

# INFRAESTRUCTURA VERDE Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

para la adaptación al cambio climático

Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina



# INFRAESTRUCTURA VERDE Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

para la adaptación al cambio climático

Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina



**ClikHUB**  
Red de conocimiento  
para la acción climática



Red Chilena de  
Municipios ante el  
**Cambio Climático**

**mi ciudad** | **PERIFERIA**



# INFRAESTRUCTURA VERDE Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina

## Autoras:

Anna Zucchetti - PERIFERIA

Nuria Hartmann - Adapt Chile

Teresita Alcántara - Adapt Chile

Paz Gonzales - Consultora

## Coautores y supervisión general:

Mariela Cánepa - WWF Perú

Cristian Gutierrez - Adapt Chile

## Con la contribución de:

Sebastian Silva

Yamile Sánchez

Taícia Marques

## Diseño y diagramación:

Kelly Villarreal

## Citación:

Este Reporte debe citarse como Zucchetti, A, Hartmann, N, Alcantara, T, Gonzales, P, Cánepa, M, Gutierrez, C (2020). Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina. Plataforma MiCiudad, Red AdaptChile y ClikHub.

## Editado por:

World Wildlife Fund INC

Av. Gral. Trinidad Morán 853, Lince, Lima - Perú

Primera edición digital, agosto 2020

ISBN: 978-612-46028-8-7

Libro electrónico disponible en [www.miciudad.pe/infraestructura-verde](http://www.miciudad.pe/infraestructura-verde)

Las opiniones expresadas en este libro son de responsabilidad de los autores. Ellos no representan necesariamente la opinión de WWF, Adapt Chile o las instituciones de los autores, los socios o los revisores.

## Información de contacto:

WWF Perú

[www.wwfperu.org](http://www.wwfperu.org)

[ciudades.sostenibles@wwfperu.org](mailto:ciudades.sostenibles@wwfperu.org)

PERIFERIA, Territorios Vivos

[www.periferia.pe](http://www.periferia.pe)

[info@periferia.pe](mailto:info@periferia.pe)

ADAPT CHILE

[www.adapt-chile.org](http://www.adapt-chile.org)

[info@adapt-chile.org](mailto:info@adapt-chile.org)

Este documento es un resumen de la sistematización de prácticas en infraestructura verde para la adaptación al cambio climático en ciudades de Perú, Chile y Argentina. Presenta un marco conceptual del tema y las características de las diferentes prácticas de 19 ciudades en los tres países.

Este documento fue elaborado por la Plataforma MiCiudad de Perú y la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático en el marco del proyecto: Ciudades, infraestructura natural y cambio climático: construyendo compromisos locales, regionales y globales desde las Municipalidades y los actores no estatales. Este proyecto está financiado por la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN) en el marco del Centro Regional de Conocimiento sobre el Cambio Climático (Clikhub) implementado por la Fundación Futuro Latinoamericano.

La sistematización fue escrita por Anna Zucchetti, Directora de PERIFERIA/ Plataforma MiCiudad (Perú); Nuria Hartmann y Teresita Alcantara, profesionales de Adapt Chile y Paz Gonzales, consultora argentina. También colaboraron Mariela Cánepa, de WWF Perú/ Plataforma MiCiudad y Cristian Gutierrez, Director Ejecutivo de AdaptChile. Fue revisado por Maria Jose Pacha y Gabriela Villamarín de CDKN/FFLA.

Para recolectar la información sobre el marco conceptual y las experiencias de los países, también colaboraron: Sebastian Silva, Ingeniero Forestal; Yamile Sánchez, Ingeniero Forestal y Taicia Marquez, Arquitecta.

Para la realización de esta sistematización, se entrevistaron las siguientes personas:

Perú: Alcalde de Huamanga, Yuri Alberto Gutiérrez; Alcalde de Independencia, Yuri José Pando Fernández; Alcalde de Jauja, César Víctor Dávila Véliz; Alcalde de Macchu Picchu, Darwin Baca Leon; Alcalde de Arequipa, Omar Julio Candia Aguilar; Alcalde de Tahuamanu, Abraham Cardozo Mouzully; Doris Aspiazu, Gerente de Medio Ambiente de la Municipalidad de Miraflores; John Esteban Romero, Gerente de Medio Ambiente, Municipalidad de Tarapoto; Alejandro Hesse Martínez, Gerente de Medio Ambiente y Obras Públicas, Municipalidad de San Borja; Robert Jimenez, Coordinador Técnico Proyecto Lomas de Lima, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.

Chile: equipos ambientales encabezados por el Alcalde de Independencia, Gonzalo Durán Baronti, Vocero de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático; Alcaldesa de Providencia, Evelyn Matthei Fornet; Alcalde de Quilicura, Juan Carrasco Contreras; Alcalde de Renca, Claudio Castro Salas; Alcalde de San Pedro de la Paz, Audito Retamal Lazo; Alcalde de Valdivia, Omar Sabat Guzmán.

Para mayor información, contactarse con: Anna Zucchetti, PERIFERIA/Plataforma MiCiudad (anna@periferia.pe) o Mariela Cánepa, WWF Peru/Plataforma MiCiudad (Mariela.canepa@wwfperu.org).



## CONTENIDO

Presentación	01
Introducción: Ciudades y Cambio Climático	02
1. Infraestructura verde y provisión de servicios ecosistémicos en las ciudades	05
1.1. Infraestructura Verde	06
1.2. Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)	07
1.3. Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)	08
1.4. La forestería urbana y periurbana	09
2. Realidades de las ciudades de Perú, Chile y Argentina	11
2.1. Contexto de Perú	12
2.2. Contexto de Chile	13
2.3. Contexto de Argentina	13
3. La Infraestructura verde en Perú, Chile y Argentina	15
3.1. Perú	16
3.2. Chile	17
3.3. Argentina	19
4. Prácticas urbanas inspiradoras de infraestructura verde y cambio climático	22
4.1. Criterios para elegir las prácticas urbanas	23
4.2. Prácticas inspiradoras de las ciudades	
Perú	28
Chile	51
Argentina	60
5. Análisis de los casos presentados	66
Bibliografía	77

## PRESENTACIÓN

En el marco de la agenda de la Plataforma MiCiudad, PERIFERIA y WWF Perú diseñaron en el año 2019 la iniciativa “Ciudades Verdes”, con la finalidad de visibilizar las iniciativas sobre infraestructura natural en las ciudades peruanas. “Ciudades Verdes” busca identificar prácticas inspiradoras, promover el intercambio de saberes y alimentar las políticas públicas orientadas a aumentar el verde urbano y a implementar soluciones basadas en la naturaleza en las urbes del país y de la Región, con un enfoque de adaptación al cambio climático.

La oportunidad de reforzar esta agenda para ciudades verdes, se dio en el marco de la Vigésima Quinta Conferencia de las Partes (COP25) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) en Santiago de Chile, que motivó el incremento en la ambición climática y la urgencia en la implementación de los NDC’s a los gobiernos de nuestra región, movilizando las diferentes plataformas y redes de cambio climático.

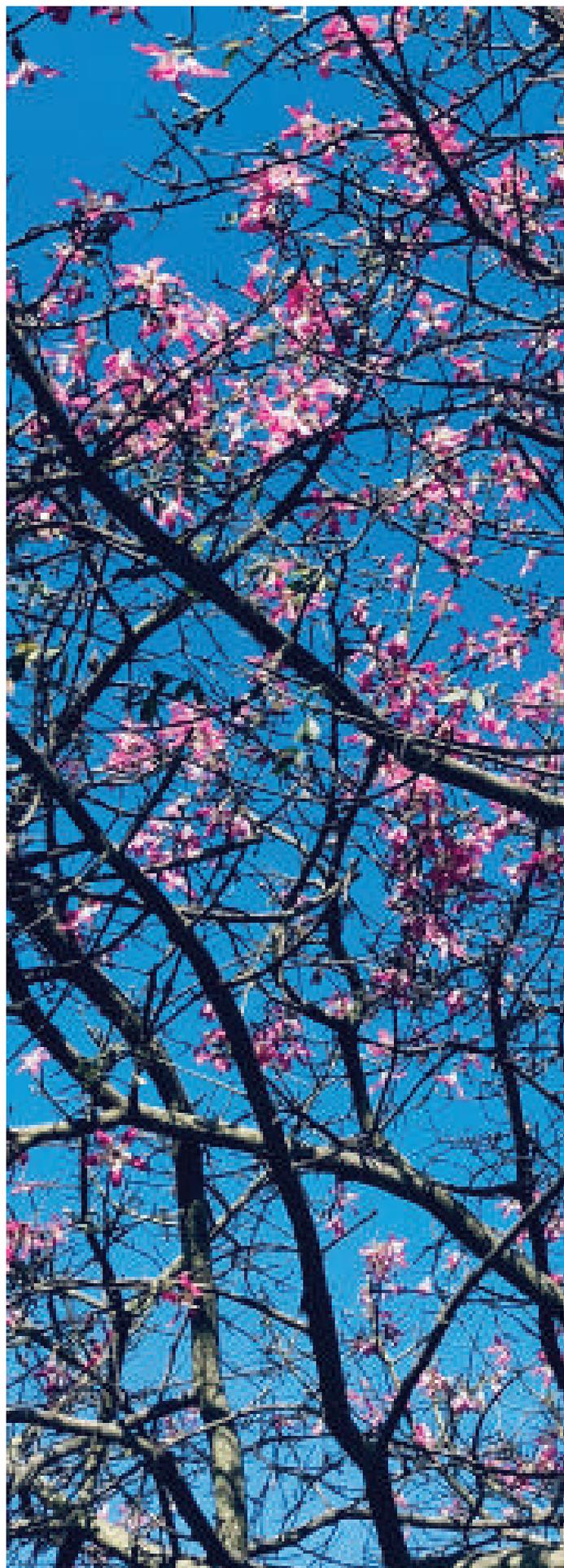
Así, la Plataforma MiCiudad forjó una alianza con la ONG Adapt-Chile, como coordinadores de la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático (RedMuniCC), para un trabajo conjunto en los dos países y obtuvo el apoyo de la red latinoamericana Clik Hub del Climate Knowledge Development Network (CDKN), bajo el liderazgo de la Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA), que generó la oportunidad para crear un espacio colaborativo entre Perú y Chile para fortalecer la agenda climática desde las autoridades subnacionales.

