidas de mitigación con beneficios adicionales

Las medidas de mitigación son aquellas que permiten disminuir o evitar la emisión de gases de efecto invernadero, que aumentan la concentración de estos gases en la atmósfera, generando el calentamiento global. Existen principalmente cuatro formas de entender las medidas de mitigación de GEI desde una perspectiva de la toma de decisiones:

- A. **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.
- B. **Entorno de transformación.** Se trata de valorar las fuerzas a favor y en contra que pueden transformar la tecnología, el mercado, la regulación como elementos para la puesta en marcha de medidas de mitigación.
- C. **Escala geográfica e institucional.** Este enfoque se basa en el principio de subsidiariedad, es decir, qué institución u organización es la más cercana para resolver el problema.
- D. **Sectorial.** Esta aproximación busca tratar las opciones de mitigación de GEI por su fuente de origen.

- A. **Medidas por tipo de intervención.** Conceptualmente son las actividades que evitan o reducen las emisiones de GEI, a través de cuatro diferentes formas:

Ilustración 7. Tipos de intervención de medidas de mitigación



- **Mejoras en la eficiencia energética.** La eficiencia energética es una práctica para ahorrar energía mientras que se reducen costos que asociados a la generación y uso de energía mejoran la viabilidad económica y financiera de toda operación, y reducen GEI. Muchas medidas que se enfocan en el cambio de conductas y patrones de consumo tienen un impacto en la eficiencia energética. Un ejemplo sería promover el uso del transporte público o la bicicleta, como cambio conductual, utilizando motores más eficientes en el transporte público, para obtener ahorros en los costos de combustibles, reducción de gases de efecto invernadero, y los cobeneficios de contaminación local, y menor ruido.
- **Cambio de combustibles.** La producción de combustibles es por naturaleza un proceso que consume importantes recursos energéticos. El cambio de combustibles se refiere a la mejora en la variedad, calidad y disponibilidad de combustibles, así como mantener los estándares de uso pero con una huella más baja en la generación de GEI: combustibles menos intensivos en emisiones y uso de energía. Un ejemplo sería utilizar biocombustibles basados en aceites vegetales (producidos de manera sostenible) en lugar de gasolina, acompañado de sistemas de inspección y mantenimiento vehicular, o bien, definitivamente utilizar transporte eléctrico, como el metro, trenes ligeros y tranvías.
- **Nuevas tecnologías.** Existen nuevas tecnologías que están cambiando radicalmente la forma de funcionar de nuestra sociedad. 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 cambio modal de transporte como el transporte rápido de autobuses (conocido por sus siglas en inglés BRT – Bus Rapid Transit), que combinó 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 muy importantes fuentes 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 por evitar emisiones en esquemas de conservación de bosques, o bien, procesos de fijación nueva de carbono a través de sistemas de agroforestería o silvopastoriles, que combinan actividades productivas con la reducción de CO₂.

- B. **Entorno de transformación.** Esta aproximación se realiza a partir de la creación de un entorno adecuado para facilitar la puesta en marcha de políticas de mitigación. Un enfoque de entorno de transformación permite que todos los elementos de la mitigación permeen en la toma de decisiones de todos los sectores, aun cuando no se les pueda atribuir una relación directa con la mitigación propiamente. 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 la regulación y de la tecnología.

Tabla 4. Enfoques de transformación de las medidas de mitigación

Enfoque de mitigación	Medidas y acciones
Políticas orientadas al mercado	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Política de planeación urbana • Vigilancia del cumplimiento • Información al consumidor • Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) • Acceso a información
Políticas voluntarias	<ul style="list-style-type: none"> • Eco-etiquetado • Acuerdos voluntarios de reducción de emisiones
Políticas de I + D	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de investigación • Innovación y demostración
Medidas de acompañamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia pública • Distribución de la información • Educación

Fuente: Adaptado de GRID-Arendal, 2014. [Mitigation options](#).

- C. **Sectorial.** Existe una categorización adicional de las medidas de mitigación, encasillándolas a nivel sectorial. Esta categorización es la más común, pues 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 puede considerarse independientes y autónomos para asegurar la reducción de GEI por sí mismo. 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 la siguiente tabla se presenta una serie de medidas de mitigación con beneficios adicionales que hoy son parte de la mayoría de los programas de acción climática tanto de ciudades, y regiones como países completos.

Tabla 5. Medidas de mitigación con beneficios adicionales

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

D. Escala geográfica e institucional. Por último, podemos encontrar una serie de medidas que se pueden clasificar por la escala espacial e institucional que las gestiona. En la primera columna se encuentran las medidas que suelen ser de carácter nacional, y que generalmente dependen de un regulador. En la segunda columna, se reflejan las posibilidades de las autoridades locales, que finalmente son quienes tienen que implementar y monitorear las medidas más concretas, y generalmente asumen un costo político y social.

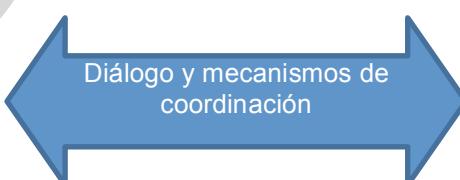
Dadas estas características, es común que las políticas de mitigación requieran de mecanismos de coordinación y comunicación entre el ámbito nacional y local. La realidad de las experiencias de mitigación en América Latina ha mostrado que los esfuerzos de coordinación son fundamentales para garantizar el éxito de la reducción de gases de efecto invernadero, y que también sean medidas efectivas para tener un impacto positivo en lo social, político y económico.

Ilustración 8. Escala geográfica e institucional de las medidas de mitigación**Nacional**

- Estándares de emisión y programas de comercio de emisiones para grandes instalaciones (cemento, energía, acero, papel, manufactura, química, entre otros)
- Investigación y desarrollo
- Estándares de eficiencia energética
- Apoyo a las energías renovables
- Red multimodal de transporte
- Calidad y diversidad de combustibles
- Criterios de sustentabilidad en edificación y urbanismo
- Esquemas de reporte (MRV)
- Impuestos y subsidios ambientales
- Intensificación agropecuaria

Local

- Planeación urbana integrada
- Utilizar la figura de “city manager”
- Sistema de transporte público integrado
- Gestión de la demanda de transporte
- Promover el transporte no motorizado
- Limitar el crecimiento de la mancha urbana
- Sistema de recaudación con criterios ambientales (congestión, emisión de GEI, tenencia, residuos, alumbrado público, entre otros)
- Demostración de edificios públicos sustentables
- Valoración energética de residuos



- Evitar deforestación y degradación de suelos
- Tratamiento integral de residuos
- Sensibilización

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

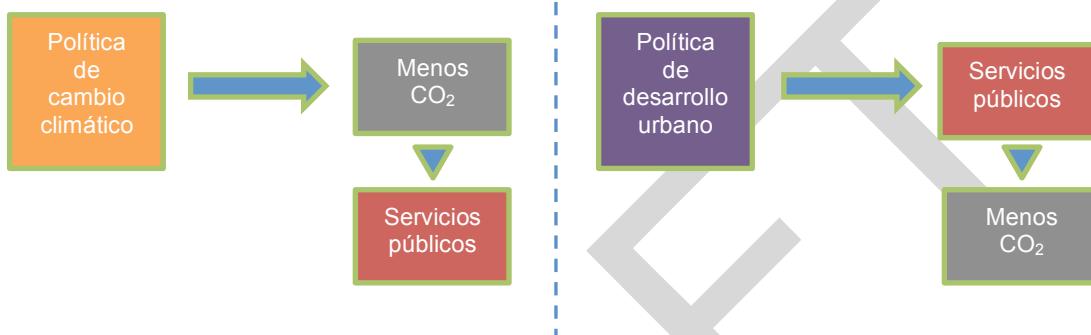
Hasta aquí se ha presentado una serie de medidas de mitigación que pueden ser atractivas para un país, una región o una ciudad. Todas estas medidas tienen enfrentan distintas barreras para su implementación, principalmente en el ámbito político, financiero y regulatorio, pues a nivel técnico todas ellas han sido probadas por su efectividad técnica. Ya que es común que los gobiernos se encuentren al límite de sus recursos, en la siguiente sección se discutirá cómo se pueden capturar los cobeneficios que ayuden a disminuir las barreras financieras, y regulatorias, de forma que las medidas que estén a cargo de la administración pública, sean mejor recibidas, y políticamente más viables en su implementación.

DRAFT

4.1 Cobeneficios como beneficios adicionales a la mitigación

Todas las medidas antes mencionadas implican reducir y evitar la emisión de GEI, pero es previsible que haya otros beneficios adicionales que deriven de su puesta en marcha.. Típicamente a estos beneficios se les llama cobeneficios, pues la función objetivo es reducir y evitar emisiones. Obviamente también podría pensarse que los beneficios de la reducción de GEI son los cobeneficios de otra política pública, por ejemplo, la política 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.

Ilustración 9 Ejemplo de cobeneficios 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 cobeneficios, aunque no es exhaustivo, sí permite identificar los beneficios adicionales de llevar a cabo medidas de mitigación. Este tablero también puede ser utilizado de forma inversa. Es decir, identifica los elementos que valora un tomador de decisiones de otro sector para poner en marcha políticas más integradas que consideren la mitigación del cambio climático.

De esta forma, por ejemplo, una persona que trabaja en una institución de medio ambiente, y está interesada en llevar a cabo medidas de mitigación podrá tener argumentos⁸ 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.

Tabla 6. Matriz de cobeneficios de la mitigación a nivel sectorial

Competitividad	Industria	Generación de energía	Uso de energía	Transporte	Desechos	Agricultura	Bosques
Gasto público	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Ahorro en costos de operación	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Ingresos fiscales	↗	↗	↗	↗	↗		
Nueva capacidad fósil pospuesta		↗	↗	↗	↗	↗	
Reducción en el uso de materias primas			↗		↗	↗	↗
Valoración energética					↗	↗	↗
Creación de empleos	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗

⁸ Más información sobre cobeneficios está 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.

Inversión del sector privado	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Seguridad energética	↗	↗				↗	
I+D y eco-innovación	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Competitividad de la ciudad y país	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Distancia y tiempo de viaje.				↗			
Acceso a electricidad	↗	↗	↗		↗	↗	
Calidad del empleo					↗	↗	↗
Precios asequibles			↗			↗	↗
Reducción de gastos a nivel de instalación	↗	↗	↗	↗	↗		
Costos de tratamiento de residuos						↗	
Salud y seguridad vial			↗				
Contaminación del aire y olores	↗	↗		↗		↗	
Ruido y vibración	↗	↗		↗			
Salud ambiental de los ecosistemas						↗	↗
Calidad del agua						↗	

Con el fin de poder hacer un análisis mejor estructurado, a continuación se presentan conceptos que podrían ser valorados como cobeneficios, con la distinción que cada uno de ellos se refiere a si son beneficios adicionales en el ámbito económico, social o ambiental. Se parte de la base que todas las medidas aquí presentadas tienen una importante componente reducción de GEI.

Ilustración 10. Beneficios adicionales a la mitigación



4.2 Beneficios adicionales económicos

- **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. Ejemplos pueden encontrarse en el alumbrado público, que una vez optimizado es más económico, y provee beneficios adicionales como seguridad vial y empleo, a la vez que reduce la demanda energética con el consecuente beneficio en reducción del gasto y gases de efecto invernadero evitados. Lo más importante es que actuar sobre este tipo de medidas libera recursos técnicos y financieros para otras prioridades de la administración pública, como educación, salud o promoción del empleo.
- **Ahorro en costos de operación.** De forma similar a la eficiencia en el gasto público, las medidas de mitigación que están enfocadas en la eficiencia en el uso de los recursos pueden tener grandes impactos en el flujo de efectivo de una entidad pública o privada. Ejemplos comunes son la gestión energética 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 último, reducen gases de efecto invernadero.
- **Ingresos fiscales.** Muchos de las infraestructuras y servicios públicos son deficientes o inexistentes en América Latina. Por lo anterior, cualquier decisión 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 el ordenamiento del uso del suelo, cargos por congestión, tasas relativas al alumbrado público y tratamiento de basura, entre otros. Un elemento fundamental para la toma de decisiones de estas infraestructuras y servicios debería ser el desempeño financiero, y la rentabilidad para la administración pública, incluso dentro de un esquema de alianzas público-privadas.

- **Nueva 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 beneficios para todos los actores, más allá de la reducción de gases de efecto invernadero. Estos beneficios están principalmente asociados a menores costos de capital, optimización del parque de generación existente, y mejor uso de la matriz energética, que permiten al país en su conjunto destinar recursos técnicos y financieros a otras prioridades.
- **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.
- **Valoración energética.** Así como diferentes medidas de mitigación tienen que ver con la eficiencia energética, hay beneficios adicionales a la mitigación. Por ejemplo, la valoración energética de los residuos 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 las infraestructuras y 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 es una ventaja para mejorar las condiciones laborales y los ingresos de un importante sector de la población.
- **Inversión del 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 sólo un oportunidad ambiental, sino que representa la posibilidad de valorar 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 atractivos para 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.
- **Seguridad energética.** La seguridad energética de los países de América Latina depende en gran medida de las decisiones de desarrollo. Entre mayor sea la apuesta a las energías renovables, más sencillo será balancear la demanda de combustibles fósiles, que 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.

- **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 todos 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. Asimismo, estas nuevas capacidades son fuentes de empleo y creación de empresas, que van acompañadas a la reducción de GEI.
- **Competitividad de la ciudad y el país.** Por último, la competitividad de las ciudades, regiones, y de un país, son clave en la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación. En este contexto, suman todas 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. Visto de otra forma, las medidas de mitigación elegidas, también tienen barreras de entrada que son producto de las estructuras de mercado. Claramente será más fácil poner en marcha medidas de mitigación en sectores no competitivos, pero que también tienen un impacto sobre la calidad de vida, y el tipo de servicios e infraestructuras que ofrece una ciudad o región.