Este reporte es el resultado de esta colaboración, lo cual permitió: a) el levantamiento de información de 19 iniciativas urbanas inspiradoras, incluyendo algunas de Argentina, b) un primer acercamiento a las soluciones basadas en la naturaleza aplicadas a contextos urbanos y c) un intercambio de experiencias sobre la gestión de la adaptación climática liderada por los gobiernos locales. A partir de ello, se generaron dos momentos de gran importancia: el primero en Lima, Perú (noviembre de 2019) y el segundo, en Concepción, Chile (febrero de 2020). Adicionalmente, este trabajo ayudó a identificar a un grupo importante de alcaldes de las ciudades del Perú y Chile, quienes son hoy los *champions* de Ciudades Verdes en sus países y con quienes seguiremos colaborando en los próximos años.

Estamos seguros que el Reporte será un insumo valioso para contribuir a la construcción de saberes, la difusión de las prácticas y el debate sobre la importancia de la infraestructura natural para la adaptación al cambio climático en las ciudades de nuestra Región.

Mariela Cánepa  
WWF - Perú  
Plataforma MiCiudad

Cristian Gutierrez Pangui  
Adapt Chile  
RedMuniCC





## INTRODUCCIÓN: CIUDADES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Casi 8 de cada 10 latinoamericanos vivimos en zonas urbanas<sup>1</sup>, y el impacto de las ciudades sobre los recursos naturales es, de hecho, desproporcionado en relación a su número de habitantes. Son las ciudades –a nivel regional y global- las que más gases de efecto invernadero (GEIs) emiten a la atmósfera y quienes más impactos sufrirán por el cambio del clima. Estimaciones de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2012) apuntan a que las actividades urbanas representan alrededor del 70% de las emisiones de GEIs, y son responsables por una demanda intensa en recursos como el agua dulce, la madera y otras materias primas (CEPAL, 2015). Además, la alta demanda energética de las ciudades implica que éstas consumen el 67% de la energía producida en el planeta (IEA, 2016).

América Latina es el subcontinente con los más altos niveles de urbanización del mundo (85% de la población es urbana); en los últimos años, el proceso de urbanización ha seguido creciendo, especialmente en las ciudades medianas y pequeñas<sup>2</sup>, cuyo aumento demográfico ha sido impulsado por dos vías: la migración del campo a la ciudad y la migración desde las grandes ciudades (CEPAL, 2015). Actualmente, en Perú, el 79.3% de la población es urbana (INEI, 2017); Chile, por su parte, tiene uno de los niveles de urbanización más altos del mundo con cerca del 90% de la población urbana (Ministerio del Medio Ambiente, 2018), mientras Argentina supera a Chile con una población urbana que alcanza el 92% de la población total (Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2018). En la región, las ciudades son las responsables del grueso de la producción nacional medida a través del Producto Bruto Interno (ONU-Hábitat, 2012).

<sup>1</sup> Según ONU – HABITAT (2012), se espera que para el año 2050 este porcentaje aumente hasta un 90%.

<sup>2</sup> La distinción entre los distintos tipos y tamaños de ciudades no se encuentra unificada. La Red Ciudades y Gobiernos Locales Unidos y ONU Hábitat (2012) definen a las ciudades pequeñas y medianas, como aquellas que cuentan con entre cincuenta mil y un millón de habitantes.

Con el actual calentamiento global de 1°C, estamos experimentando en forma rápida e inequívoca impactos como el aumento del nivel del mar, la pérdida de biodiversidad, la alteración de los rendimientos de los cultivos, olas de calor más frecuentes y alteraciones de los patrones de lluvias (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, 2018). Como consecuencia, muchos de los servicios básicos de abastecimiento, las infraestructuras, la economía y la calidad de vida se ven afectados. También los ecosistemas ven alterado su ritmo natural y modificados los servicios que proveen (IPCC, 2018). Según el Reporte Tierra del Climate Knowledge Development Network (CDKN) sobre el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, el cambio climático en la región incidirá principalmente en la disponibilidad del agua, en la propagación de enfermedades transmitidas por vectores y en la producción y calidad de los alimentos (CDKN, 2020). Los impactos de estos cambios tienden a caer desproporcionadamente en grupos de población vulnerable<sup>3</sup>, como es el caso de la mayoría de las personas de América Latina y el Caribe. Estos grupos están más expuestos, son más sensibles a los efectos de los cambios climáticos y tienen una capacidad de adaptación más limitada. Las ciudades latinoamericanas –donde existen altos índices de desigualdad y pobreza– poseen un alto nivel de vulnerabilidad y es aquí donde se manifestarán los efectos sobre un mayor número de personas.

En este contexto, promover la adaptación<sup>4</sup> al cambio climático en las ciudades es una necesidad urgente, tanto para

reducir la vulnerabilidad de la población y la infraestructura estratégica, como para prevenir los impactos potenciales sobre la economía y el PBI de las naciones. A tal fin, se vuelve imperativo trabajar para lograr la resiliencia a escala urbana, entendida como “la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosos, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación” (IPCC, 2014). Esto implica, por un lado, preparar las ciudades para enfrentar el fenómeno climático y, por el otro, desarrollar la capacidad de recuperación y adaptación ante eventos y desastres difíciles de prever.

Una de las estrategias que viene ganando más fuerza y difusión a nivel global, está relacionada a la valorización y manejo de los ecosistemas urbanos como forma de ampliar la oferta en cantidad y calidad de una serie de servicios ecosistémicos (SE). Definidos como las contribuciones directas e indirectas que favorecen el bienestar humano a partir de las funciones de los ecosistemas (TEEB, 2010), los SE son normalmente divididos en cuatro grupos: provisión, regulación, hábitat y soporte y cultural (Cuadro N° 01). En áreas urbanas, algunos de estos servicios son esenciales para la sostenibilidad y calidad de vida urbana, como por ejemplo, la provisión y regulación de los flujos de agua, la mejora del microclima urbano, el almacenamiento y la remoción de carbono, la calidad del aire y los servicios culturales (FAO, 2018).

<sup>3</sup> La población vulnerable es clasificada de este modo, por sus condiciones socioeconómicas, de salud, educación, edad, género, etnia, medios de vida, ubicación y características de la vivienda, entre otros.

<sup>4</sup> Según el IPCC (2014) se entiende por adaptación al: “Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.”

Cuadro N° 01. Las funciones de los servicios ecosistémicos

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Regulación	Capacidad para regular procesos ecológicos esenciales y sostener sistemas. Proporcionan muchos servicios directos e indirectos a la población	Purificación del aire, depuración de agua, regulación de flujos de agua y prevención de inundaciones, mantenimiento de fertilidad de suelo, secuestro de carbono, regulación del clima, polinización, protección costera, entre otros
Hábitat y soporte	Proporcionan hábitats de refugio y reproducción para plantas y animales contribuyendo a la conservación biológica y diversidad genética, de especies comerciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección del suelo</li> <li>- Fotosíntesis</li> <li>- Producción primaria</li> <li>- Ciclo de nutrientes</li> <li>- Ciclo del agua</li> </ul>
Producción	Son una variedad de bienes y servicios para consumo humano, desde alimento y materia prima hasta recursos energéticos y medicinales	Agua fresca, alimentos (vegetales y animales), productos medicinales, fuentes de energía (madera, agua), fibra, recursos genéticos y bioquímicos, productos ornamentales, etc
Culturales	Contribuyen a la salud humana proporcionando oportunidades de enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación y experiencias estéticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidad cultural, espiritual y religiosa</li> <li>- Sistemas de conocimiento</li> <li>- Valores educativos</li> <li>- Inspiración</li> <li>- Valores estéticos</li> <li>- Sentido de pertenencia</li> <li>- Herencia cultural</li> <li>- Recreación</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia en base a Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005) y Valdez y Luna (2012).

Para que estos servicios estén disponibles, los ecosistemas deben estar sanos y funcionales. Su provisión también dependerá de factores como la escala (por ejemplo, la provisión de agua potable puede tener un impacto regional, mientras el microclima será beneficiado a escala local) y la realidad socio-económica, ambiental y geográfica. Diversos conceptos vienen siendo desarrollados y aplicados

para promover la conservación, ampliación y mejora de los ecosistemas y las áreas verdes urbanas y no urbanas, y así asegurar la provisión de los servicios ecosistémicos. Estos incluyen la infraestructura verde, natural o ecológica, las soluciones basadas en la naturaleza, la adaptación basada en ecosistemas y la forestería urbana, que se describirán a continuación.

# 1

## INFRAESTRUCTURA VERDE Y PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LAS CIUDADES



## 1.1. Infraestructura Verde

Recientemente, ha crecido el reconocimiento de la “infraestructura ecológica”, “infraestructura natural” e “infraestructura verde” en diversos espacios urbanos, en contraposición o como complemento de la “infraestructura gris” (edificios, carreteras, industrias, sistemas de alcantarillado, canales, sistemas de drenaje, plantas de tratamiento) o “azul” (ríos, lagos, redes de canales, etc.). Todas las ciudades comparten una estructura física similar que comprende las infraestructuras “gris”, “azul” y “verde”. A fin de construir ciudades capaces de responder a los desafíos urbanos y climáticos, es fundamental optimizar las interacciones entre estos elementos (FAO, 2017).

Tradicionalmente el término infraestructura incluía únicamente todos los bienes hechos por el ser humano, para atender los sectores sociales (educación, salud, cultura y financiero) y económicos (energía, agua y desagüe, transporte). Éstos en conjunto generaban beneficios y bienestar que se distribuían a la sociedad. Sin embargo, a partir de los años 80, científicos y conservacionistas sugirieron que los ecosistemas también debían ser considerados un tipo de infraestructura (Cardoso da Silva y Wheeler, 2017).

El sustento de esta propuesta fue que los ecosistemas sanos proveen de bienes y servicios, algunos consumidos directamente y otros a través de la interacción con otras infraestructuras hechas por el ser humano. Se asumió que, si la sociedad reconocía que los ecosistemas naturales protegidos son un tipo de infraestructura esencial para el desarrollo humano y la seguridad, se podría lograr una mayor inversión en la conservación de estos sistemas (Cardoso da Silva y Wheeler, 2017).

El concepto de “infraestructura ecológica”, definido como la estructura constituida por el paisaje natural y las áreas naturales para organizar espacialmente las ciudades, fue considerado como uno de los cinco principios para guiar la planificación de ciudades ecológicas (UNESCO, 1984). El término “infraestructura verde” fue usado por primera vez en 2004 por la Comisión de Corredores Verdes de Florida y fue definido como “(...) una red interconectada de áreas naturales y otros espacios que conservan los valores y

funciones de ecosistemas naturales, mantienen el aire y agua limpios y provee un amplio abanico de beneficios a la vida silvestre y humana” (Benedict y Mahón, 2006). El término “infraestructura natural” surgió de forma relativamente reciente y fue utilizado por primera vez para resaltar la importancia de los humedales en el manejo de sistemas de agua dulce (Sajaloli, 1996). La expresión es amplia y cubre una gama de temas, por lo que adquiere un significado distinto para diferentes usuarios dependiendo de la escala de su aplicación: funciones, servicios ambientales, beneficios sociales o en el planeamiento del territorio (Davies, 2013).

Recuadro N° 01. Definición de Infraestructura verde según la Comisión Europea (2013)

### INFRAESTRUCTURA VERDE

- » Es una red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales con otras características ambientales diseñadas y administradas para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos tanto en entornos rurales como urbanos.
- » Es una herramienta para proporcionar beneficios ecológicos, económicos y sociales a través de soluciones naturales, que nos ayudan a entender las ventajas que la naturaleza ofrece a la sociedad y a movilizar inversiones que sostengan y mejoren estos beneficios.
- » Es un concepto que integra la conectividad de los ecosistemas, su protección y la provisión de servicios ecosistémicos, al mismo tiempo que aborda la mitigación y la adaptación al cambio climático. Contribuye a minimizar los riesgos de desastres naturales, mediante el uso de enfoques basados en los ecosistemas para la protección costera a través de la restauración de pantanos / llanuras de inundación en lugar de construir diques. La infraestructura verde ayuda a garantizar la provisión sostenible de bienes y servicios ecosistémicos al tiempo que aumenta la resiliencia de los ecosistemas (...)

Fuente: Comisión Europea, 2013.

El concepto de “infraestructura verde” (y ecológica) es el más utilizado en estudios de ecosistemas terrestres, mientras que “infraestructura natural” se refiere a una visión más integral que abarca diferentes tipos de ecosistemas (Cardozo da Silva y Wheeler, 2017). Ambos son utilizados en estudios en el ámbito urbano.

En general, se identifican dos elementos comunes a las distintas definiciones: conectividad y multifuncionalidad (Baró y Bon Pastoral, 2015). La conectividad está relacionada a la importancia de la infraestructura natural para mantener el funcionamiento de los ecosistemas y de esa forma asegurar la provisión de servicios ecosistémicos. La conectividad también permite el movimiento de especies a través del paisaje y promueve la conservación de la biodiversidad. La multifuncionalidad hace referencia a los múltiples usos y funciones que una infraestructura natural puede tener, como, por ejemplo, la protección frente a inundaciones, fines recreacionales o turísticos y la protección de la fauna silvestre (Marques, 2020).

La capacidad de los ecosistemas de entregar los servicios ecosistémicos depende del estado o salud de los mismos, variables que están sujetas a procesos de transformación y producción de los sistemas humanos, como el cambio en el uso de la tierra, la expansión urbana, la extracción de materias primas, la producción de alimentos y las alteraciones atmosféricas que provocan el cambio climático (Adapt Chile, 2015).

En las últimas décadas, ante la clara tendencia a la degradación de los ecosistemas y su capacidad de prestar servicios vitales, surgen diversas herramientas para promover el desarrollo sostenible con un enfoque basado en la infraestructura natural. Entre estos, se encuentran:

## 1.2. Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)

Es un nuevo concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres (IUCN, 2019). Las Soluciones basadas

en la Naturaleza (SbN) son “acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas naturales o modificados que hacen frente a los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad” (Resolución de la UICN WCC-2016-Res-069).

Las SbN están inspiradas y respaldadas por la naturaleza y utilizan o imitan los procesos naturales para contribuir a la gestión mejorada del agua, suelo, clima, los riesgos o la ciudad como conjunto. Una SbN puede implicar la conservación, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas naturales y/o la mejora o creación de procesos naturales en ecosistemas modificados o artificiales. Se pueden aplicar a microescala (por ejemplo, un inodoro seco o un pequeño humedal) o a macroescala como por ejemplo, un río o el paisaje (Álvarez Laso, 2018). Actualmente, se están preparando los Estándares Globales para las SbN con la finalidad de implementar, evaluar, mejorar y escalar las intervenciones de SbN globalmente (Comunicación personal, Commission of ecosystem management CEM-UICN, 2020 y Cohen-Shacham, 2019).

Las SbN se pueden considerar como un “concepto paraguas” que incluye una serie de enfoques diferentes como la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), la forestería urbana o el biomimetismo. Estos enfoques nacen de distintas disciplinas pero comparten un mismo interés en utilizar las funciones de los ecosistemas para resolver los problemas que enfrentamos, en lugar de depender solamente de soluciones convencionales. Los enfoques de SbN pueden ser utilizados en combinación con otros tipos de intervenciones. Por ejemplo, los desafíos en seguridad alimentaria pueden ser resueltos de mejor forma si se combinan SbN (como los sistemas agro-forestales o la restauración de humedales) con soluciones más convencionales, como la mejora de la distribución y acceso a alimentos, o políticas de comercio que apoyan a productores locales (International Union for Conservation of Nature - IUCN, 2019). Estos enfoques también pueden generar múltiples beneficios para la población y la biodiversidad, puesto que movilizan el conocimiento tradicional o de la comunidad local sobre el funcionamiento del ecosistema y la interacción naturaleza-sociedad (Álvarez Laso, 2018).

El término de Soluciones basadas en la Naturaleza implica un cambio de perspectiva: la población no es solo un beneficiario pasivo de los productos y servicios de la naturaleza, sino que también puede proteger, gestionar y restaurar proactivamente los ecosistemas y la infraestructura urbana inspirándose en los principios de la naturaleza, ayudando así a resolver los desafíos del desarrollo, la adaptación al cambio climático y aumentando la resiliencia de las ciudades (UICN, 2019).