4.3 Beneficios adicionales sociales

- **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 a las personas para realizar viajes al trabajo, escuela, ocio y recreación, entre otros. El punto relevante es que el tiempo de las personas cuesta dinero, y que destinarlo a trasladarse no añade ningún valor. El beneficio además es que si una persona tiene que trasladarse a grandes distancias, además de su propio tiempo, tiene que destinar una importante proporción de su ingreso a 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. Una zona urbana compacta es más fácil de administrar, y más eficiente es su operación y necesidades de capital.
- **Acceso a electricidad.** La electricidad constante 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 red con fuentes renovables cuando no hay consumo local, por ejemplo a través de energía solar.
- **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 mano de obra tecnificada, por lo que un tomador de decisiones podrá preferir aquellas medidas que son intensivas en mano de obra, y menos intensivas en capital como punto de partida. De esta forma será capaz de proveer beneficios locales en empleo, pocos requerimientos de capital, y a su vez conseguir reducir emisiones.

- **Precios asequibles.** Las limitadas infraestructuras y servicios públicos en América Latina están totalmente ligadas con los esfuerzos de reducción de pobreza y 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 considerando 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 gastos a nivel de instalación.** La mitigación frecuentemente puede ser una fuente de ahorros de recursos financieros. La mitigación tiene sentido en la reducción de gastos que se realizan para la operación de una instalación, y que implican una proporción del ingreso dedicada a gastos operativos, típicos en el funcionamiento de una vivienda o edificación, en el alumbrado público y bombeo de agua, o en la operación de sistemas de transporte público. Estos gastos pueden ser evitados y destinar sus ahorros a prioridades sociales como salud, empleo y educación.
- **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 cobeneficio. 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, así como de los ciudadanos, y que a su vez tenga el cobeneficio de la reducción de GEI, así como otras 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 puede reducir el impacto en accidentes y salud, reduciendo la exposición al riesgo que tienen las personas más pobres, y que ven disminuida su esperanza de vida, así como los ingresos asociados a daños en la salud, desde enfermedades crónicas hasta accidentes viales.

4.4 Beneficios adicionales ambientales

- **Contaminación del aire y olores.** La contaminación del aire está principalmente asociada a los sistemas de transporte y a la generación de electricidad, y en menor medida a procesos industriales y 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 beneficios de la mitigación.
- **Ruido y vibración.** Aunque no es un tema recurrente, el ruido y la vibración tienen impactos a 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 drásticamente el ruido, y mejorar la calidad de vida de la población, mientras que se reducen los GEI.
- **Salud ambiental de los ecosistemas.** En la evaluación de las medidas de mitigación el Mecanismo de Desarrollo Limpio generó el concepto de contribución al desarrollo sostenible. Este concepto

buscaba englobar la importancia de la conservación de ecosistemas y la biodiversidad, así como la salud ambiental y humana. La falta de conocimiento extendido sobre el impacto del cambio climático sobre los ecosistemas es una constante en América Latina, resultando en decisiones aisladas tanto en los esfuerzos de conservación, como en la definición de medidas de adaptación y mitigación.

- **Calidad del agua.** La gestión de los recursos hídricos en América Latina presenta áreas de oportunidad que consideren 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.

5 Experiencias en mitigación con beneficios adicionales

A continuación se presentan una serie de experiencias en mitigación con beneficios adicionales. Conceptualmente estas experiencias tendrían que verse también como casos de éxito a nivel sectorial, con beneficios en la adaptación y mitigación al cambio climático. Se incluye para cada uno de los casos una tabla de indicadores que presentan las características más relevantes de los cobeneficios asociados, 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 múltiples agencias de diferentes niveles de gobierno. Se utiliza la marca para indicar el nivel de cobeneficios que presenta cada categoría, siendo una marca el mínimo () y tres el máximo (). Los principales elementos de valoración de cobeneficios son:

- **Empleo y formación.** Esta categoría permite valorar el impacto positivo de los cobeneficios en la creación de empleo, así como 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. Ayuda también a entender cuáles son las barreras financieras que inhiben la inversión, o que limitan la relación rentabilidad – riesgo de las mismas.
- **Desarrollo e innovación (I+D).** Esta categoría permite identificar el impacto positivo que el estudio de caso tuvo a partir de los esfuerzos de mitigación en materia de desarrollo e innovación, desde la investigación básica, el desarrollo tecnológico, hasta la creación de empleo y promoción empresarial.
- **Medio ambiente local.** Los cobeneficios positivos locales son una potente palanca para la toma de decisiones, y están presentes en todos los casos que aquí se presentan, aunque con distinta intensidad.
- **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. Por otra parte también permite tener una idea sobre las barreras que una medida enfrenta para su implementación.

Los casos que se presentan como medidas exitosas con beneficios adicionales son los siguientes:

Tabla 7. Medidas de mitigación con beneficios adicionales

Desarrollo de barrios orientados al transporte (DOT) en Colombia – Barrios DOT
Movilidad en Santiago de Chile
Acciones de mitigación nacionalmente apropiada en viviendas en México
Acciones de mitigación nacionalmente apropiada en café en Costa Rica
Programa voluntario de reducción de emisiones en industria en México
Red de conocimiento de Energía en EU (Energy Cities)
Esquema europeo de comercio de emisiones
Apoyo a la preparación de infraestructuras urbanas de uso eficiente de energía
Ciudades europeas por la movilidad
Calificación energética de edificios (Europa)

5.1 Desarrollo de barrios orientados al transporte (DOT) en Colombia – Barrios DOT

En Colombia se ha puesto en marcha un ambicioso programa para reorientar la planeación urbana hacia la movilidad y conectividad de las personas. El centro 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 los cobeneficios son mutuos entre la lucha contra el cambio climático y la provisión de vivienda asequible y sustentable, integrada a sistemas de transporte, con impactos en la economía de una ciudad.

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



Intervención urbana en Medellín.

Fuente: [Alejandro Echeverri](#).

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.⁹ Otros beneficios incluyen mejorar el entorno económico de las ciudades, reducir tiempos de traslado, así como gastos en transporte, reducir costos de infraestructura para la administración pública, mejorar la rentabilidad de los bienes raíces y el comercio, y asegurar la sustentabilidad financiera de operadores de transporte.¹⁰ A nivel de atracción de inversión verde, 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 movilizar hasta 20 veces su valor equivalente en inversiones del sector privado.¹¹ Las medidas de esta política tienen cobeneficios en mitigación, entre muchos otros cobeneficios, que dan sustento a este caso. Se pueden encontrar 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
Mantener la inter-modalidad de transporte	Seguridad vial
Vigilancia y seguridad	Accesibilidad

⁹CCAP. (2014). NAMA colombiana de desarrollo orientado al transporte. Accesible en: <http://ccap.org/nama-colombiana-de-desarrollo-orientado-al-transporte-seleccionada-para-recibir-financiamiento/>

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

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

Espacios verdes	Transporte no motorizado (peatonal y bicicleta)
-----------------	---

Esta experiencia está inscrita en la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), y para su puesta en marcha fue necesaria la creación del Centro para Intervenciones Urbanas de Desarrollo Avanzado hacia el Transporte (CIUDAT), al interior de Findeter, banco de desarrollo de Colombia, que provee asistencia financiera y técnica, con el apoyo de la Universidad de Los Andes. Esta asistencia se enfoca en diseño urbano de barrios orientados al transporte (DOT), desarrollo de alianzas público-privadas, captura de valor inmobiliario, análisis y evaluación de políticas. Los parámetros de trabajo y resultados de este esfuerzo son:¹²

- **Impactos económicos:** Relacionados a hogares, negocios y 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 MMtCO₂eq por año hasta el 2040. Se considera como un cobeneficio asociado a todas las mejoras en los barrios DOT.

El elemento más atractivo de este esfuerzo es la multiplicidad de cobeneficios 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.

Ilustración 11. Principios del estándar de desarrollo urbano orientado al transporte



Fuente: ITDP, 2014

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 cobeneficios 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.

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

Acceso a recursos 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](#).

5.2 Movilidad en Santiago de Chile

La movilidad es una de las principales barreras a la competitividad de las ciudades de América Latina. La movilidad 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 transportarse, la exposición a contaminación del aire, costos asociados a la pérdida en tiempos de traslado, accidentes e inseguridad. Por lo tanto, un sistema de movilidad y accesibilidad debe estar considerado como un servicio público en la planeación urbana, de forma que no se creen ciudades extendidas.

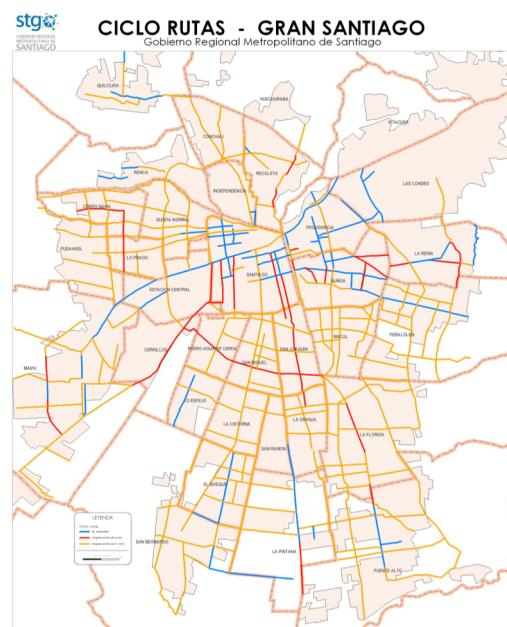
A partir de las experiencias de Curitiba y Bogotá, Santiago ha puesto en marcha un ambicioso programa de movilidad, cuyo principal elemento es la creación del Transantiago, un sistema autobuses de tránsito rápido (también llamados BRT por sus siglas en inglés *bus rapid transit*), que corren sobre redes 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 era proveer un servicio económica, social y ambientalmente sustentable, sin necesariamente incrementar las tarifas, y eliminar la competencia entre operadores de rutas.¹³

Más allá de la tecnología, el principal cambio 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 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. Los principios sobre los que está basado el sistema de transporte de Santiago incluyen además las políticas de estacionamientos, creación y recuperación de espacios públicos, así como consideraciones sobre usos de suelo. Para el caso del metro, existe un cambio de precio para gestionar la demanda en horas pico, en tres tramos horarios.

Ilustración 12. Principios para el sistema de transporte de Santiago

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



Ciclo Rutas – Gran Santiago.

Fuente: Gobierno Regional Metropolitano de

13 Gramsch, 2013



La puesta en marcha del sistema de transporte de Santiago ha permitido reducir sustancialmente la contaminación del aire. 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 sólo entre 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 2009 al 37% en 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 creando un rol para el operador en la mejora del sistema.¹⁴

Ilustración 13. Etiqueta de eficiencia energética en vehículos en Chile



El sistema ha sido controversial por haber cambiado rápidamente el sistema de transporte de la capital chilena, en comparación con otros sistemas de transporte 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 2014 hasta alcanzar 3000 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 y los sistemas de bicicletas. En el caso del BRT y el sistema de bicicletas ha sido fundamental la creación de mecanismos de promoción de inversiones y alianzas público privadas. Por su parte, la academia chilena se ha hecho presente en este y otros esfuerzos para dar fundamento y viabilidad técnica a la toma de decisiones, con lo que se ha promovido el uso de recursos locales para desarrollo e innovación (I+D). Por último, el sistema de transporte de Santiago poco a poco ha ido contribuyendo a mejorar la calidad ambiental en la ciudad, incluyendo la disminución en la congestión, ruido, y contaminación del aire.

¹⁴ World Bank Group. (2013). Implementation Completion Report (ICR) Review - CI Santiago Urban Transport Technical Assistance Project. Disponible en: <http://lnweb90.worldbank.org/oed/oeddoclib.nsf/DocUNIDViewForJavaSearch/8525682E0068603785257A290058100D?opendocument>

Acceso a recursos adicionales:

- CAP. (2013). Historias exitosas de eficiencia en vehículos. Disponible en: 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](#)

DRAFT

5.3 NAMA vivienda en México

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). Los programas consisten en créditos inmobiliarios que cubren los costos incrementales de las tecnologías que reducen el consumo de energía y agua en las casas.

El programa incluye un programa de certificación de tecnologías que reducen el consumo energético, y aumentan la disposición de efectivo en los hogares. De esta forma con los ahorros monetizados se financian las tecnologías más limpias que ayudan a ahorrar electricidad, agua y gas, como sistemas de agua caliente solar, aislamientos térmicos, purificadores y dispositivos ahorreadores 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 CO₂eq adicionales en la atmósfera, sin ningún valor agregado.¹⁵

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 el 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 “interior”, a una visión de conjunto de unidades habitacionales, mezclas de uso de suelo, 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.

Tabla 9. Principales elementos de la NAMA de vivienda

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 cobeneficios 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 y residual, hasta el

Cobeneficios principales

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



Cuauhtepetl El Alto, México DF.

Fuente: [ProtoplasmaKid](#)

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

transporte público, y seguridad. Para los desarrolladores inmobiliarios esto implica mayor captura de valor, y acceso a mejores condiciones de financiación, pues implica financiar una infraestructura menor y más compacta. Para el propietario de una casa, los cobeneficios 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 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 es 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, como 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 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, y que son 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 25MtCO₂eq que se espera de la construcción de más de 5 millones de casas previstas entre 2012 y 2020, que es una importante contribución a la reducción nacional (20%) de las más de 125 millones de toneladas de CO₂ equivalente identificada para el año 2020 del Programa Especial de Cambio Climático.

Acceso a recursos 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.](#)

DRAFT

5.4 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 es prevista como una medida fundamental para lograr la neutralidad de carbono que Costa Rica se ha fijado para el 2021.