En el ámbito urbano, las SbN se aplican en la planificación urbana, la gestión integrada de cuencas, la gestión del riesgo de desastres y también en el diseño urbano y arquitectónico. Algunos ejemplos cada vez más comunes de SbN incluyen la reforestación y restauración de ecosistemas riparios para estabilizar cauces de ríos y prevenir desbordamientos; la creación de zonas naturales de inundación para retener agua en episodios de lluvias extremas; o la depuración y mejora de la calidad del agua a través de sistemas de humedales (fito-remediación) (UICN, 2017). Otros ejemplos de SBN en el ámbito urbano incluyen la implementación o mejora de áreas verdes urbanas como parques y árboles en calles para reducir el efecto de isla de calor (Gill et al., 2007) o la instalación de techos y muros verdes que permiten la regulación de la temperatura en edificios, aumentan el confort térmico y reducen el uso de aire acondicionado (C40, 2017).

### 1.3. Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)

La AbE se define como “el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación” (CBD, 2009). Es un enfoque de planificación y gestión basada en el uso de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos para la adaptación de personas u organizaciones frente a los efectos adversos del cambio climático (Colls et al. 2009, Adapt Chile y EUROCLIMA, 2017), que ha ido tomando vigencia a partir

de la reflexión y la praxis en materia de adaptación al cambio climático. Es un enfoque de reciente emergencia que ha sido reconocido por reducir eficazmente la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de las comunidades (Soluciones Prácticas y otros, s/f).

La UICN define la AbE como “un conjunto de estrategias, políticas y prácticas destinadas a la protección y restauración de los servicios de la naturaleza para reducir la vulnerabilidad de la sociedad frente al cambio climático (UICN, 2017)”. La AbE es uno de los componentes de las Soluciones Basadas en la Naturaleza que comprenden también la Mitigación basada en Ecosistemas (MbE) y la Reducción de Riesgos de Desastres basada en Ecosistemas (Eco-DRR por sus siglas en inglés).

Según la CAF, Banco de Desarrollo de América Latina (2017), la AbE ofrece la oportunidad de promover ciudades que puedan migrar a economías bajas en carbono y sean resilientes al cambio climático, con conservación del capital natural e inclusión social.

La AbE se reconoce como un enfoque que trae múltiples beneficios a los territorios y a las ciudades, apoyando a los gobiernos locales en sus esfuerzos de conservación, restauración y adaptación al cambio climático. Efectivamente, el diseño de medidas de AbE implica (Soluciones Prácticas, s/f):

- i. Mantener y conservar los ecosistemas interconectados para permitir su adaptación y las condiciones ambientales cambiantes, y mejorar la generación de servicios ecosistémicos;
- ii. Restaurar los ecosistemas degradados y volver a generar los procesos ambientales de importancia crítica;
- iii. Adaptar las estrategias y programas de manejo de recursos naturales para incorporar la noción de los impactos producidos por el clima.

## 1.4. La forestería urbana y periurbana

Es la práctica de gestión de los bosques urbanos para asegurar su contribución óptima al bienestar de las sociedades urbanas. Es un enfoque integrado, interdisciplinario, participativo y estratégico de planificación y gestión de los bosques y árboles en y alrededor de las ciudades (FAO, 2017) que brinda múltiples beneficios a las ciudades (Cuadro N° 02). Se complementa con la arborización urbana cuyos beneficios son ampliamente conocidos e incluyen: conservación de suelos, regulación de ciclos hídricos y de nutrientes, regulación de clima, protección de viento y radiación solar.

Según la FAO, los bosques y los árboles de los entornos urbanos y periurbanos, pueden contribuir a que las ciudades se vuelvan:

- más seguras - reduciendo la escorrentía del agua fluvial y las repercusiones causadas por el viento y las tormentas de arena, atenuando el efecto "isla de calor" y contribuyendo a la mitigación y adaptación al cambio climático;
- más agradables - ofreciendo lugares para el recreo y sedes para eventos sociales y espirituales, y mejorando las condiciones meteorológicas extremas;
- más saludables - mejorando la calidad del aire, ofreciendo zonas para el ejercicio físico y fomentando el bienestar psicológico;
- más prósperas - ofreciendo oportunidades para la producción de alimentos, medicinas y madera y generando servicios ecosistémicos de gran valor económico;
- más diversas y atractivas - ofreciendo experiencias naturales para los habitantes de las zonas urbanas y periurbanas, aumentando la biodiversidad, creando paisajes diversos y manteniendo las tradiciones culturales (FAO, 2017)

Cuadro N° 02. Potencial contribución de los bosques urbanos para enfrentar desafíos urbanos y climáticos

DESAFÍOS URBANOS Y DELCAMBIOCLIMÁTICO	BENEFICIOS DE LOS BOSQUES URBANOS
Seguridad alimentaria	- Suministran alimentos, agua limpia y leña - Crean empleos y aumentan los ingresos de poblaciones vulnerables
Degradación del suelo y el paisaje	- Mejoran las condiciones del suelo y previenen la erosión
Pérdida de la biodiversidad	- Preservan y aumentan la biodiversidad, contribuyen a mantener los ecosistemas sanos y conservar el stock de carbono
Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	- Absorben y almacenan carbono. Remueven los contaminantes del aire, incluyendo partículas que amplifican el efecto invernadero
Eventos climáticos extremos y olas de calor	- Mitigan el clima local y fomentan la resiliencia
Seguridad hídrica	- Regulan los flujos hidrológicos, retienen desbordes y mitigan las inundaciones - Permiten la infiltración y reutilización de las aguas residuales
Falta de cohesión comunitaria y social	- Ofrecen lugares para la interacción social y fortalecen la resiliencia comunitaria

Fuente: Elaboración propia a partir de FAO (2017) Directrices para la silvicultura urbana y periurbana.

La forestería urbana puede considerarse una SBN y, dentro de esta, una práctica de AbE (Figura N° 01).

Figura N° 01. Relación entre Soluciones Basadas en la Naturaleza, Adaptación basada en Ecosistemas y Forestería Urbana



Fuente: Elaboración propia.

En varios países de América Latina, en el marco de programas de adaptación al cambio climático, se han promovido iniciativas de reforestación y arborización urbana utilizando especies nativas que incrementan la resiliencia ecosistémica, su capacidad de recuperarse ante perturbaciones climáticas y eventos extremos, reduciendo la vulnerabilidad de las ciudades (CAF, 2017).



# 2

## REALIDADES DE LAS CIUDADES DE PERÚ, CHILE Y ARGENTINA



## 2.1. Contexto de Perú

El Perú es un país con poblaciones y ecosistemas altamente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. Como informa la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (Ministerio del Ambiente - MINAM, 2016), entre los años 2003 y 2014, se ha registrado un aumento de las emergencias climáticas del 25%, frente a una tendencia de estabilidad en las emergencias no climáticas (Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, 2015). Las emergencias afectan principalmente a las poblaciones más vulnerables del país, sus actividades productivas, el acceso al agua y la ocurrencia de enfermedades. La pobreza, la baja articulación institucional y la débil gobernanza del desarrollo y una base productiva altamente dependiente de los fenómenos climáticos, condicionan y definen esta alta vulnerabilidad.

En los últimos años, el país ha avanzado sustancialmente en diseñar y aprobar diversos instrumentos para la gestión del cambio climático: estos incluyen la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Plan de Acción de Mitigación y Adaptación, el Plan de Género y Cambio Climático, así como la Contribución Nacional Determinada (Nationally Determined Contribution) del país. Las regiones y los diferentes sectores como Economía y Finanzas, Agricultura, Salud, Pesca y Turismo<sup>5</sup> han incorporado la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático en las políticas, los instrumentos de planificación y el Sistema Nacional de Inversión Pública.

Todos los instrumentos, hasta la fecha, han priorizado – como sectores vulnerables- la agricultura, la pesca y los sistemas de recursos hídricos para distintos usos, así como el sector salud (Ministerio del Ambiente - MINAM, 2016). Como ecosistemas vulnerables se han identificado los montañosos andinos, los forestales, los amazónicos y los marino costeros: muchos de ellos tienen como eje común y articulador al agua, como las cabeceras de cuencas,

bofedales y cuerpos de agua, puna, humedales, praderas naturales, glaciares, etc. Por el lado de los grupos humanos vulnerables priorizados, se han identificado las poblaciones rurales ligadas a la agricultura familiar de subsistencia y los pescadores artesanales.

Hasta el año 2016, se han desarrollado al menos 330 iniciativas a nivel nacional vinculadas a la gestión del cambio climático (programas, proyectos y/o acciones), 112 de las cuales han abordado la adaptación desde distintos enfoques (MINAM, 2016). De estas, solo el 4% atañe a las ciudades<sup>6</sup>.

Así, las ciudades y los grandes bolsones de sectores vulnerables que habitan en las ciudades no han sido priorizados en los planes nacionales. Se espera que las ciudades -como territorios y como sector- asuman un rol más protagónico con la próxima actualización de los instrumentos de gestión y en el contexto de la nueva Ley Marco de Cambio Climático (2018) y su Reglamento (2019), que especifican el rol de los gobiernos locales en la gestión climática.

Mientras tanto, diversos Municipios a nivel nacional han empezado a incorporar la narrativa y la acción climática a sus agendas. Esta acción se relaciona, generalmente, con los planes y proyectos de infraestructura verde que este reporte visibiliza.

Existen 365 centros poblados en el Perú, de acuerdo a la clasificación del Sistema Nacional de Centros Poblados (SINCEP)<sup>7</sup>, con 196 gobiernos provinciales y 1874 gobiernos distritales. De estos, 276 son centros urbanos de diversos tamaños, desde ciudades menores (de 5 a 10 mil habitantes) a metrópolis nacionales (Lima y Callao con más de 9 millones de habitantes, MVCS, 2017). Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), ente rector de las políticas urbanas del país, 4 de cada 10 peruanos viven en condiciones precarias de

<sup>5</sup> Ver, por ejemplo: MINAGRI. Plan Nacional de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario. MINSALUD. Plan Integral de Mitigación y Adaptación frente a los efectos adversos del Cambio Climático en la Salud Pública.

<sup>6</sup> Registro de iniciativas frente al cambio climático en el Perú (2009-2015) para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente - MINAM (2016).

<sup>7</sup> Los centros poblados considerados son los listados en el Sistema Nacional de Centros Poblados definido en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible - D.S. No 022-2016-VIVIENDA.

habitabilidad, y el ineficiente proceso de desarrollo urbano y territorial del país limita el acceso de la población a servicios públicos, equipamiento social, infraestructura colectiva, sistemas de movilidad, conectividad, espacios públicos, vivienda adecuada, seguridad ante riesgos de desastres, el uso racional del suelo en favor del interés común y la sostenibilidad ambiental (MVCS, 2018).

## 2.2. Contexto de Chile

En Chile, el órgano encargado de proponer políticas y formular los planes y programas de acción en materia de cambio climático es, por ley, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Este fue creado en enero del año 2010, como sucesor de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA, 1994). El Departamento de Cambio Climático se encarga de Mitigación, Adaptación y Financiamiento Climático.

Desde la creación del MMA, la política climática se ha ido transversalizando a otras políticas e instituciones del Estado. Hoy, el único responsable legal desde el punto de vista institucional, es el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático.

El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC 2017-2022) aprobado por este Consejo, sistematiza toda la política pública de cambio climático en Chile y presenta 79 compromisos transversales a nivel central y subnacional.

Durante este año 2020, Chile ingresó al parlamento su proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, la renovación de su NDC y actualmente se encuentra en la elaboración de la Cuarta Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de Naciones Unidas ante el Cambio Climático (CMNUCC): por primera vez, se incluye en el Capítulo de Adaptación la información producida por los municipios chilenos con la colaboración de Adapt-Chile y la Red Chilena de Municipios Ante el Cambio Climático, RedMuniCC.

Por sus características geográficas, Chile se encuentra sometido a múltiples y crecientes amenazas hidrometeorológicas, sísmicas y volcánicas que lo convierten además en un país altamente vulnerable al cambio climático (MMA, 2019). Las condiciones de la Región Metropolitana de Santiago y de otras ciudades del país justifican la pertinencia de adoptar soluciones de infraestructura verde asociadas a un plan estratégico (Vasquez, 2016 y MMA, 2011). Las soluciones de infraestructura verde pueden contribuir, además, a enfrentar los desafíos urbanos comunes a muchas ciudades chilenas, como los altos niveles de segregación social, los déficits de áreas verdes, el acceso desigual a los espacios abiertos, el deterioro de los ecosistemas urbanos y periurbanos y la contaminación ambiental.

## 2.3. Contexto de Argentina

En Argentina, la Dirección Nacional de Cambio Climático dependiente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable es el área operativa a cargo de llevar adelante los compromisos que el país ha asumido frente a la CMNUCC.

A fin de promover un diálogo intersectorial y de avanzar en el desarrollo de las políticas de mitigación y adaptación del cambio climático, la República Argentina ha conformado el Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC) el cual fue oficializado en el 2016 mediante el decreto del Poder Ejecutivo n° 891/2016. Este Gabinete brinda un marco técnico y político para la elaboración de planes sectoriales de cambio climático, que forman parte del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNAMCC). Los planes sectoriales contienen la estrategia en materia de cambio climático de cada agencia de gobierno, según su competencia. A la fecha, se han desarrollado planes de acción para los siguientes sectores: Salud, Energía, Transporte, Producción Agropecuaria, Industria, Infraestructura y Bosques.

Asimismo, en el año 2019 Argentina sancionó la Ley de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global con el propósito de fortalecer la institucionalización de la labor que viene desarrollando el GNCC desde 2016.

La Argentina tiene como característica particular una gran extensión de territorio donde la densidad de población es baja: esta se concentra en unos pocos centros urbanos. La densidad poblacional media a nivel nacional es de 10.7 hab/km<sup>2</sup>, siendo máxima en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con 14.451 hab/km<sup>2</sup> y mínima, de 0.1 hab/km<sup>2</sup>, en la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2019).

En los últimos 20 años, Argentina ha vivido una serie de procesos referidos a los cambios que se han desarrollado en los patrones de urbanización y ocupación del suelo. En base a los datos resultantes de los dos últimos censos (2001 y 2010), podemos observar una evidencia de este proceso. En este período, los datos demuestran una tendencia generalizada hacia un fuerte crecimiento de la superficie urbanizada en contraste con un crecimiento

medio de la población y, como consecuencia, un marcado aumento en el promedio de superficie urbanizada por habitante.

Argentina cuenta con un único nodo de jerarquía internacional (Gran Buenos Aires) y 5 nodos de jerarquía nacional (Córdoba, Rosario, Mendoza, Tucumán y La Plata), que reúnen más del 50% de la población urbana del país. El 47% de la población vive en ciudades intermedias y pequeñas.

Al igual que en otros países de la región, Argentina ha experimentado un proceso de migración inversa ciudad – campo, lo cual genera grandes cambios en la morfología urbana y en la demanda y provisión de bienes y servicios.

En lo que respecta al proceso argentino, se ha podido observar un aumento en el involucramiento de los gobiernos locales en lo que respecta a los aspectos ambientales y sociales. Si bien el gobierno nacional sigue contando con un rol relevante, se ha empezado a reconocer la necesidad de contar con un mayor involucramiento de múltiples actores reivindicando el rol de los gobiernos locales en el desarrollo de políticas públicas ambientales.



### 3.1. Perú

En el Perú, el concepto oficialmente utilizado es el de “infraestructura natural”, que está definida como la “red de espacios naturales que conservan los valores y funciones de los ecosistemas” (Decreto Supremo N° 027-2017-EF). Esta es reconocida por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (SNPMGI). Los “Lineamientos para la incorporación de criterios sobre infraestructura natural y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático” aprobados por el Gobierno del Perú<sup>8</sup>, identifican las acciones de inversión en infraestructura natural y se orientan esencialmente a espacios fuera del ámbito urbano: reforestación y revegetación con especies nativas, instalación de terrazas de formación lenta, enriquecimientos de suelo, construcción de qochas (reservorios de agua) y barreras rompeviento (SENACE, 2019). Sus beneficios, sin embargo, repercuten directamente sobre las ciudades.

Así, no existe una definición oficial explícita relacionada a la infraestructura natural en los contextos urbanos. El Plan de Espacios Abiertos e Infraestructura Ecológica (PEAIE) de Lima (SERVICIO DE PARQUES DE LIMA - SERPAR y CAF, 2014)<sup>9</sup>, define la infraestructura ecológica como “la red de espacios naturales y espacios abiertos, planificada y gestionada estratégicamente para proteger y conservar ecosistemas estratégicos de un territorio y brindar servicios ambientales, sociales y económicos a su población...”. Identifica tres categorías y más de 20 tipos de espacios abiertos en diversas escalas que trascienden la infraestructura natural y los servicios ecosistémicos (Cuadro N°03).

La Ley de Cambio Climático del Perú hace mención al enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE): en los principios de la Ley, se definen la mitigación y adaptación basada en ecosistemas, como las “acciones para la protección, manejo, conservación y restauración de ecosistemas, particularmente, de los ecosistemas frágiles, como los glaciares y ecosistemas de montaña; los ecosistemas marino costeros; y las áreas naturales protegidas, a fin de asegurar que estos continúen prestando servicios ecosistémicos” (art. 3, Ley 30754 del 2018). Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDCs) del Perú incluyen 91 medidas de adaptación, de las cuales,

Cuadro N° 03. Tipologías de espacios abiertos e infraestructura ecológica de Lima

CATEGORÍA	TIPO DE ESPACIO
Estructura ecológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valles costeros</li> <li>- Humedales costeros</li> <li>- Litoral marino</li> <li>- Lomas costeras</li> <li>- Montañas áridas andinas</li> <li>- Desierto y pampas áridas</li> </ul>
Espacios públicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parques zonales</li> <li>- Parques metropolitanos</li> <li>- Parques distritales</li> <li>- Plazas</li> <li>- Calles locales</li> <li>- Avenidas y Alamedas</li> <li>- Vías expresas</li> <li>- Intercambios viales</li> </ul>
Espacios con potencial de uso público	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipamientos deportivos</li> <li>- Patrimonio arqueológico prehispánico</li> <li>- Pasivos ambientales</li> <li>- Rellenos sanitarios</li> <li>- Faja marginal de ríos</li> <li>- Servidumbres</li> <li>- Canales de riego</li> </ul>

Fuente: Servicio de Parques de Lima - SERPAR, 2014.