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:

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



El café en flor, Alajuela

Fuente: [Talavan](#)

Tabla 10. Medidas de mitigación en la industria del café en Costa Rica

Medida	Problema
Reducción en el uso de fertilizantes nitrogenados	Planes de fertilización ineficientes Dosis incorrectas Contaminación ambiental Aumento en los costos de producción.
Uso eficiente del agua y energía (biogás) en el beneficiado del café	Ineficiencia en el uso del agua y energía a lo largo del procesamiento Limitado uso de lagunas anaeróbicas para tratamiento de aguas residuales
Programa de fomento de sistemas agroforestales	Disminución de nutrientes en suelos y productividad

El potencial de mitigación que se espera lograr es de más de 1,850,000 tCO₂eq en 20 años, con un promedio de mitigación en los procesos de producción y molienda de 30,000 tCO₂eq por año, y un total de fijar carbono por prácticas de agroforestería de cerca de 90,000 tCO₂eq e al año.

Entre los cobeneficios 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, 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.¹⁶ Adicionalmente en el caso de la agroforestería, se mejora el control de erosión, la reducción en aplicación de herbicidas y 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 ha reducido 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 ha reducido el consumo de agua en un 80% y eliminado los vertidos de

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

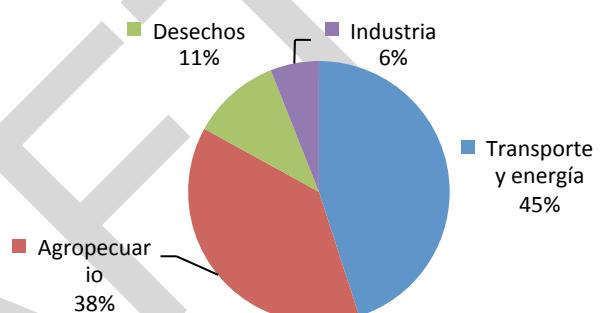
aguas residuales para ser reutilizadas después de pasar por lagunas de tratamiento. Por último, se recicla el residuo orgánico para producir composta, así como gasificación de las aguas residuales.¹⁷

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

- Nivel técnico: Mejora de la producción de agroquímicos, 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, así como facilitar inteligencia de mercado para dar acceso al producto.

Figura 1. Inventario de emisiones de Costa Rica

Entre los cobeneficios de este caso de estudio es destacable lo intensivo que puede ser la creación de empleo en una cadena de suministro cuando puede generar valor agregado. Por su parte, es claro que se requiere de desarrollo e innovación 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. A nivel de inversión y alianzas público privadas esta actividad es más bien limitada, pues si bien prevé cambios importantes en la forma de hacer negocios en la industria, no son cambios radicales, pues todas las tecnologías y técnicas a utilizar son disponibles en el mercado, a un costo asequible.



Acceso a recursos adicionales:

- CEPAL. (2013). [Cambio Climático: Agricultura y pobreza en América Latina](#).
- Fundecoopéración. (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](#).

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

5.5 Programa voluntario de reducción de emisiones en industria 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 2004, basándose en el Protocolo GEI del World Resources Institute. Es importante reconocer que en ese momento el Mecanismo de Desarrollo Limpio no era 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.

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. Al trabajar con las empresas más grandes ha permitido por una parte 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), 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 MtCO₂ 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 año 2020.

Debido a que el Programa GEI busca reducir emisiones de GEI mucho de sus esfuerzos ha sido 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 dar insumos técnicos, financieros y regulatorios a la administración pública sobre la dirección que deberían llevar los esfuerzos de mitigación y la participación del sector privado. Estos esfuerzos buscan reducir el impacto de la regulación, así como 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.

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



Programa GEI México

Fuente: CESPEDES

Ilustración 14. Promoción de reducción voluntaria de emisiones de la industria en México



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 criterio, 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 pueden tener datos consistentes por industria y sector.

Este programa es la base de múltiples 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 (MtCO₂ eq). De este total, el sector privado tiene un vínculo directo con 1/3 de las emisiones de GEI generadas en el país, debido a la generación y consumo de energía (74 MtCO₂eq), emisiones directas en procesos industriales (96 MtCO₂eq) y emisiones relacionadas con el transporte de bienes y mercancías (97 MtCO₂eq), por lo que la participación del sector privado es clave en los esfuerzos nacionales de mitigación.¹⁸

Por último, el programa ha sabido progresar conforme a las negociaciones internacionales, incluyendo el auge durante el 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, la propia naturaleza del programa ha identificado oportunidades de mejoras operativas, que se han convertido en procesos de inversión principalmente del sector privado, pero también como 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. Por último, debido a que el Programa GEI es voluntario, se puede prever una mejora en el medio ambiente local donde operan las empresas, particularmente yendo más allá de la regulación en sectores como el transporte de mercancías.

Acceso a recursos 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.](#)
- CCE. (2013). [Sector privado y crecimiento bajo en carbono en México.](#)
- WRI. (2013). [Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.](#)

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

5.6 Red de conocimiento de Energía en EU (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 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 desarrollar y promover el intercambio de experiencias, la transferencia de conocimiento y la implementación de proyectos conjuntos.

En 2012, Energy Cities inició un proceso destinado a hacer 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, así como las lecciones aprendidas sobre cómo gestionar mejor el uso y generación de energía en las ciudades. Lo más atractivo de esta red 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 ciudad enfrentó, y que se han 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 tu ciudad, y compartir esta información con las personas interesadas a través de campañas de sensibilización. Esto permite también poder demandar y 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 entender bien el territorio con el fin de optimizar su uso y funcionamiento, a la vez que se reduce 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

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



Juego on-line EnerCities

Fuente: <http://www.enercities.eu/>

instalaciones, así como otros residuos, que puedan convertirse en electricidad, como la biomasa o el tratamiento de aguas residuales. Por último, las interacciones entre procesos pueden crear sinergias que creen empresas y empleos locales.

- 3. 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 en recursos energéticos también sean gastos locales, pero que también contengan inversión y ahorros que puedan ser capturados a nivel local. En este contexto, las ciudades valoran 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.
- 4. Nueva gobernanza local.** La gestión de la energía a nivel de ciudad requiere de una interacción entre ciudadanos y autoridad, de forma que se pueda 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 bola de nieve, 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](#)).
- 5. Planificación urbana y reducción de uso de energía.** La planificación urbana es una manera de reducir el 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 y que se comunique entre los diferentes medios. 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, así como la entrega de mercancías.

Ilustración 15. Principios de trabajo de la red Energy Cities



Algunos resultados que se pueden desprender como frutos del trabajo en esta red son que la empresa pública de electricidad de Tampere, en Finlandia triplicó el uso de fuentes de energía renovables entre 2010 y 2013, y ha reducido sus emisiones de CO₂ en más del 20%. Malmö en Suecia se ha comprometido a convertirse en una ciudad neutra en carbono para 2020, y utilizar 100% de energías renovables para el 2030. Bornova en Turquía ha duplicado sus espacios verdes pasando de 1.5 millones de m² en 2009 a 3 millones de m² 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 cobeneficios 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 viene desde 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 (I+D), 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, hasta introducción de mecanismos de mercado. Por su parte, 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, sobre todo al reducir la contaminación del aire, ruido y vibración asociado a la generación eléctrica.

Acceso a recursos 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](#).

5.7 Esquema europeo de comercio de emisiones

La política climática de la Unión Europea ha consistido en el compromiso de 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 el año 1990.

Adicionalmente se discuten los objetivos al 2030 y 2050, con reducciones de emisiones cercanas al 40% y entre 80 y 95% respectivamente para cada periodo. Para lograr estos ambiciosos objetivos, la Comisión Europea ha desarrollado diferentes paquetes de política, donde 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.

Adicionalmente a crear objetivos regulatorios, se han dedicado los 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, incluyendo energía, transporte, investigación e innovación, así como agricultura.¹⁹

Cobeneficios principales			
	1990 - 2005	1990 - 2030	1990 - 2050
Empleo y formación	↗	↗	↗
Inversión y alianzas público privadas	↗	↗	
Desarrollo e innovación (I+D)	↗	↗	↗
Medio ambiente local	↗	↗	
Viabilidad técnica	↗	↗	

	1990 - 2005	1990 - 2030	1990 - 2050
Total	-7%	-40 / -44%	-79 / -82%
Sectores			
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%

Compromisos de reducción por sectores

Fuente: [Comisión Europea](#)

El Esquema Europeo de Comercio de Emisiones tiene un funcionamiento relativamente sencillo, lo que explica parcialmente 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 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 1.74% anualmente, por lo que se reduce la cantidad de permisos de emisión. Basándose en el comercio de emisiones, que es uno de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto, las instalaciones también están obligadas a reducir sus emisiones internas, con lo que tienen tres opciones:

- Invertir en tecnologías más eficiente 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 ajena.
- 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 obligatorio para las industrias de generación eléctrica, refinación, acero, aluminio, hierro, metales, cemento, vidrio, cal, cerámica, pulpa, papel, cartón, química y

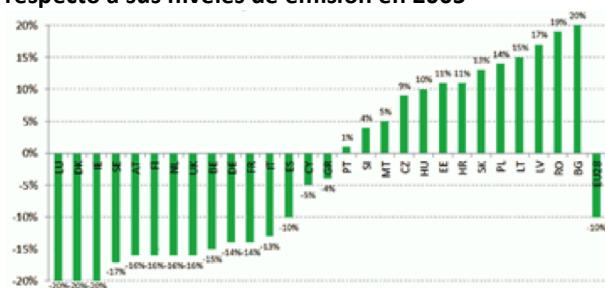
¹⁹ European Commission. (2013). [An EU budget for low-carbon growth.](#)

aviación. Si una instalación no cumple con su cuota de permisos de emisión recibe una multa de €100 por cada tonelada de CO₂ 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 basándose en las necesidades de sus operaciones. En buena medida el breve éxito del Mecanismo de Desarrollo Limpio se debió a que los países en desarrollo podían ofrecer sus certificados de reducción de emisiones para que las empresas europeas compensaran sus emisiones, dando mayor flexibilidad a las instalaciones reguladas por una parte, y creando un mecanismo de transferencia de recursos financieros para países en desarrollo, por el otro.

Actualmente el mercado de comercio de emisiones 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 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.

Ilustración 16. Techos de emisión para países europeos respecto a sus niveles de emisión en 2005



Fuente: [Comisión Europea](#)

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 podrían converger hacia una misma senda de emisiones, con un desarrollo industrial más homogéneo. A este principio se le llama la Decisión Esfuerzos Compartidos.

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 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 2012. En las primeras dos 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 cobeneficios 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. Por último, dada la flexibilidad tecnológica y de enfoques de mitigación, el medio ambiente local también fue beneficiado, particularmente al mejorar las

tecnologías utilizadas en la industria para el control de emisiones, mejorando directamente la calidad de vida de las personas cercanas a la industria.

Acceso a recursos 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.](#)

5.8 Apoyo a la preparación de infraestructuras urbanas de uso eficiente de energía

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 es que uno de los problemas que enfrentan las ciudades no es tanto el acceso a financiamiento, sino los conocimientos y la capacidad para implementar proyectos de la escala que requieren. 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.

La Unión Europea se ha 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 Aktion para aportar desde las ciudades al paquete de medidas europeas. El pacto tiene ya más de 5000 ciudades que lo han firmado, desarrollando una acción de energía sostenible, promoviendo experiencias y buenas prácticas entre las ciudades desde 2005.

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

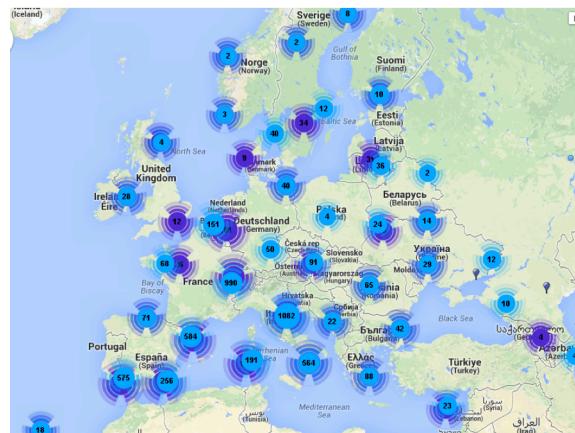
Tabla 11. Ejemplos de proyectos financiados por ELENA, incluyendo el cofinanciamiento logrado, consumos energéticos y reducción de CO₂

Proyecto	Inversión de ELENA (€)	Financiación movilizada (€)	Consumo (GWh) anual	Reducción de CO ₂ 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

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



Ciudades firmantes del Pacto de Alcaldes

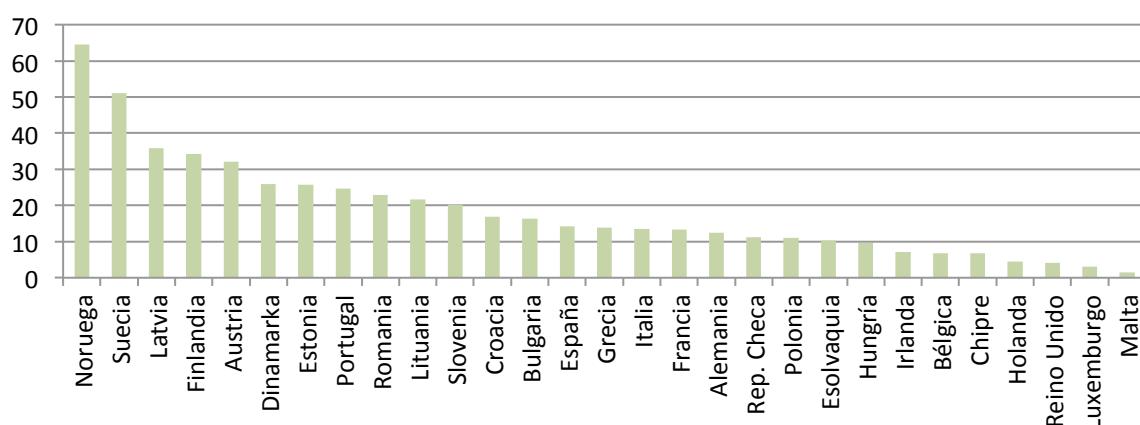
Fuente: [Covenant of Mayors](#)

los Alcaldes (Covenant of Mayors) como la forma de tratar sobre cambio climático y energía. Este pacto incluye e implementando más de 3500 Planes de Acción propias, pero también aprendiendo de otras

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 inter-urbanos, y 27 trenes de alta velocidad.

Ilustración 17. Porcentaje de energía generada con fuentes renovables (% del consumo eléctrico) 2012



Fuente: Eurostat Disponible en: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

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 dedicación 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, 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, reduciendo 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.

Acceso a recursos 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](#).

5.9 Ciudades europeas por la movilidad

La principal fuente de emisión de GEI en Europa después de la energía son los sistemas de transporte. 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 1990.²⁰

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.²¹ 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 que incluyen:

- 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 las emisiones del sector transporte provienen en cerca del 70% 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 CO₂ por kilómetro recorrido para 2015, y 95 gramos para 2020, comparado con 160 gramos en 2007 y 132 gramos en 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 año 2020 estos estándares llegarán a 4.1 y 3.6 litros/100km, respectivamente.²²

La política más atractiva de la Unión Europea ha sido la combinación de elementos que las ciudades han puesto en marcha para reducir emisiones del sector transporte, y reconociendo los múltiples cobeneficios que estos tienen, desde la revitalización de centros históricos o barrios deteriorados, a la reducción del ruido y exposición a contaminantes criterio. 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 bici, como súper carreteras urbanas que modifican los semáforos, y 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, y

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



Fuente: [Euro Mobility Solutions](#).

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

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

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

evitar la emisión de 7000 tCO₂ al año. En términos comparativos, un kilómetro de súpercarriles bici cuesta 1.4 millones de coronas danesas (€133 mil), contra 70 millones de coronas (€9.3 millones) que cuesta construir una calle.²³ 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, atrayendo personas que utilizan el tren o el coche para llegar a la escuela o el trabajo.

Otra apuesta fuerte por la movilidad en Europa la hizo la ciudad de Tallin en Estonia, donde la municipalidad provee transporte público gratuito desde 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 a datos de la ciudad, más del 90% de sus habitantes está registrado para utilizar la tarjeta multimodal de transporte. El impacto ha sido que 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, que 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 a la vez aumentan la demanda de transporte público.²⁴

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 han puesto en marcha un programa de cargos por congestión de tráfico, que ha reducido en un 35% las emisiones de CO₂, impidiendo la entrada de más de 41 mil vehículos al centro urbano, en una zona donde residen cerca de 77 mil personas.²⁵ 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, el principal cobeneficio de la introducción de mejores medidas de movilidad ha sido una mejor calidad del aire y disminución de ruido, principalmente en centros urbanos. Por último, la viabilidad técnica ha sido un reto, ya no sólo a nivel de ingeniería, sino de arreglos institucionales que requieren de la voluntad y participación coordinada de múltiples actores.

Acceso a recursos 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.](#)

¿Qué es una autopista urbana de bicicletas?

- Es una vía de transporte que conecta puntos de destino atractivos para los usuarios, incluyendo otros medios de transporte, 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 urbana tiene un pavimento uniforme, señalizado, con semáforos, así como estaciones para dar mantenimiento a las bicicletas y espacios de descanso limpios.

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

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

²⁵ Eurocities. (2014). [Cities in action - Milan: Area C.](#)

- 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.](#)

DRAFT

5.10 Calificación energética de edificios (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. Esta segunda 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 de edificios que determina el consumo energético durante al año considerando el material con el que fue construido, su orientación, así como 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 costo energético. Con ello se entrega al titular de la propiedad, sea edificio, casa o departamento una certificación que indica en qué clasificación energética se encuentra, y una serie de medidas que le permitirían al propietario mejorar esa calificación a través de medidas de ahorro de energía.

Debido a que las entidades reguladas por esta normativa son aquellos edificios o unidades (vivienda o local) que se pongan en venta o alquiler, o que sean 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 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.²⁶ Algunas medidas que se han puesto en marcha para reducir el consumo energético de la edificación se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 12. Medidas de eficiencia energética en edificios

Uso obligatorio de materiales de construcción de bajo	Iniciativas no tecnológicas que apoyen el desarrollo de
---	---

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

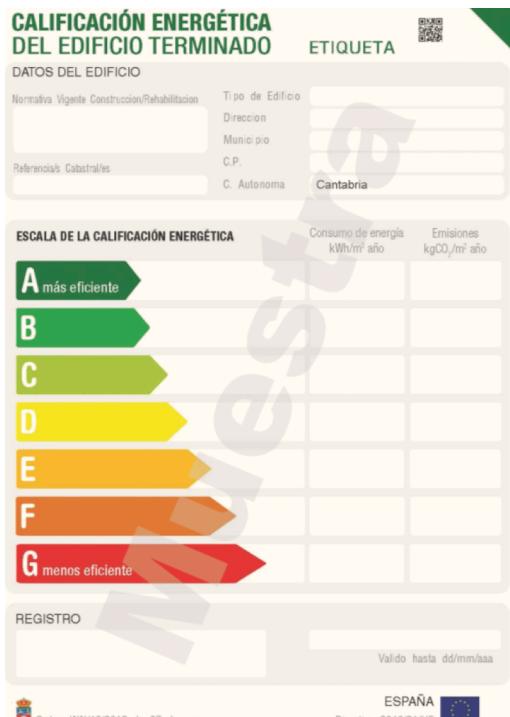


Ilustración 18. Certificado de calificación energética

Fuente: [Gobierno de Cantabria, 2013](#).

²⁶ Europa. (2010). [Eficiencia energética de los edificios](#).

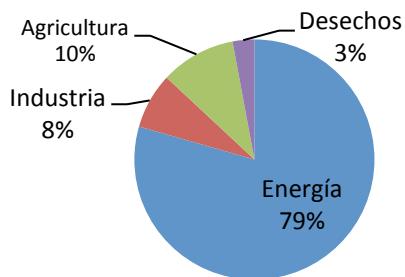
impacto ambiental y altas propiedades térmicas	los edificios inteligentes.
Consideraciones sobre diseño arquitectónico y orientación	Rehabilitación de fachadas para disminuir pérdidas térmicas
Diseño que considere equipos de generación distribuida (u otros sistemas que reduzcan el consumo energético)	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, así como mayor disposición 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 funcionado como un incentivo para muchos sectores, entre ellos el inmobiliario, reflejando los costos de mantenimiento de una propiedad, sea residencial, comercial o industrial. Ello 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 cobeneficios se han desarrollado empresas con una mayor componente de valor asociada 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.

Ilustración 19. Inventario de emisiones de la Unión Europea



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

Acceso a recursos 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 edificios del sector terciario](#).

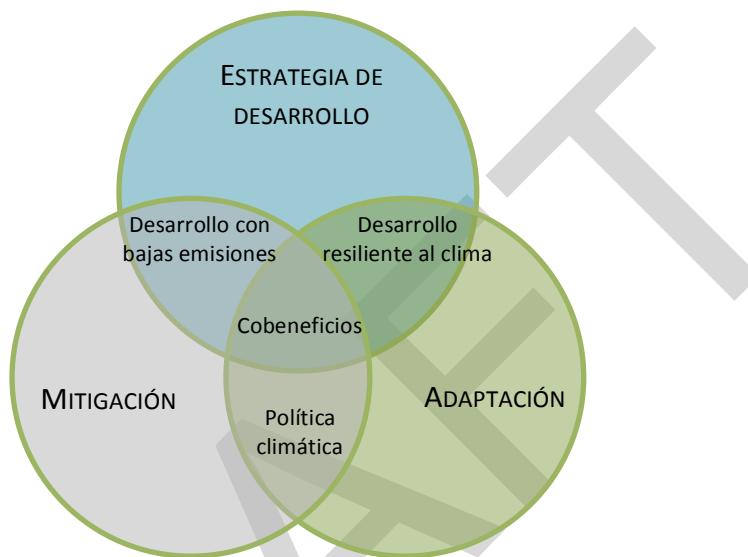
- ECOFYS. (2013). [Towards nearly zero-energy buildings.](#)

DRAFT

6 Sinergias entre adaptación y mitigación

A pesar de la necesidad de valorar los impactos de una medida que sea efectiva para la mitigación y la adaptación, existen sinergias que obedecen más al sentido común que a la evidencia empírica, principalmente porque la mayor parte de las políticas de cambio climático no han sido integradas en la política de desarrollo de un país con suficiente frecuencia para lograr una evaluación consistente. La siguiente ilustración presenta una serie de sinergias entre mitigación y adaptación, e indican las múltiples relaciones existentes, y que de las cuales se deben valorar los impactos en cada caso, y sobre todo en su propio contexto.

Ilustración 20. Desarrollo compatible con el clima



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

Como puede verse, esta ilustración nos sirve como mapa para conocer los puntos de contacto entre la política climática y de desarrollo, creando así la oportunidad de capturar los cobeneficios de políticas más integradas. En este contexto, las experiencias exitosas de adaptación y mitigación han requerido de un análisis de este mapa para facilitar la toma de decisiones, y ponderar los elementos que dan viabilidad a una medida más allá de sus posibilidades técnicas, al hacer una valoración amplia de su posible adecuación local considerando los beneficios totales.

Sin embargo, las áreas de interacción entre la adaptación y la mitigación pueden ser positivas o negativas. Para ello, merece la pena retomar las definiciones de adaptación y mitigación²⁷, pues nos permiten 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.

²⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change. (2001). Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of WorkingGroups I, II, III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, R.T.Watson and the Core Team, Eds., CambridgeUniversity Press, Cam-bridge and New York, 398 pp.

Como puede verse, estos dos conceptos son muy dispares, primero, porque la mitigación busca priorizar la reducción de GEI, permitiendo comparar diferentes cursos de acción por volumen, costo, viabilidad técnica, eficiencia, entre otras métricas, facilitando la toma de decisiones. Por otro lado, la adaptación requiere de un análisis con múltiples escalas, sectores, actores, temporalidades, e impactos locales, y que generalmente no permiten la comparación de resultados, por tanto, dificultan 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 requiere de un análisis detallado y exhaustivo, que considere todas las vinculaciones entre ambas. A continuación se presentan cuatro escenarios donde adaptación y mitigación se cruzan, superponen o encuentran, creando un problema para la toma de decisiones:²⁸

- Medidas de adaptación con beneficios en mitigación
- Medidas de mitigación con beneficios en adaptación
- Medidas de adaptación con impactos negativos en mitigación
- Medidas externas que tienen impactos positivos o negativos en mitigación y adaptación

Por lo anterior, es necesario utilizar un análisis técnico integrado que permita conocer los costos y beneficios de las medidas de manera amplia, incluyendo los múltiples cobeneficios que cada medida 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.

²⁸ Klein Richard J.T., Huq Saleemul, Denton Fatima, Downing Thomas E., Richels Richard G., Robinson John B., Toth Ferenc L. (2007), Inter-relationships 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.

7 Anexo A: fichas técnicas de las medidas de adaptación.

Caso 1: Modelo predicción de la malaria

Sector	Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Tipo de región	Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación Sistemas de alerta y monitoreo		Impacto del CC al que responde	Incremento de la frecuencia e intensidad del ENOS. Aumento de riesgo de epidemia de malaria
Escala	local cuenca		sub-nacional	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, que en el litoral ecuatoriano causa excesiva precipitación, aumento de temperatura ambiental y alto grado de humedad. La simulación de la transmisión de la malaria mediante modelos que simulan las condiciones climáticas y sociales es útil para elegir mecanismos de control más efectivos de la enfermedad. La descripción se basa en la experiencia documentada en el litoral de Ecuador (ver ejemplo y fuente).	<p>Condiciones de borde "perfectas" (NNRP) Variables SE Variables entomológicas Downscaling (CWRF) Modelo de Malaria (Ross-McDonald)</p>		
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	Insumos para la modelación de mecanismos de prevención de otras enfermedades, como dengue o fiebre amarilla. Mejor salud tiene efectos indirectos sobre la economía, permitiendo una mayor productividad de los trabajadores, aumentando la competitividad. Además mejora el bienestar de las familias en general.			
Lugares donde se ha implementado	Ecuador			
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: http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/dhermida/InformeMalaria.pdf</p> <p>CEPAL, 2012. La economía del cambio climático en el Ecuador 2012. Naciones Unidas. Disponible en: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/51439/CambioclimaticoEcuador.pdf</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
<i>Estándar: Costo eficiencia</i>		
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)

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
		<p>Sustento: 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 a 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 ²⁹	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), 4 (posible)</p> <p>Sustento: 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>
<i>Estándar: Eficacia</i>		
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%), 4 (75-100%)</p> <p>Sustento: 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>
<i>Estándar: Viabilidad</i>		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos) - capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario - disponibilidad de tecnología y materiales en el país o región 	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades)</p> <p>Sustento: No hay obstáculos legales para su implementación, hay capacidad institucional y disponibilidad de tecnología y datos necesarios en el país.</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), 4 (suficientes)</p> <p>Sustento: El uso del modelo puede ser legitimado por las entidades estatales. Lo que requerirá mayor participación ciudadana es la definición de mecanismos de control.</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"> - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión 	<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), 3 (media), 4 (buena)</p> <p>Sustento: La adopción del modelo depende del entrenamiento y apropiación institucional de personal dentro de los organismos del estado.</p>

²⁹ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
	- Sostenibilidad económica - financiera	
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	¿En qué medida 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: Varios análisis de impactos sustentan la medida, por ejemplo Kovats et al. (2003).
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 (muchas) Sustento: La modelación se puede realizar se puede realizar en menos de un mes, los beneficios dependen de la implementación de mecanismos de control.
Estándar: Impactos sociales		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales sociales al principal	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular) , 4 (muchos) Sustento: Reducción de gastos / uso más eficiente de recursos para la prevención de la malaria.
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. ³⁰	¿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: La medida alcanza a la población rural y peri-urbana, donde hay mayor incidencia de pobreza.
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), 4 (si) Sustento: 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), 4 (si) Sustento: 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 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) Sustento: La medida no tiene impactos negativos sociales. Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica
Estándar: Impactos ambientales		
Beneficios	La existencia de beneficios adicionales	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal?