<sup>8</sup> RM 258-2018-MINAM.

<sup>9</sup> Aún no aprobado formalmente por la Municipalidad de Lima Metropolitana.

37 están relacionadas directamente a la AbE y 18 contienen acciones vinculadas a la infraestructura natural (Ministerio del Ambiente - MINAM, 2020). Si bien la Ley incluye el principio de "Mitigación y adaptación basada en la planificación territorial" que incorpora la mitigación y adaptación en la planificación territorial a escala regional y local (...) para la construcción de ciudades sostenibles, resilientes y ambientalmente seguras (art. 3, Ley 30754), el enfoque urbano en las acciones y medidas identificadas en las NDCs no es explícito.

En cambio, la promoción de la forestería urbana es una política nacional: la Ley Forestal (Ley 29763) establece que el Estado reconoce los beneficios de la existencia de árboles en las ciudades y promueve la forestería urbana. El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), como ente rector del sistema forestal nacional, tiene entre sus facultades, la promoción de la forestería urbana dentro de las ciudades y en el ámbito periurbano para la recuperación de áreas degradadas, creación de microclimas, disminución del polvo sedimentable, así como para programas de empleo temporal y desarrollo social<sup>10</sup>. Se basa en una institucionalidad descentralizada conformada por las autoridades regionales forestales y de fauna silvestre de los gobiernos regionales que deben brindar asistencia técnica a los gobiernos locales en actividades necesarias para el mantenimiento e incremento de las áreas forestales urbanas<sup>11</sup>. Este nivel de descentralización y cooperación entre gobiernos subnacionales, sin embargo, aún es incipiente. Más bien, muchas municipalidades provinciales y distritales ejecutan programas o proyectos de forestería urbana con recursos propios y el apoyo de la sociedad civil que, en muchos casos, se implementan sin considerar ni garantizar condiciones básicas de sostenibilidad de las plantaciones.

## 3.2. Chile

En Chile, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo define la infraestructura verde como un sistema interconectado de espacios verdes diversos que sostienen una variedad de funciones y beneficios (Universidad de Chile, 2017). El Ministerio del Medio Ambiente (MMA), según su Informe del Estado del Medio Ambiente (2016), establece que la infraestructura verde es una herramienta para "compatibilizar el crecimiento urbano con la protección del medio ambiente, destacando la importancia que los espacios verdes tienen como generadores de beneficios para los habitantes de las ciudades, como la regulación de temperatura, purificación del aire, disminución de ruidos, espacios para correr, caminar o andar en bicicleta, lugares para la recreación, el ocio y el contacto con la naturaleza, mejorar la calidad visual del paisaje, entre otros."<sup>12</sup> Asimismo, define como objetivo de la Infraestructura Verde Urbana "mejorar la capacidad de la naturaleza para generar bienes y servicios ecosistémicos en la ciudad, siendo la biodiversidad su eje central. Los beneficios otorgados permiten fomentar una mejor calidad de vida y bienestar humano, mejoran la biodiversidad, aumentan la protección contra el cambio climático y se desarrolla un enfoque integrado de desarrollo, que promueve un uso sustentable y planificado del territorio".<sup>13</sup>

Pero la infraestructura verde no solamente se contempla en el ámbito urbano sino también en el ámbito rural y periurbano (Figura N° 02). Por otro lado, el enfoque AbE aún no se utiliza en la normativa o los instrumentos oficiales de Chile.

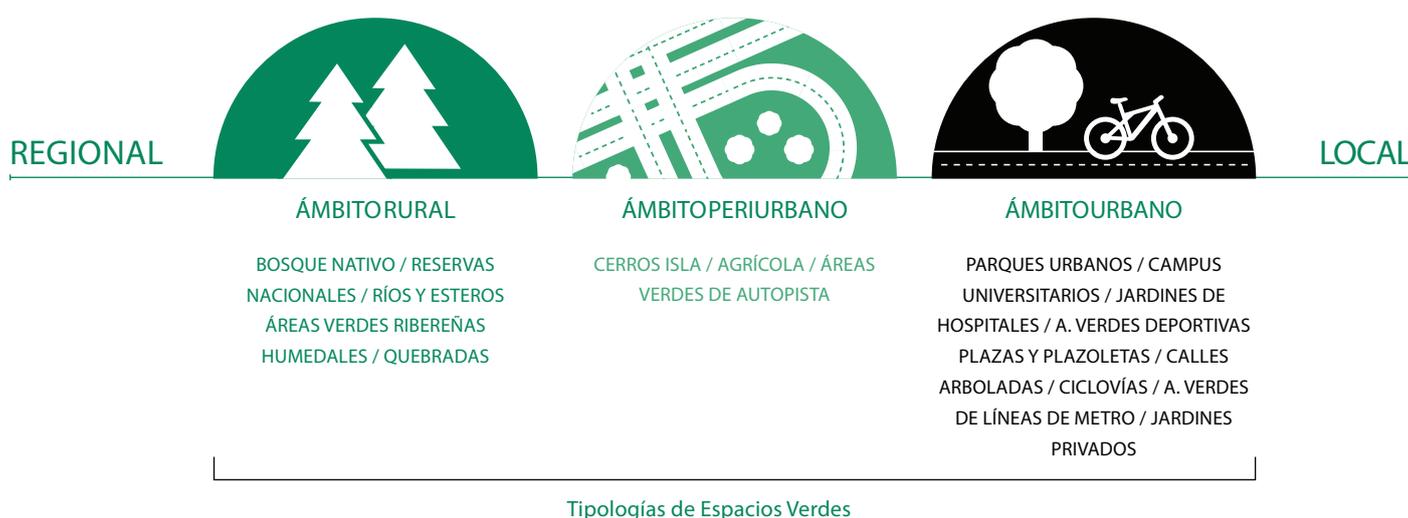
<sup>10</sup> Art. 77 D.S. 020-2017-MINAGRI

<sup>11</sup> Art 132, Ley 29763.

<sup>12</sup> MMA (2016) basado en Ribeiro y Barao, 2006; Conine et al., 2004; citado en [www.corredoresverdes.cl](http://www.corredoresverdes.cl), 2016. Online: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/IEMA2016.pdf>

<sup>13</sup> Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2016): <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/IEMA2016.pdf>

Figura N° 02. Tipologías de Espacios Verdes según su nivel y ámbito territorial



Elaborado en base a: Proyecto colaborativo Infraestructura Verde Santiago. (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Universidad de Chile, 2017).

En cuanto a la forestería urbana, las competencias, funciones y atribuciones que existen en la materia provienen de la legislación forestal chilena, específicamente la Ley de Bosques de 1931 (Decreto 4363, 1931<sup>14</sup>), la que entrega funciones y atribuciones directas a las municipalidades. La normativa local que rige el manejo del arbolado urbano en las ciudades tiene diversos enfoques y propósitos respecto del arbolado urbano, pero en muchos casos, el concepto de multifuncionalidad que cumple el arbolado urbano aún está ausente. En la mayoría de los casos, las aproximaciones

al arbolado urbano se relacionan exclusivamente con conceptos como: ornato, área verde, descontaminación atmosférica.

En el entendimiento y gestión de la forestería urbana prevalece una falta de conceptualización desde el enfoque de la planificación territorial, que permita la generación de instrumentos que coadyuven a que este tema logre la relevancia al nivel de gestión que el país necesita para la adaptación y mitigación del cambio climático.

<sup>14</sup> <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=19422>.

### 3.3. Argentina

En Argentina, el concepto de infraestructura verde está integrado al Plan de Acción Nacional de Infraestructura, Territorio y Cambio Climático de 2019 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2019) que integra medidas de adaptación al cambio climático que contemplan la protección o restauración de infraestructura verde, incluyendo la adaptación basada en ecosistemas, como:

- Promover un enfoque de adaptación basado en ecosistemas en la planificación de la infraestructura y sistemas resilientes: la medida plantea hacer uso de los ecosistemas (p.ej. humedales) para evitar y reducir el impacto de los eventos climáticos extremos. Este tipo de actuación es una medida de infraestructura verde, que conlleva la conservación, restauración y/o creación de los espacios naturales (Eje transversal).
- Desarrollar un plan de forestación en urbanizaciones e incremento de la superficie permeable: esta medida propone aumentar el arbolado en las urbanizaciones, con el fin de aumentar la superficie permeable y las fuentes de sombra que reduzcan el asoleamiento excesivo (Eje Vivienda y Urbanismo).
- Promover el desarrollo de infraestructura verde y otras soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático: la medida propone aumentar la superficie con cubierta vegetal en zonas urbanas. Este tipo de medida regula el ciclo hidrológico del agua y aumenta la infiltración amortiguando los excesos hídricos, reduce el efecto de islas de calor, es fuente de sombra, etc. (Eje Vivienda y Urbanismo).