³⁰ Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
adicionales (suelo, agua, vegetación)	al principal.	<p>1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: Una de las principales medidas de control de la malaria es la fumigación. Recomendaciones para la aplicación más eficiente de esta medida puede reducir la emisión de pesticidas.</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), 4 (mucho)</p> <p>Sustento: La tecnología no reduce emisión de GEI.</p>
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.	<p>¿La medida tiene impactos negativos?</p> <p>1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos)</p> <p>Sustento: La medida no tiene impactos negativos ambientales, ni aumenta las emisiones de GEI.</p> <p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?</p> <p>No aplica</p>

Caso 2: Seguros agropecuarios en Uruguay

Sector	Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Tipo de región	Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación Sistemas de alerta y monitoreo		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	nacional
Descripción	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 le 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. En Uruguay ofrecen cobertura para daños por granizo, vientos, heladas e incendios. La cobertura varía según el riesgo, variando entre el 100% (granizo) y 80% (incendio). Figura a la derecha: daños por granizo en frutales en Uruguay (Fuente: El País Digital, 28 enero 2013).			
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 una evento climático (capital político), el sector agrícola en general puede afrontar riesgos y en promedio ser más productivo. Sin seguro, el sector agrícola adopta estrategia de evitar riesgos y es menos productivo.			
Lugares donde se ha implementado	Uruguay			
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. http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/uruguay/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/B1627E.PDF			

EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<i>Estándar: Costo eficiencia</i>		
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: “La eficiencia global de todos los recursos, medida por la relación Indemnizaciones/primas, es del 0.72, lo que se considera aceptable con la

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
		finalidad de generar reservas para pérdidas excepcionales" (Vila 2009)
Costo de inversión ³¹	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: El costo de implementación es compartido entre los productores, las compañías aseguradoras (sector privado) y el gobierno.
<i>Estándar: Eficacia</i>		
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: La afiliación de los productores a los seguros es creciente, falta complementar algunos sectores ganaderos.
<i>Estándar: Viabilidad</i>		
Facilidad de implementación	La facilidad con que la medida puede ser implementada, considerando: - 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 (medianas), 4 (hay facilidades) Sustento: 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 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), 3 (medio) , 4 (suficientes) Sustento: Existen varias mutuales o autoseguros de los productores, que se complementan con esta medida.
Sostenibilidad	La posibilidad de que el principal beneficio sea alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, por ejemplo: - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión - Sostenibilidad económica - financiera	¿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: 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.
<i>Estándar: Pertinencia</i>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio	¿En qué medida la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de

³¹ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
	climático o de vulnerabilidad.	<p>análisis de impactos o de vulnerabilidad? 1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), 4 (muy coherente)</p> <p>Sustento: 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	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), 4 (mucha)</p> <p>Sustento: Las compensaciones se otorgan una vez comprobados los daños.</p>
Estándar: Impactos sociales		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales al principal	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: 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	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. ³²	<p>¿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)</p> <p>Sustento: Los seguros benefician especialmente a los pequeños productores que son los que están más vulnerables a la variación del clima.</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), 4 (si)</p> <p>Sustento: Si (ver punto anterior)</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), 4 (si)</p> <p>Sustento: El sector agropecuario es muy relevante para la economía uruguaya, la medida es coherente con la Estrategia Uruguay III Siglo.</p>
Externalidades sociales	La generación de costos diferentes a los de inversión o mantenimiento, que pueden incluir disyuntivos con medidas desarrollo o complicaciones	<p>¿La medida tiene impactos negativos? 1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos)</p> <p>Sustento: No tiene.</p>

³² Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
	sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica.
Estándar: Impactos ambientales		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos) Sustento: La compensación que dan los seguros no tienen 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? 1 (no), 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) Sustento: 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 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) Sustento: La compensación que dan los seguros no implica impactos en el ambiente. Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica

Caso 3: Captación de agua de nieblas costeras en Chile

Nombre de la medida de adaptación			Captación de agua de las nieblas costeras			
Sector	Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Tipo de región	Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas Zonas de altura		
Tipo de medida	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación Sistemas de alerta y monitoreo		Impacto del CC al que responde	Reducción de la precipitación Reducción de agua para consumo humano		
Escala	local	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>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).</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)					
Lugares donde se ha implementado	Norte de Chile					
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: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai128s/ai128s07.pdf</p> <p>Peña, P. 1998. Estrujando el agua de las nubes. Servicio Informativo Iberoamericano. Disponible en: http://www.oei.org.co/sii/entrega5/art07.htm</p>					

EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<i>Estándar: Costo eficiencia</i>		
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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: Antes del proyecto, el pueblo era abastecido con agua con deficiencia de cantidad (14 l / persona /</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
		día) y calidad. Con el proyecto revisado, el abastecimiento se duplicó (30 l / persona / día). La construcción y mantención 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 ³³	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 (possible) Sustento: 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%), 3 (50-75%) , 4 (75-100%) Sustento: 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, considerando: - 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 (medianas), 4 (hay facilidades) Sustento: No hay obstáculos legales para su implementación. La tecnología es sencilla y los captadores se pueden construir con materiales de fácil obtención en el mercado.
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: No se menciona, pero es una medida que fácilmente puede ser incluida en un proceso participativo de legitimación.
Sostenibilidad	La posibilidad de que el principal beneficio sea alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, por ejemplo: - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión - Sostenibilidad económica - financiera	¿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: Se espera que los beneficios permanezcan a largo plazo, por la fácil apropiación demostrada de los beneficiarios, el interés que representa para los gobiernos locales, la sencillez de la tecnología y su bajo costo de instalación y mantenimiento.

³³ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿En qué medida 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), 4 (muy coherente)</p> <p>Sustento: 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 disminución de la precipitación en la región.</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), 2 (poca), 3 (media), 4 (mucha)</p> <p>Sustento: 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>
Estándar: Impactos sociales		
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), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: 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>
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. ³⁴	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios?</p> <p>1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</p> <p>Sustento: Sí puede alcanzar a los grupos prioritarios, dependiendo de la red de distribución.</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), 3 (regular), 4 (si)</p> <p>Sustento: 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.</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), 4 (si)</p> <p>Sustento: La medida no pertenece al grupo de medidas 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</p>

³⁴ Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
		prioridades del sistema de protección social Chile Solidario.
Estándar: Impactos ambientales		
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), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: Dependiendo de la captación disponible, puede apoyar el establecimiento o recuperación de pastos y bosques (capital natural), generación de ingresos (capital económico),</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? 1 (no), 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho)</p> <p>Sustento: La tecnología utilizada puede contribuir a la captura de carbono si se utiliza para el establecimiento o recuperación de pastos y bosques. No requiere de energía externa.</p>
Externalidades	<p>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>	<p>¿La medida tiene impactos negativos? 1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos)</p> <p>Sustento: La construcción de refugios no tiene impactos negativos ambientales ni sociales, ni aumenta las emisiones de GEI.</p> <p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?</p> <p>No aplica</p>

Caso 4: Arrecife de ostras en los Países Bajos

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Nombre de la medida de adaptación			AFFECIFES DE OSTRAS	
Sector	Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Tipo de región	Costas Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación Sistemas de alerta y monitoreo		Impacto del CC al que responde	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	local	cuenca	sub-nacional	nacional
Descripción	<p>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 acuacultura tradicional. La mayor frecuencia de veranos cálidos ha causado su proliferación a lo largo de las costas del país, pero 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.</p> 			
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.			
Lugares donde se ha implementado	Países Bajos			
Ejemplos y fuentes	<p>Climate Proof Areas: http://www.newsletter.climateproofareas.com/reports/end%20products/CPA-WP2-brochure%20oosterschelde_ENG_web.pdf</p> <p>Smaal, AC, Kater, BJ, Wijsman, J, 2009. Introduction, establishment and expansion of the Pacific oyster <i>Crassostrea gigas</i> in the Oosterschelde (SW Netherlands). <i>Helgol Mar Res</i> 63: 75-83.</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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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 ³⁵	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), 4 (posible)</p> <p>Sustento: El costo hasta ha sido sostenido por un consorcio de organizaciones de diferentes sectores.</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%), 4 (75-100%)</p> <p>Sustento: Se espera un nivel alto de reducción de la erosión estructural de las playas, marismas y zonas intermareales, pero la medida aún está en prueba.</p>
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades)</p> <p>Sustento: 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), 4 (suficientes)</p> <p>Sustento: A nivel institucional ha habido procesos de intercambio y consulta.</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"> - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión 	<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), 3 (media), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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.</p>

³⁵ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
	- Sostenibilidad económica - financiera	
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿En qué medida 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), 4 (muy coherente)</p> <p>Sustento: 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 de la alta sensibilidad de los hábitats costeros.</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), 2 (poca), 3 (media), 4 (mucha)</p> <p>Sustento: La formación de los arrecifes vivos dura pocos años, y los arrecifes de conchas, aún sin otras vivas, han demostrado funcionar para retener sedimentos y disminuir la fuerza de las olas.</p>
Estándar: Impactos sociales		
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), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: Reducción de costos de mantenimiento o refuerzo de diques.</p>
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. ³⁶	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios?</p> <p>1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</p> <p>Sustento: La medida reduce las pérdidas económicas de la sociedad del país en general, pero no se enfoca en grupos de personas.</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), 3 (regular), 4 (si)</p> <p>Sustento: La medida reduce las pérdidas económicas de la sociedad del país en general, pero no se enfoca en grupos de personas.</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), 4 (si)</p> <p>Sustento: Los hábitats costeros es de mucha importancia para el mantenimiento de los diques, que protegen a las zonas urbanas y agrícolas de las inundaciones.</p>
Estándar: Impactos ambientales		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua,	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal?</p> <p>1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento:</p>

³⁶ Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
vegetación)		
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), 4 (mucho)</p> <p>Sustento: La tecnología utilizada no reduce emisión de GEI.</p>
Externalidades	<p>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>	<p>¿La medida tiene impactos negativos?</p> <p>1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos)</p> <p>Sustento: 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.</p> <p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?</p> <p>Si, el monitoreo de la población de ostras en la costa.</p>

Caso 5: Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles (SUDS)

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Nombre de la medida de adaptación		Sistema de alerta de olas de calor				
Sector	Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Tipo de región	Zonas baja húmedas y áridas <u>(regiones templadas)</u> Zonas de altura		
Tipo de medida	<u>Aplicación de tecnología</u> Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la 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 la posibilidad de daño a las construcciones por inundación, ya que la mayor parte del suelo urbano está impermeabilizado con asfalto y cemento.</p> <p>Los Sistemas de Drenaje Sostenible (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 provén 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>		 <p>Instalación de franja de infiltración en Xátiva, Valencia (Fuente: Perales-Momparler et al. 2013)</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 co-beneficios adicionales son la reducción en la contaminación de cuerpos de agua, la creación o recuperación de áreas con vegetación y relacionado a 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 documento son de España y del Reino Unido					
Ejemplos y fuentes	Perales Momparler, S, Andrés-Doménech, I, 2008. Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia. <i>Revista Técnica de Medio Ambiente</i> 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. http://www.hydroplus.info/novatech_art_pdf/article_7.pdf Pijnappels, M, Dietl, P (eds.), 2013. Adaptation inspiration book: 22 implemented cases of local climate change adaptation. Lisboa: CICLE2 http://www.circle-era.eu/np4/%257B\$clientServletPath%257D/?newsId=432&fileName=BOOK_150_dpi.pdf
--	---

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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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 ³⁷	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), 4 (posible)</p> <p>Sustento: 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 con el sector privado.</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%), 4 (75-100%)</p> <p>Sustento: No se han definido umbrales de logro, pero las instalaciones piloto demuestran buenos alcances en su funcionamiento.</p>
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades)</p> <p>Sustento: 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>
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), 4 (suficientes)</p> <p>Sustento: 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</p>

³⁷ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
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"> - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión - Sostenibilidad económica financiera 	<p>participación de la población.</p> <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), 3 (media), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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 Reino Unido, 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>
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	<p>La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.</p>	<p>¿En qué medida 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), 4 (muy coherente)</p> <p>Sustento: La 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	<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?</p> <p>1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), 4 (mucha)</p> <p>Sustento: 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>
Estándar: Impactos sociales		
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?</p> <p>1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: Generación de empleo, competitividad (I+D).</p>
Distribución de beneficios	<p>El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios.</p> <p>38</p>	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios?</p> <p>1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</p> <p>Sustento: Ver punto siguiente.</p>
Equidad	<p>La promoción de la equidad, o al menos que la medida no contribuya a acentuar inequidades sociales existentes.</p>	<p>¿La medida promueve mejoras en la calidad de vida de grupos de personas más desfavorecidos?</p> <p>1 (no), 2 (poco), 3 (regular), 4 (si)</p> <p>Sustento: La medida reduce la contaminación del agua.</p>

38 Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
		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? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), 4 (si) Sustento: 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), 4 (muchos) Sustento: 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), 3 (medio), 4 (mucho) Sustento: 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 o desarrollo, o complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) Sustento: La construcción de SDS no tiene impactos negativos ambientales ni sociales. Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica

Caso 6: refugio del frío para Ganado camélido en Perú

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Nombre de la medida de adaptación		Refugio del frío para ganado camélido				
Sector	Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Tipo de región	Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas <u>Zonas de altura</u>		
Tipo de medida	<u>Aplicación de tecnología</u> Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación Sistemas de alerta y monitoreo		Impacto del CC al que responde	Aumento de la intensidad y frecuencia de heladas (proceso) Aumento de la mortalidad de crías por neumonías y enterotoxemias.		
Escala	local	cuenca	sub-nacional	nacional		
Descripción	La producción de camélidos es 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, que reducen. 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 produce animales débiles y de bajo peso (capital natural)					
Lugares donde se ha implementado	Altiplano norte de Bolivia Altiplano sur del Perú					
Ejemplos y fuentes	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: http://www.fao.org/docrep/013/al930s/al930s.pdf Vega, G. 2010. Buenas prácticas: cobertizos. FAO. Disponible en: http://www.fao.org/climatechange/25222-0bf668b26051ae53f0eafdf4589247f714.pdf					

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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: La ganancia económica por familia es de US\$ 1039 al año, basada en el mantenimiento de la tasa de crecimiento poblacional y el evitamiento de la muerte de las crías. 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 a los costos (reducción hasta de 42% de mortalidad de las crías).³⁹ Es importante considerar también el costo de programas de capacitación y organización.</p>
Costo de inversión ⁴⁰	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), 4 (posible)</p> <p>Sustento: 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%), 3 (50-75%), 4 (75-100%)</p> <p>Sustento: 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>
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos) - capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario - disponibilidad de tecnología y 	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades)</p> <p>Sustento: No hay obstáculos legales para su implementación. Los corrales pueden ser construidos con la mano de obra y materiales disponibles localmente.</p>

³⁹ No está disponible 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.