En lo que respecta a los gobiernos locales, se puede mencionar el ejemplo del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires que, en su código urbanístico, ha incluido las siguientes estrategias de sustentabilidad urbana y sus respectivas herramientas:

1. Prevención de la isla de calor: techos fríos; techos verdes extensivos; techos verdes intensivos; muros verdes sin fertirriego en fachadas Norte, Oeste y Noroeste; aumento de superficies reflectantes; maximización de materiales y superficies que no absorban calor; y reducción de calor antropogénico;
2. Prevención de Riesgo Hídrico: ralentización; infiltración; recolección y reúso; superficie absorbente sobre el suelo natural o sobre losa; superficie semi absorbente sobre terreno natural o losa;
3. Restauración de la Biodiversidad con vegetación nativa y/o endémica;
4. Calidad Ambiental del Hábitat construido: confort visual (iluminación natural); confort acústico; calidad de aire interior; materiales constructivos y sustentabilidad; gestión Integral de residuos; gestión ambiental del proceso constructivo;
5. Eficiencia Energética: disminución en el consumo de energía eléctrica; medidores inteligentes; sistemas de acondicionamiento térmico eficiente; incorporación de energías renovables.

Más allá de lo mencionado en el Plan de Acción de Cambio Climático e Infraestructura, Argentina no cuenta con una política pública nacional de promoción del arbolado urbano.

El Plan Estratégico Territorial Nacional<sup>15</sup> cuenta con un capítulo vinculado a la "Inversión y Gestión Integral para la Reducción de Riesgo de Desastres", que plantea incluir el análisis de riesgo de desastre en los planes de ordenamiento y planes urbanos así como en los programas y proyectos de inversión pública y privada, considerando también la adaptación al cambio climático y la mitigación. Dentro de este objetivo no se observa que se hayan incluido aspectos vinculados con el aprovechamiento, manejo o conservación de la naturaleza.

<sup>15</sup> Este Plan Nacional incluye planes regionales, en el caso del Plan Territorial Patagónico, se hace mención a la naturaleza pero considerando su aprovechamiento forestal y el potencial de desarrollo turístico a partir de la naturaleza. Este plan nacional también incluye los planes provinciales.

Por otro lado, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, cuenta con el Programa Ciudades Sustentables que, entre las metas que plantea para la Certificación de Sustentabilidad, se encuentra el de contar con un mínimo de 10 m<sup>2</sup> de espacios verdes por habitante.

Un ejemplo local del avance en planificación urbana e inclusión y valorización de los espacios verdes, es la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta ciudad publicó en el 2014 su plan “Ciudad Verde” (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2014). Entre otros temas relevantes, dicho documento define a los conectores verdes como piezas lineales (avenidas, bulevares, parques longitudinales) que vinculan nodos y áreas urbanas. Algunos se extienden hacia el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).

Otro caso interesante es el de la Provincia de Santa Fe, la cual cuenta con la Ley 13836, conocida como la Ley del Árbol (Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe, 2018). Esta ley tiene por objeto establecer una política de estado en materia ambiental, a través de la promoción y la conservación del arbolado en todo el territorio provincial. En su artículo 7 establece que las municipalidades y comunas deberán elaborar un Plan de Gestión Integral del Arbolado Público, el cual debe incluir, entre otros aspectos, metas anuales de forestación del arbolado público. Asimismo, esta ley busca promover la creación de corredores biológicos en rutas y caminos y generar beneficios y oportunidades para el arbolado privado.

El Cuadro Nº 04 a continuación resume los conceptos y su utilización en los documentos oficiales de los tres países.

Cuadro Nº 04. Resumen de conceptos y herramientas vinculados a la infraestructura verde

CONCEPTO	DEFINICIÓN/PRINCIPAL APORTE	UTILIZACIÓN EN PERÚ, CHILE, ARGENTINA
Infraestructura Natural	<p>Inicialmente utilizado para enfatizar la importancia de los humedales en el manejo de sistemas de agua dulce.</p> <p>La expresión es amplia y cubre una gama de temas, por lo que adquiere un significado distinto para diferentes usuarios dependiendo de la escala de su aplicación: funciones, servicios ambientales, beneficios sociales o en el planeamiento del territorio.</p>	<p>Perú: Lineamientos para la incorporación de criterios sobre infraestructura natural y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático (RM 258-2018-MINAM). Las acciones se orientan esencialmente a espacios fuera del ámbito urbano: reforestación y revegetación con especies nativas, instalación de terrazas de formación lenta, enriquecimientos de suelo, construcción de reservorios de agua y barreras rompeviento.</p> <p>La Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (iNDC) del Perú también incluye 18 acciones o medidas vinculadas a la infraestructura natural.</p>
Infraestructura Verde	<p>Red interconectada de áreas naturales y otros espacios que conservan los valores y funciones de ecosistemas naturales, mantienen el aire y agua limpios y proveen un amplio abanico de beneficios a la vida silvestre y humana.</p> <p>Red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales con otras características ambientales diseñadas y administradas para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos tanto en entornos rurales como urbanos.</p>	<p>Chile: el Ministerio de Vivienda y Urbanismo define a la infraestructura verde como un sistema interconectado de espacios verdes diversos que sostienen una variedad de funciones y beneficios. Contempla diversas tipologías de infraestructura verde en el ámbito urbano, periurbano y rural.</p> <p>Argentina: El Plan de Acción Nacional de Infraestructura, Territorio, y Cambio Climático (2019) integra medidas de adaptación al cambio climático que contemplan la protección o restauración de infraestructura verde, incluyendo la adaptación basada en ecosistemas.</p>
Infraestructura Ecológica	<p>Estructura constituida por el paisaje natural y las áreas naturales para organizar espacialmente las ciudades.</p>	<p>Perú: se utiliza en el Plan de Espacios Abiertos de la Municipalidad de Lima, aún no aprobado oficialmente.</p>
Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	<p>Nuevo concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres. Las SbN están inspiradas y respaldadas por la naturaleza y utilizan o imitan los procesos naturales para contribuir a la gestión mejorada del agua, suelo, clima, los riesgos o la ciudad como conjunto.</p>	<p>Aun no se utiliza oficialmente en ningún país.</p>

<p>Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE)</p>	<p>El uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación.          Conjunto de estrategias, políticas y prácticas destinadas a la protección y restauración de los servicios de la naturaleza para reducir la vulnerabilidad de la sociedad frente al cambio climático.</p>	<p>Perú: La AbE se incluye como un principio básico de las acciones de mitigación y adaptación en la Ley de Cambio Climático. La iNDC del país incluye 37 medidas tipo AbE, además de 18 medidas vinculadas a la infraestructura natural.          Chile: No utiliza este concepto en la normativa ni instrumentos oficiales.          Argentina: El Plan de Acción Nacional de Infraestructura, Territorio, y Cambio Climático (2019) integra medidas de adaptación al cambio climático que contemplan la protección o restauración de infraestructura verde, incluyendo la adaptación basada en ecosistemas.</p>
<p>Forestería urbana</p>	<p>Enfoque integrado, interdisciplinario, participativo y estratégico de planificación y gestión de los bosques y árboles en y alrededor de las ciudades que brinda múltiples beneficios a las ciudades.</p>	<p>Perú: la Ley Forestal 29763 establece que el Estado reconoce los beneficios de la existencia de árboles en las ciudades y promueve la forestería urbana. El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), como ente rector del sistema forestal nacional, tiene entre sus facultades, la promoción de la forestería urbana dentro de las ciudades y en el ámbito periurbano, para la recuperación de áreas degradadas, creación de microclimas, disminución del polvo sedimentable, entre otros.          Chile: Las competencias, funciones y atribuciones que existen en la materia provienen de la legislación forestal chilena, específicamente de la Ley de Bosques de 1931, la que entrega funciones y atribuciones directas a las municipalidades. En la mayoría de los casos restantes, las aproximaciones al arbolado urbano no son directas y se relacionan exclusivamente con conceptos como: ornato, área verde, medio ambiente libre de contaminación, árboles fuera del bosque, producción de plantas, especies perennes, descontaminación atmosférica o bien nacional de uso público.          El concepto de multifuncionalidad que cumple el arbolado urbano aún está ausente.          Argentina: no cuenta con una política pública nacional de promoción del arbolado urbano.          El Programa Ciudades Sustentables del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación tiene como objetivo "Promover las buenas prácticas de sustentabilidad en los gobiernos locales del país...". La herramienta central es la mencionada Certificación de Sustentabilidad para los gobiernos locales que plantea, entre sus metas, el de contar con un mínimo de 10 m<sup>2</sup> de espacios verdes por habitante.          El Plan Ciudad Verde de Buenos Aires y la Ley del Árbol de la provincia de Santa Fe, son dos ejemplos de instrumentos subnacionales en materia de planeamiento y regulación del verde urbano.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

# 4

## PRÁCTICAS URBANAS INSPIRADORAS DE INFRAESTRUCTURA VERDE Y DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO



## 4.1. Criterios para elegir las prácticas urbanas

Originalmente esta iniciativa se planteó sistematizar y analizar “buenas prácticas” de infraestructura verde y adaptación al cambio climático implementadas por parte de municipios de Perú, Chile y Argentina, con la finalidad de extraer modelos y lecciones para su réplica o escalamiento.