⁴⁰ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
	materiales necesarios en el país o región	
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: Los líderes de las comunidades campesinas tienen conocimiento de la medida.
Sostenibilidad	La posibilidad de que el principal beneficio sea alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, por ejemplo: - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión - Sostenibilidad económica - financiera	¿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: 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.
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	¿En qué medida 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: No hay un análisis de impactos o de vulnerabilidad propiamente dicho que sustente la medida. Sin embargo los documentos de política a nivel nacional, concuerdan en que hay un aumento en la exposición de la ganadería de camélidos del país al aumento 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.
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 (muchas) Sustento: 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).
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) , 4 (muchos) Sustento: Ver descripción de beneficios adicionales.

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. ⁴¹	¿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: La medida alcanza a un número grande de familias en situación de 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), 4 (sí) Sustento: 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.
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), 4 (sí) Sustento: La medida es complementaria a otras estrategias del gobierno para reducir la pobreza en la región, como el manejo de pastos altoandinos

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) , 4 (muchos) Sustento: Ver descripción de beneficios adicionales.
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: La tecnología utilizada no reduce emisión de GEI. Los refugios no suplen medidas que utilicen fuentes de energía.
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.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) Sustento: La construcción de refugios no tiene impactos negativos ambientales ni sociales, ni aumenta las emisiones de GEI. Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica

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		Tipo de región	
Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana <u>RRNN y biodiversidad</u> Zonas costeras Salud Transversal		Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades	Impacto del CC al que responde	Cambios en los patrones de precipitación, aumento de la

⁴¹ Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: El costo de inversión es bajo (534 \$/ha), incluyendo costos legales, de instalación y de rehabilitación de infraestructura (encerrado de área colectora de agua alrededor de la fuente, bebederos para ganado). El costo de administración es de 500 \$/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 ⁴²	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), 4 (posible)</p> <p>Sustento: 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%), 4 (75-100%)</p> <p>Sustento: 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, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades)</p> <p>Sustento: El marco legal ambiental y forestal 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>
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), 4 (suficientes)</p> <p>Sustento: 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</p>

⁴² La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
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"> - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión - Sostenibilidad económica - financiera 	<p>reserva y su gestión con participación local.</p> <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), 3 (media), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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>
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿En qué medida 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), 4 (muy coherente)</p> <p>Sustento: La medida no fue planificada como medida de adaptación de forma explícita, pero es 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?</p> <p>1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), 4 (mucho)</p> <p>Sustento: Los máximos beneficios se alcanzan una vez establecida la vegetación, en promedio 10 años después de las labores de plantación y protección.</p>
Estándar: Impactos sociales		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales al principal	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal?</p> <p>1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: 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. ⁴³	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios?</p> <p>1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</p> <p>Sustento: 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?</p> <p>1 (no), 2 (poco), 3 (regular), 4 (sí)</p> <p>Sustento: La medida mejora el acceso al agua de calidad para las familias rurales.</p>
Sinergias con	El apoyo de la medida al cumplimiento	¿La medida es complementaria a otras estrategias de

⁴³ Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
estrategias de desarrollo	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).	desarrollo? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), 4 (si) Sustento: La medida es complementaria al Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia digna, soberana, productiva y democrática para vivir bien”.
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 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos) , 4 (no tiene impactos negativos) Sustento: Los propietarios de la tierra protegida por la REPANA pierden el acceso al uso de la misma, Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? 1 (no incorpora), 2 (incorpora medidas insuficientes), 3 (incorpora medidas medias), 4 (incorpora medidas suficientes) Sustento: Los propietarios son compensados con pases y bebederos para el ganado.
Estándar: Impactos ambientales		
Beneficios adicionales	La existencia de beneficios adicionales al principal.	¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal? 1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos) Sustento: Recuperación de cobertura vegetal y fauna asociada, reducción de erosión hídrica.
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: La medida utilizada contribuye a la reducción de emisión de GEI por almacenamiento de carbono en la vegetación.
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 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) Sustento: El establecimiento de las reservas no tiene impactos negativos ambientales, ni aumenta las emisiones de GEI. Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica

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		Tipo de región	Zonas baja humedas (regiones templadas)
	Agropecuario Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Zonas bajas áridas Zonas de altura
Tipo de medida	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación Sistemas de monitoreo y alerta	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	local cuenca	sub-nacional	nacional
Descripción	En las últimas décadas las	Nivel	Criterio
			Acciones preventivas

<p>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 aumenta el riesgo de mortalidad total en casi 11%, siendo la población más afectada los adultos mayores con enfermedades cardíacas, 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 (Bartholy et al. 2013).</p>	1: señal de atención	$T_{\text{media}} > 25^{\circ}\text{C}$	Los servicios de emergencia deben prepararse para un aumento esperado del tráfico de pacientes
	2: señal de alerta pública	$T_{\text{media}} > 25^{\circ}\text{C}$ por al menos 3 días consecutivos	i) Uso de medios de comunicación (radio, sitio Web, boletines panfletos, ii) Servicio de emergencia telefónico, Distribución de agua y ventilación en sitios públicos, iii) Cuartos con aire acondicionado abiertos para uso público, v) Las compañías que proveen agua electricidad suspenden cortes por faltas de pago.
	3: señal de alarma	$T_{\text{media}} > 27^{\circ}\text{C}$ por al menos 3 días consecutivos	Control estricto de acciones consideradas para el nivel 2.

Niveles de alerta de olas de calor utilizados en Budapest (T_{media} indica la temperatura media diaria) y medidas preventivas asociadas. Fuente: Bartholy et al. 2013.

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 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. <https://ams.confex.com/ams/93Annual/webprogram/Paper215732.html>
 Pijnappels, M, Dietl, P (eds.), 2013. Adaptation inspiration book: 22 implemented cases of local climate change adaptation. Lisboa: CICLE2 [http://www.circle-era.eu/np4/%257B\\$clientServletPath%257D/?newsId=432&fileName=BOOK_150_dpi.pdf](http://www.circle-era.eu/np4/%257B$clientServletPath%257D/?newsId=432&fileName=BOOK_150_dpi.pdf)
 Organización Mundial para la Salud (OMS), 2010. Hungary. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/82294/hungary_protect_health_factsheets.pdf
 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. https://www.antsz.hu/data/cms40724/Paldy_Heat_waves_Springer_book2005.pdf

EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<i>Estándar: Costo eficiencia</i>		
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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: La información no contiene datos de costos de la investigación y comunicación necesaria 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>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Costo de inversión ⁴⁴	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), 4 (posible)</p> <p>Sustento: 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%), 2 (25-50%), 3 (50-75%), 4 (75-100%)</p> <p>Sustento: 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, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades)</p> <p>Sustento: 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>
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), 4 (suficientes)</p> <p>Sustento: 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 año 2009, y la participación de las organizaciones civiles también ha ido creciendo.</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"> - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión - Sostenibilidad económica y financiera 	<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), 3 (media), 4 (buena)</p> <p>Sustento: La medida es prioritaria para el gobierno y cuenta con apoyo público, las tecnologías son apropiadas y se cuenta con capacidades 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 relacionado. Es relevante la apropiación de este rol por ONG, iglesias y gobiernos</p>

⁴⁴ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
		locales.
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿En qué medida 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), 4 (muy coherente)</p> <p>Sustento: La Quinta Comunicación Nacional de Hungría a la UNFCCC (2009) identifica el aumento 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?</p> <p>1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), 4 (mucha)</p> <p>Sustento: La implementación de la medida da recomendaciones en tiempo real, como es necesario en este tipo de eventos.</p>
Estándar: Impactos sociales		
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), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: No están documentados.</p>
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. ⁴⁵	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios?</p> <p>1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</p> <p>Sustento: No hay documentación al respecto, pero está dirigida con énfasis en grupos prioritarios en salud (adultos mayores, mujeres embarazadas y niños).</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), 3 (regular), 4 (si)</p> <p>Sustento: La medida reduce la mortalidad entre cardiacos, principalmente entre la población adulto mayor.</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), 4 (si)</p> <p>Sustento: 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.</p>
Estándar: Impactos ambientales		
Beneficios adicionales (p.e. suelo, agua,	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal?</p> <p>1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: Ver punto siguiente.</p>

⁴⁵ Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
vegetación)		
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), 4 (mucho)</p> <p>Sustento: 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.</p>
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?</p> <p>1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos)</p> <p>Sustento: 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> <p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos?</p> <p>No aplica</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		Tipo de región		
	<u>Agropecuario</u> Financiero Gestión de riesgos Hídrico	Planificación urbana RRNN y biodiversidad Zonas costeras Salud Transversal	Zonas bajas húmedas	<u>Zonas bajas áridas</u>
	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación <u>Sistemas de alerta y monitoreo</u>	Impacto del CC al que responde	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	<u>Zonas de altura</u>
Escala	local	cuenca	sub-nacional	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, la difusión de técnicas y tecnologías agropecuarias para la adaptación de sistemas de producción y la difusión 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	Cuenca 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		
Eficacia	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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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 US\$ 42,700, para una cuenca con cinco distritos (aproximadamente 4,000 km², si se considera el área de la mayor de las cuencas consideradas en este cálculo – cuenca del Jequetepeque). La documentación revisada no cuantifica los beneficios, pero es evidente que estos muy altos si se contabilizan las pérdidas que se pueden evitar por prácticas preventivas en la agricultura.</p>

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
Costo de inversión ⁴⁶	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), 4 (posible)</p> <p>Sustento: El financiamiento puede ser público, mediante los presupuestos participativos de los gobiernos locales (si la administración es asumida por personal de los gobiernos locales, pueden bajar de US\$ 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%), 3 (50-75%), 4 (75-100%)</p> <p>Sustento: El alcance de 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>
Estándar: Viabilidad		
Facilidad de implementación	<p>La facilidad con que la medida puede ser implementada, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida?</p> <p>1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades)</p> <p>Sustento: 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	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), 4 (suficientes)</p> <p>Sustento: 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 sea alcanzado tenga continuidad, en función a las características del entorno, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión 	<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), 3 (media), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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</p>

⁴⁶ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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.

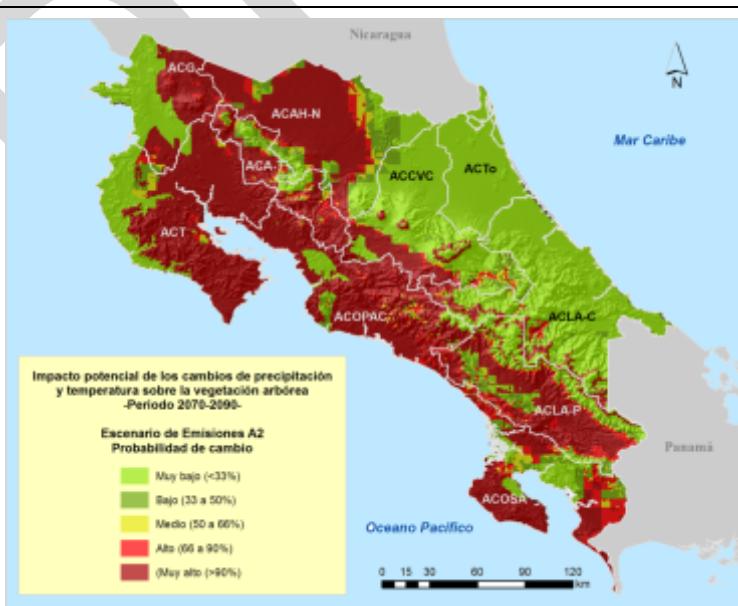
Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
	- Sostenibilidad económica - financiera	financiera.
Estándar: Pertinencia		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿En qué medida la medida es coherente con necesidades o acciones identificadas a través de análisis de impactos o de vulnerabilidad?</p> <p>1 (muy poco), 2 (poco), 3 (regular), 4 (muy coherente)</p> <p>Sustento: 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	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), 2 (poca), 3 (media), 4 (mucha)</p> <p>Sustento: La sistematización estima que la construcción del SIAT implica dos años (corto plazo) para su monta institucional y organizativo, generación de información, planificación, capacitación i difusión.</p>
Estándar: Impactos sociales		
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), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: Fortalecimiento de procesos de participación y organización, revalorización de conocimientos locales.</p>
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. 47	<p>¿Los beneficios alcanzan a grupos prioritarios?</p> <p>1 (no), 2 (poco alcance), 3 (medio), 4 (alcanza a un número grande de personas dentro de grupos prioritarios)</p> <p>Sustento: La medida alcanza a un número grande de familias en situación de pobreza o 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?</p> <p>1 (no), 2 (poco), 3 (regular), 4 (si)</p> <p>Sustento: La medida reduce la vulnerabilidad de la población rural dedicada a la agricultura, que es donde se concentra la pobreza en el país.</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), 4 (si)</p> <p>Sustento: 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.</p>
Estándar: Impactos ambientales		
Beneficios adicionales (p.e.)	La existencia de beneficios adicionales al principal.	<p>¿Tiene la medida beneficios adicionales al principal?</p> <p>1 (no tiene), 2 (pocos), 3 (regular), 4 (muchos)</p>

47 Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
suelo, agua, vegetación)		Sustento: 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? 1 (no), 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho) Sustento: 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 o desarrollo, o complicaciones ambientales o sociales. Buenas prácticas identificarían estas externalidades y tendrían incorporadas medidas o estrategias para minimizarlas.	¿La medida tiene impactos negativos? 1 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos) Sustento: El SIAT no tiene impactos negativos ambientales ni sociales, ni aumenta las emisiones de GEI. Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica

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 Hídrico	Urbano Salud Zonas costeras Transversal	Tipo de región	Isla y zonas marino-costeras Zonas bajas húmedas Zonas bajas áridas Zonas de altura	
Tipo de medida	Aplicación de tecnología Fortalecimiento de capacidades Investigación Políticas, gobernanza y herramientas para la planificación Sistemas de alerta y monitoreo			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		cuena		sub-nacional
Descripción	<p></p> <p>Impacto potencial de los cambios de precipitación y temperatura sobre la vegetación arbórea -Período 2070-2099-</p> <p>Escenario de Emisiones A2 Probabilidad de cambio</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy baja (<33%) Bajo (33 a 50%) Medio (50 a 66%) Alto (66 a 90%) Muy alto (>90%) <p>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.</p>				

	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.
Beneficio principal	Sensibilización del personal del SINAC ante el cambio climático y la introducción del tema en sus herramientas de planificación 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, apoyo en las políticas de conservación de biodiversidad
Lugares donde se ha implementado	Costa Rica
Ejemplos y fuentes	Blog Adaptación del sector biodiversidad al cambio climático, Costa Rica. https://adaptacioncambioclimatico.wordpress.com/ SINAC. 2013. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático de las áreas silvestres protegidas terrestres. San José. http://www.canjeportbosques.org/assets/es/docs/analisis-de-vulnerabilidad-al-cambio-climatico-de-las-areas-silvestres-protegidas-terrestres.pdf

EVALUACIÓN DE LA MEDIDA

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
<i>Estándar: Costo eficiencia</i>		
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: La inversión en estudios y difusión es ínfima en relación a los impactos que pueden tener las mejoras de los instrumentos de planificación y acción del SINAC.
Costo de inversión ⁴⁸	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: 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.
<i>Estándar: Eficacia</i>		
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: El alcance de impacto depende de la adopción en los diferentes niveles de la administración. Hasta ahora se ha alcanzado el nivel central.
<i>Estándar: Viabilidad</i>		
Facilidad de implementación	La facilidad con que la medida puede ser implementada, considerando: - marco legal (leyes, normas reglamentos que no sean impedimentos)	¿Hay facilidades legales, institucionales y logísticas para la implementación de la medida? 1 (no hay), 2 (pocas), 3 (medianas), 4 (hay facilidades) Sustento: No hay obstáculos legales para su implementación. La capacidad institucional se está

⁴⁸ La comparación costo beneficio (eficiencia) de una medida puede ser difícil o no viable, porque 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
	<ul style="list-style-type: none"> - capacidad institucional para su implementación en el plazo necesario - disponibilidad de tecnología y materiales necesarios en el país o región 	construyendo. La tecnología e información necesaria está disponible en el país.
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), 4 (suficientes)</p> <p>Sustento: 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"> - Apropiación de los beneficiarios - Políticas de apoyo - Tecnologías apropiadas - Aspectos socioculturales - Capacidades de gestión - Sostenibilidad económica - financiera 	<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), 4 (buena)</p> <p>Sustento: 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>
<i>Estándar: Pertinencia</i>		
Pertinencia	La idoneidad de la medida en función de un análisis de impactos del cambio climático o de vulnerabilidad.	<p>¿En qué medida 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)</p> <p>Sustento: 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? 1 (muy poca), 2 (poca), 3 (media), 4 (muchas)</p> <p>Sustento: 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>
<i>Estándar: Impactos sociales</i>		
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), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: Ver descripción de beneficios adicionales, sobre todo considerando provisión de agua para consumo humano, riego y generación de energía.</p>
Distribución de beneficios	El alcance de los beneficios principal y adicionales a grupos prioritarios. 49	<p>¿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)</p>

49 Es importante considerar la relación cantidad y tamaño de beneficios por un lado y por otra 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 reducción de inundaciones en áreas con pocos habitantes).

Criterio	Objeto de la evaluación	Preguntas de calificación
		<p>Sustento: 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? 1 (no), 2 (poco), 3 (regular), 4 (si)</p> <p>Sustento: 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? 1 (no), 2 (levemente), 3 (medio), 4 (si)</p> <p>Sustento: La medida es complementaria a las estrategias de carbono neutralidad y gestión de recursos hídricos del país.</p>
<i>Estándar: Impactos ambientales</i>		
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), 3 (regular), 4 (muchos)</p> <p>Sustento: 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? 1 (no), 2 (leve), 3 (medio), 4 (mucho)</p> <p>Sustento: 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 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 (si, muy altos), 2 (si, altos), 3 (si, bajos), 4 (no tiene impactos negativos)</p> <p>Sustento: No aplica.</p> <p>Si la medida tiene impactos negativos, ¿incorpora medidas para minimizarlos? No aplica</p>

8 Anexo B. Listado de medidas de adaptación identificadas

Nombre de la medida	Impacto al que responde la medida	País	Fuentes
Abonos foliares orgánicos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Bolivia	Quispe 2010
Actualización de los estándares para la planificación de uso del suelo	Inundaciones urbanas y problemas de salud, problemas intensificados por el reflejo de radiación por las construcciones	Eslovaquia	GRaBS Project, SD
Adaptación en todos los niveles (evaluación de vulnerabilidad)	Diversos, dependiendo de la zona	Francia	McGuinn et al. 2013
Almacenamiento de agua en áreas de retención	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Países Bajos	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades (AVC)	Reducir la vulnerabilidad de comunidades a emergencias y desastres como inundaciones, deslizamientos e incendios forestales	Costa Rica	Guzmán Brenes 2009
Arrecifes de ostras	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Países Bajos	Climate Proof Areas, SD
Atlas de riesgo de salud	Afectación de la salud de población: enfermedades gastrointestinales, golpe de calor, hipotermia, entre otras	México	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
Banquetas verdes y jardines verticales	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Países Bajos	Pijnappels & Dietl 2013
Cajas de agua para riego de plantaciones forestales en zonas secas	Alta tasa de mortalidad en plantaciones forestales	España	Pijnappels & Dietl 2013
Cambio de la época de siembra	Daño y/o perdida de cultivos, pérdida de rendimiento	España	Proyecto Brumas SD
Canal secundario de desagüe	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Países Bajos	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
Canchones (recintos para proteger del frío a los cultivos)	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Bolivia	Quispe 2010
Capacitación de la comunidad para prevenir enfermedades relacionadas con el CC	Afectación de la salud de población: enfermedades gastrointestinales, golpe de calor, hipotermia, entre otras	México	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
Capacitación en prácticas de construcción y manejo de infraestructura	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	Bolivia	Adaptation Atlas SD
Captación de agua de nieblas costeras	Reducción de agua disponible para consumo humano	Chile	Soto 2000
Centro de acopio y almacenamiento de semillas/cosechas	La incidencia de eventos extremos ocasiona pérdidas en las escasas áreas cultivadas, afectando la seguridad alimentaria de las comunidades	Bolivia	Asociación Cuna 2009
Climatización de espacios interiores con plantas	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Austria	Pijnappels & Dietl 2013

Compensación por servicios ambientales (genérico)	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	América Central y México	CATHALAC 2008
Conexión a cadenas productivas	Pérdidas de cultivos, pérdidas económicas considerables	Paraguay	Borsy 2010
Conservación de agua en edificios a través de muebles y accesorios de baño más eficientes	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación	Reino Unido	Land Use Consultants et al. 2006
Conservación de suelos (genérico)	Disminución de la capacidad productiva de los suelos, mayor escorrentía y erosión	Bolivia	UMSA 2009
Construcción de capacidades locales para la gestión de riesgos climáticos	Inundaciones en zonas urbanas	Uruguay	Pignataro SD
Corredores urbanos de ventilación	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Alemania	Pijnappels & Dietl 2013
Cosechas de agua	Falta de agua, disminución o pérdida de la producción agrícola	Honduras	CHF Honduras 2010
Creación de lagos de retención de agua	Sequías	Portugal	Pijnappels & Dietl 2013
Desarrollo de escenarios de CC para el país	Diversos, dependiendo de la zona	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Desarrollo de modelos hidrológicos e hidráulicos	Diversos, dependiendo de la zona	Colombia	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2013
Desarrollo de un sistema de advertencia temprana a nivel local para reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales a acontecimientos extremos meteorológicos	Daño a infraestructura, ecosistemas agrícolas y naturales	Colombia	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Colombia, 2012
Desarrollo participativo de la estrategia regional de adaptación	Daño a los cultivos, disponibilidad de agua, daños a la salud	Reino Unido	McGuinn et al. 2013
Desconexión del drenaje de agua de lluvia del sistema de alcantarillado urbano	Saturación del sistema de alcantarillado en época de lluvias intensas, contaminación del agua, inundaciones	Alemania	Pijnappels & Dietl 2013
Diseño de nuevos e innovadores mecanismos financieros que apoyen procesos de adaptación	Sequía, inundaciones y deslizamientos. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Guatemala	PNUMA 2012
Diversificación de cultivos	Reducción en la producción agrícola, incidencia de plagas y enfermedades	Argentina, Brasil y Uruguay	Leary et al. 2007
Edificios con diseño térmico eficiente	Efecto Isla que calienta la ciudad	Reino Unido	Land Use Consultants et al. 2006
Elaboración de planes de adaptación para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional	Pérdida de seguridad alimentaria y aumento de la desnutrición	Ecuador	WFP 2012
Eliminación de obstáculos hidráulicos en cauces	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Países Bajos	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013

Esquema de control y vigilancia participativa	Impactos negativos en la biodiversidad	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Establecimiento de áreas de retención natural	Inundaciones	Bélgica	Pijnappels & Dietl 2013
Establecimiento de bosques comunitarios	Inundaciones y sequías	Reino Unido	Pijnappels & Dietl 2013
Establecimiento de cultivos de poca demanda de agua	Falta de agua, disminución o pérdida de la producción agrícola	México	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
Estación meteorológica simple	Disminución del recurso hídrico, fuerte degradación de los suelos y pérdida de cobertura vegetal original	Bolivia	Fundación Natura Bolivia 2009
Estrategia de adaptación de la biodiversidad al cambio climático	Cambio en los ecosistemas y los servicios que proveen	Costa Rica	SINAC 2013
Estrategia para la promoción de la adaptación al cambio climático: recomendaciones a hacedores de política en Creta	Disminución de la disponibilidad de agua, efectos en la salud por olas de calor, efectos negativos en la biodiversidad	Grecia	McGuinn et al. 2013
Estrategia para prevenir el riesgo de inundaciones	Amenaza de inundaciones a población	Suecia	McGuinn et al. 2013
Estudio de vulnerabilidad del Parque Nacional Machalilla	Pérdida de recursos hídricos	Ecuador	CIIFEN 2011
Estudio piloto de impactos del CC en agricultura en dos municipalidades en Rumanía	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Rumanía	McGuinn et al. 2013
Evaluación de impactos potenciales del CC en la agricultura: escenarios de producción de café	Reducción de agua disponible, afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	México	Gay 2006
Excavación de planicies inundables continuas a los ríos	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Países Bajos	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
Extra cubicaje para desarrolladores inmobiliarios a cambio de espacio "verde"	La población sufre las consecuencias de olas de calor que disminuye la calidad de vida de las personas y puede afectar físicamente a algunas.	Italia	GRaBS Project, SDe
Factor de Área Biotope (BAF o BFF): proporción de espacios verdes en relación con el área total del desarrollo	Inundaciones en zonas urbanas, disminución de la calidad de vida debido a temperaturas extremas.	Alemania	GRaBS Project, SDe
Fondo de servicios ambientales en el municipio de San Pedro del Norte	Disminución de disponibilidad de agua para la producción de alimentos y consumo humano	Nicaragua	Pérez 2009
Generación de información para la gestión de las reservas de agua subterráneas en la isla de San Andrés	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	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Gestión de información	Diversos, dependiendo de la zona	Colombia	Ministerio de Ambiente y

hidroclimatológica en los niveles regionales y locales			Desarrollo Sostenible de Colombia 2012
Gestión de manantes	Pérdida de vidas y recursos económicos, disminución del recurso hídrico, aluviones	Perú	Doornbos 2009b
Gobernanza para la implementación de infraestructura para el manejo de 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	Malta	McGuinn et al. 2013
Guía para el plan regional de ACC	Diversos, dependiendo de la zona	Italia	McGuinn et al. 2013
Guía para la elaboración e implementación de planes de acción climática municipal (PACMUN)	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	México	ICLEI-Gobiernos Locales 2013
Guía para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica	Reducción de agua disponible para consumo humano, riego, reducción de caudal ecológico	Nicaragua	Matus et al. 2009
Hanging beaches	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Países Bajos	Climate Proof Areas, SD
Huertos familiares y hortícolas (frutícolas y hortícolas)	Daño a cultivos por altas temperaturas y lluvias intensas.	Bolivia	Cabrera & Quiruchi 2010
Identificación participativa de medidas de adaptación	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Nicaragua	PPP & AdapCC 2010
Impuestos a desarrolladores que construyen entre 400m y 5 km de sitios de vida silvestre europeos	Incremento en la incidencia de Incendios	Reino Unido	GRaBS Project, SDD
Incentivos monetarios para implementación de techos verdes	Aumento del uso de aire acondicionado y otros sistemas de enfriamiento, sobrecarga de sistemas de drenaje	Dinamarca	McGuinn et al. 2013
Inclusión de las necesidades locales de adaptación en planes municipales	Afectación a la seguridad alimentaria de las comunidades debido a la baja producción de cultivos, las emergencias frente a riesgos climáticos se ve acentuadas.	Perú	Olivera Vilca Palomares de los Santos 2010
Indicadores para la evaluación de los impactos del CC en ecosistemas de montaña y su vulnerabilidad	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	Costa Rica, Colombia, Honduras, Chile, México, España	CLIMIFORAD 2013
Infraestructura híbrida de diques en dunas	Inundaciones y daño de infraestructura	Países Bajos	Pijnappels & Dietl 2013
Investigación sobre ciclos de carbono y agua en la alta montaña colombiana	Reducción del área de páramos y nevados	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Jardines para enfrentar eventos de lluvia extrema (áreas de bio retención)	Inundaciones en zonas urbanas	Noruega	Pijnappels & Dietl 2013
Lagunas artificiales	Reducción de agua disponible para consumo humano y riego	Perú	Doornbos 2009b
Lecciones aprendidas de las mejores prácticas	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua	Guatemala	PNUMA 2012

implementadas lograr sistemas de producción más resilientes al CC	dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria		
Limpieza de ríos y apertura de canales en zona de manglar	Inundaciones	El Salvador	Tierramérica 2012
Los Países Bajos viven con el agua: campaña pública de concientización	Amenaza de inundaciones a población	Países Bajos	GraBS Project, SDb.
Manejo de ganado: evitar moverlo durante horas más calurosas del día, cambios en la dieta y horarios de alimentación e hidratación	Muerte de ganado, estrés hídrico de los animales	México	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
Manual de evaluación de vulnerabilidad, impacto y adaptación a riesgos de enfermedades infecciones relacionadas con el CC	Expansión de enfermedades infecciosas	Unión Europea	ECDC 2010
Mayor profundidad a canales de flujo bajo	Amenaza de inundaciones a población	Países Bajos	Silva et al. 2001, Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013.
Mejoramiento de los sistemas de recolección de agua de lluvia y tratamiento de vertimientos	Riesgos de contaminación del agua, disminución de agua para el uso humano	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Mejoramiento genético	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Chile	INIA Chile 2011
Mejoramiento genético	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Chile	INIA Chile 2011
Microcréditos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Brasil	Adapta Sertão 2012
Modelos de planificación del uso de la tierra que incorporan los impactos del CC	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Modelos para el sistema de vigilancia y alerta temprana de malaria y dengue	Incremento en la exposición de vectores de enfermedades tropicales (malaria y dengue)	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Monitoreo comunitario de caudales	Aumento de las fluctuaciones de caudales, sequías	Colombia	ACCCR SD
Monitoreo de arrecifes coralinos	Blanqueamiento de corales	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Monitoreo local del clima y pronóstico climático	Reducción de las cosechas, de la producción forrajera y problemas en la regeneración de pasturas para la actividad pecuaria	Bolivia	Quispe 2010
Motor de arena	Inundaciones y erosión costera	Países Bajos	Pijnappels & Dietl 2013
Observatorio de cambios climáticos de los Pirineos	Disminución de cantidad de agua disponible y efectos en los ecosistemas	Andorra, España y Francia	McGuinn et al. 2013
Paneles solares para proteger a los cultivos del exceso de calor (sistema	Daño y/o perdida de cultivos, pérdida de rendimiento	Francia	Pijnappels & Dietl 2013

agrivoltaico)			
Pilotos de nueva metodología crediticia	Diversos, dependiendo de la zona	Colombia y Perú	PNUMA 2013
Plan de acción climática municipal del Municipio de Aguascalientes	Impactos negativos en diferentes sectores	México	Ayuntamiento de Aguascalientes 2013
Plan de manejo de cuenca para balance hídrico y caudal mínimo vital en Basilicata	Disminución de agua para consumo humano, agricultura, industria y generación de energía; riesgo de sequía y desertificación	Italia	Autoridad Interregional de la Cuenca de la Basilicata 2008
Plantas de tratamiento de agua para reutilizarla en servicios de lavado, baños y riego urbano y agrícola.	Disminución de agua disponible para consumo humano y riego urbano.	Chipre	Ioannidou et al. 2011
Prácticas silvopastoriles en zonas ganaderas de microcuencas	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Guatemala	PNUMA 2013
Predictibilidad de malaria en el litoral ecuatoriano	Aumento de riesgo de epidemia de malaria	Ecuador	Muñoz & Recalde 2010
Prevención de incendios forestales	Alteraciones en la fenología de los árboles, pérdida de vigor forestal, aumento de incendios forestales	España	Cañellas 2012
Programa de educación sobre CC y agua para las escuelas primarias en Tiel	Genéricos	Países Bajos	Pijnappels & Dietl 2013
Programa de Incentivos Forestales (PINFOR)	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	Guatemala	Larrazábal et al. 2009
Programa de Pago por Servicios Ambientales (PPSA)	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	Costa Rica	Sánchez Chávez 2009
Programa de sensibilización y difusión del CC	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Guatemala	PNUMA 2015
Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (incluye también Adaptación)	Disminución de la capacidad de los bosques de proveer servicios ecosistémicos	Perú	Ministerio de Ambiente (MINAM), 2010
Programa para el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos	Disminución de caudales	México	Gobierno del Estado de México 2014
Protección perimetral de salinera con fragmentos de roca	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Países Bajos	Climate Proof Areas, SD
Protección y gestión de manantes	Reducción de caudales	Perú	Doornbos 2009
Protección y restauración de zonas de recarga hídrica	Reducción de caudales y del agua disponible para consumo humano y riego	Bolivia	Doornbos 2009
Realineación de la defensa costera	Inundaciones y erosión costera	Reino Unido	Pijnappels & Dietl 2013
Recarga de acuíferos natural simple	Aumento de frecuencia de inundaciones y sequías	México	Stratus Consulting Inc. et al. 2004
Recolección y utilización de agua de lluvia en los	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación	Reino Unido	Land Use Consultants et al. 2006

edificios			
Reconstrucción de borda y drenes	Inundaciones	El Salvador	Asociación Mangle, SD
Redes de "powiats" para intercambio de experiencias y desarrollo de capacidades para adaptar al CC	Inundaciones e incendios	Polonia	McGuinn et al. 2013
Reducción de altura de espigones que estabilizan las orillas de los ríos	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Países Bajos	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
Refuerzo de la red de estaciones de referencia para el seguimiento del CC	Diversos, dependiendo de la zona	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Refugios del frío para el ganado (camélidos)	Enfermedades respiratorias en el ganado camélido como neumonías y enterotoxemias	Bolivia y Perú	Quispe 2010, Vega 2010
Rehabilitación de ecosistemas asociados con la hidrodinámica del sitio	Inundaciones	Colombia	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012
Relleno de arena (Sand nourishment)	Erosión costera, inundaciones, daño a infraestructura	Países Bajos	Climate Proof Areas, SD
Relocalización de diques	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Países Bajos	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
Remoción de infraestructura (diques) para creación de humedales	Inundaciones	Dinamarca	Pijnappels & Dietl 2013
Represas filtrantes	La producción agrícola se ha visto seriamente afectada, debido a la baja cobertura forestal se favorece la erosión	México	Fundación Tarahumara José A. Llaguno 2012, Ramírez Alfaro 2012
Rescate de germoplasma local	La incidencia de eventos extremos ocasiona pérdidas en las escasas áreas cultivadas, afectando la seguridad alimentaria de las comunidades	Bolivia	Asociación Cuna 2009
Reservorios de agua o represas	Afectación en la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas, escorrentía	Perú	Doornbos 2009b
Restauración de conectividad	Degradación y pérdida de los ecosistemas y los servicios que proveen	Colombia	Monje Carrillo 2011
Restauración ecológica	Erosión, disminución de agua para el uso humano	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2012
Restauración ecológica de la ribera de arroyos y limpieza del cauce	Inundaciones en zonas urbanas	Alemania	Pijnappels & Dietl 2013
Restauración ecológica de manglares	Erosión costera	El Salvador	MARN 2013
Reutilización de aguas grises a través de una sistema tratamiento de aguas grises	Aumenta la demanda de agua y riesgo de inundación	Reino Unido	Land Use Consultants et al. 2006
Riego por goteo	Disminución de la capacidad productiva de los suelos, seguridad alimentaria	Brasil	Adapta Sertão 2012
Rotación de cultivos	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Bolivia	Velarde et al. 2010, Velarde & Tejada 2011
Seguros agropecuarios	Reducción de calidad y cantidad de la producción agrícola, pérdida de la	Uruguay	Vila 2009

	producción agrícola		
Selección de germoplasma nativo más resistente	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Perú	Cahuana & Palomares 2010
Selección variedades de ganado más resistente a sequía y frío	Aumento de la mortalidad de las crías de camélidos, por neumonías y enterotoxemias.	Bolivia	Quispe 2010
Sistema de alerta de olas de calor	Aumento de la mortalidad cardiovascular y emergencias de salud	Hungría	Pijnappels & Dietl 2013, OMS 2010, Páldy et al. 2005
Sistema de información	Sequía, inundaciones y deslizamientos, erosión. Disminución de acceso a agua dulce, amenaza a la biodiversidad, amenaza la seguridad alimentaria	Guatemala	PNUMA 2014
Sistema de información virtual de vulnerabilidad frente al CC en la costa ecuatoriana	Aumento de la vulnerabilidad de las poblaciones humanas	Ecuador	CIIFEN 2010
Sistema de monitoreo de CC	Diversos, dependiendo de la zona	Brasil	Clements et al. 2011
Sistema de monitoreo de erosión costera como herramienta de manejo ambiental	Erosión de zonas costeras	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Sistema de monitoreo de los cambios de caudales y calidad de las principales fuentes de agua	Aumento del riesgo de inundaciones, disminución de producción y rendimiento de cultivos	Bolivia	Fundación Natura Bolivia 2009
Sistemas agroforestales (SAF)	Afectación a cultivos de importancia para la economía	Francia	Pijnappels & Dietl 2013
Sistemas Agroforestales (SAF)	Daño a cultivos	Colombia	Lozano SD, Gobierno de Colombia 2011
Sistemas de drenaje (camellones y canales)	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Bolivia	Velarde et al. 2010, Velarde & Tejada 2011
Sistemas de drenaje urbano sustentable (SUDS)	Daños a la infraestructura por inundaciones, daños a las áreas verdes por inundaciones y sequías	España, Reino Unido	Pijnappels & Dietl 2013, Perales Momparler & Andrés-Doménech 2008, Perales-Momparler et al. 2013
Sistemas de información y alerta temprana	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Perú	Damman 2008
Sistemas de riego (genérico)	Contribución negativa a la capacidad productiva de los sistemas y al mejoramiento de los medios de vida de las comunidades.	Argentina, Brasil y Uruguay	Webhe et al. 2005
Sistemas de riego eficiente	Daño y/o perdida de cultivos, pérdida de rendimiento	España	Proyecto Brumas SD
Sistemas de riego tecnificados	Daño a cultivos por calor altas temperaturas	Bolivia	Cabrera & Quiruchi 2010
Sistemas de ventilación natural y uso de celosías en edificios	Disminución de calidad de vida de la población, aumento de problemas de salud, costos y emisiones por uso de sistemas de enfriamiento.	Reino Unido	Land Use Consultants et al. 2006
Terrazas de formación lenta, terrazas precolombinas: taqanas	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Perú	Olivera Vilca & Palomares de los Santos 2010
Trabajos hidráulicos de mantenimiento	Inundaciones	Colombia	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de

infraestructura, dragado, limpieza de curso de agua			Colombia 2012
Túnel de drenaje para el lago de la parte baja del glaciar	Aumento de nivel de lagos glaciares y del riesgo de inundaciones	Suiza	Pijnappels & Dietl 2013
Túneles para aliviar problemas de inundación en la zona central y llevarlo a un reservorio para aumentar la capacidad de almacenamiento de agua	Inundaciones y daño a infraestructura, colapso del sistema de alcantarillado, disminución de agua disponible para actividades humanas, erosión de las zonas costeras	Malta	McGuinn et al. 2013
Uso de acolchados para hortalizas y frutales	Daño y/o perdida de cultivos, pérdida de rendimiento	España	Proyecto Brumas SD
Usos de suelo que reduzcan la escorrentía como reforestaciones o humedales	Inundaciones de zonas urbanas y agrícolas	Países Bajos	Nijland 2007, Shasfoort et al. 2013
Zanjas de infiltración para la agricultura	Afectación a cultivos de importancia para la seguridad alimentaria y economía	Perú	Olivera Vilca & Palomares de los Santos 2010
Zanjas de infiltración para la reforestación	Aumento de la erosión en laderas	Bolivia	UTO 2007