Las definiciones comunes de “buenas prácticas” se refieren a experiencias exitosas, probadas y validadas, o conjuntos de acciones que han sido ejecutadas y han demostrado que funcionan, y por tanto pueden ser recomendadas como modelo (FAO, 2013). También consideran que las buenas prácticas han sido repetidas y merecen ser compartidas con el fin de que el mayor número de personas se beneficien y que su sistematización permita la identificación, valoración y documentación de la experiencia, posibilitando que esta pueda ser replicada y modificada para diferentes entornos sociales, económicos y ambientales (PNUD, 2017).

De acuerdo con esta visión, una “buena práctica ambiental” promueve la protección del ambiente a través de la reducción del consumo de recursos naturales o la reducción del impacto negativo de las actividades humanas en el medio natural (reducción de huella ecológica) y la reducción de los efectos del cambio climático (Naciones Unidas, 2018). Un conjunto de buenas prácticas ambientales también permite que los servicios ambientales y ecosistémicos, que el entorno natural provee a la población urbana, sea continuos y mejoren a lo largo de los años, contribuyendo a la resiliencia y la adaptación al cambio climático.

Como señalan Pacha y Gómez (2013), la comunidad internacional considera las “Buenas Prácticas” como iniciativas exitosas que:

1. tienen un impacto tangible en la mejora de la calidad de vida de las personas;
2. son sostenibles desde el punto de vista cultural, social, económico y ambiental;
3. resultan de una asociación efectiva entre actores de los sectores público, privado y sociedad civil.

En esta línea, construimos una conceptualización sencilla que concebía una “buena práctica en infraestructura verde para la adaptación al cambio climático” como una experiencia que: 1) debería permitir la mejora del estado de los ecosistemas, a través de acciones basadas en los principios de Soluciones Basadas en la Naturaleza, Adaptación Basada en Ecosistemas, Forestería o Arboricultura Urbana, permitiendo también la adaptación al cambio climático; 2) debería integrar a las comunidades locales en la implementación, gestión y mantenimiento de las acciones generando beneficios para la población; 3) sus resultados deberían ser cuantificables en relación a variables de adaptación al cambio climático.

También identificamos una serie de “características ideales” de una buena práctica municipal, como por ejemplo:

- Contar con una línea base, incluyendo un análisis de amenazas/impactos, de vulnerabilidad y de riesgo frente al cambio climático.
- Haber sido ejecutada en los últimos 5 años, pudiendo haber concluido o estar en ejecución, demostrando resultados parciales cuantificables y sustentables.
- Contener componentes de innovación, presentando diferencias marcadas a las actividades que tradicionalmente se realizan.
- Tener un enfoque participativo, habiéndose construido e implementado con la participación de la población y organizaciones sociales, demostrando sensibilidad a los asuntos de género, apuntando a reducir las brechas de género existentes.
- Demostrar impactos y beneficios ambientales, sociales y/o económicos, contando con un plan de monitoreo y evaluación, para cuantificar los impactos positivos y negativos derivados.
- Contribuir a disminuir la vulnerabilidad de las ciudades al cambio climático.
- Estar institucionalizada como parte de un plan integral con visión a largo plazo.

Ahora bien, en el proceso de identificación, sistematización y análisis de las prácticas municipales de Perú, Chile y Argentina, decidimos cambiar el enfoque de la

sistematización desde “buenas prácticas” hacia “prácticas inspiradoras” (Pacha y Gómez, 2013), puesto que este enfoque visibiliza y valora las prácticas no solamente a nivel de resultados, sino como proceso de aprendizaje y construcción colectiva de nuevos saberes y conocimientos, promoviendo el encuentro entre actores para analizar las experiencias (actuales o en construcción).

Este enfoque permitió abrir el abanico de experiencias a analizar y permitió centrar la atención en la diversidad de estrategias y aprendizajes que de ellas se desprende, más que de sus resultados “exitosos”<sup>16</sup>.

Así, definimos como prácticas inspiradoras, en el ámbito de infraestructura verde urbana y adaptación al cambio climático, a aquellas iniciativas, experiencias, programas o proyectos que cumplen con los siguientes criterios:

- demuestran de modo tangible la mejora del estado de los ecosistemas urbanos y periurbanos, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, a través de acciones basadas en los principios de Soluciones Basadas en la Naturaleza, Adaptación Basada en Ecosistemas, Forestería o Arboricultura Urbana;
- demuestran la reducción actual o potencial de los efectos o impactos del cambio climático, como la regulación del ciclo hidrológico, la atenuación de los impactos de las olas de calor, la mejora de la calidad del aire, la conservación de la biodiversidad urbana, entre otros;
- integran a las comunidades locales en la implementación, gestión y mantenimiento de las acciones, de manera equitativa, transparente, participativa e inclusiva, generando beneficios para la población;
- movilizan voluntades, saberes y recursos, incorporando enfoques y estrategias innovadoras.

Bajo este contexto, se identificaron y sistematizaron 19 prácticas inspiradoras (Mapa Nro 1 y Cuadro Nro 5), que se describen en la siguiente sección.

Mapa N° 01. Ciudades comprendidas en el análisis de prácticas inspiradoras



<sup>16</sup> En este sentido, “exitoso” es el proceso de creación de los aprendizajes a través de la experiencia y no solo el resultado final.

Cuadro N° 05. Lista y principales características de las prácticas inspiradoras

País	Título	Enfoques principales	Componentes vinculados a la adaptación al cambio climático	Co-beneficios en la mitigación del cambio climático y otros beneficios
 <p>PERÚ</p>	Adaptando Ayacucho al Cambio Climático. Arborización urbana y periurbana de Huamanga	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestería urbana y periurbana</li> <li>- Gestión del riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación del flujo hidrológico (escorrentías)</li> <li>- Reducción de deslizamientos</li> <li>- Regulación térmica (creación de sombra)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación de botaderos informales</li> </ul>
	El Cinturón Verde de Independencia. Forestación en laderas para múltiples servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestería urbana</li> <li>- Infraestructura verde</li> <li>- Gestión del riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de deslizamientos</li> <li>- Regulación térmica (Creación de sombra)</li> <li>- Reducción de la contaminación atmosférica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuestro de carbono (efecto sumidero)</li> <li>- Mejora de calidad del aire</li> <li>- Creación de espacios de recreación pública</li> <li>- Mejora de la calidad del hábitat urbano</li> </ul>
	Jauja Verde. Gestión del agua y forestería por microcuencas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestería urbana</li> <li>- Gestión de ecosistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación del flujo hidrológico y recarga de acuíferos</li> <li>- Reducción de deslizamientos</li> <li>- Seguridad alimentaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la productividad agrícola</li> <li>- Control de la erosión</li> </ul>
	Área de Conservación Regional Lomas de Lima. Adaptación basada en ecosistemas para la gran Región Metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de la biodiversidad</li> <li>- Adaptación Basada en Ecosistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la permeabilidad ecológica (movimiento y refugio de especies) mediante la creación de redes ecológicas</li> <li>- Mantenimiento, protección y mejora de hábitats naturales, vida silvestre y biodiversidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuestro de carbono (efecto sumidero)</li> <li>- Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental</li> </ul>
	Insectario de Miraflores. Cuidando el patrimonio arbóreo y la salud urbana con insectos benéficos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de la biodiversidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento, protección y mejora de hábitats naturales, vida silvestre y biodiversidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental</li> </ul>
	1 millón de árboles para Macchu Picchu. Promoviendo la resiliencia del Santuario Histórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestería periurbana</li> <li>- Gestión del riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación del flujo hidrológico</li> <li>- Reducción de deslizamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuestro de carbono (efecto sumidero)</li> <li>- Control de la erosión</li> </ul>
	Sensores inteligentes para la protección de la salud de San Borja. Monitoreando el confort térmico y los beneficios del arbolado urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestería urbana</li> <li>- Adaptación al cambio climático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación térmica (creación de sombra)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuestro de carbono (efecto sumidero)</li> <li>- Mejora de calidad del aire</li> <li>- Promoción de la salud pública</li> <li>- Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental</li> </ul>

	Adopta 1 Área Verde. Tarapoto recupera la infraestructura natural de la ciudad, paso a paso	- Forestería urbana - Horticultura	- Regulación del flujo hidrológico (escorrentías) - Regulación térmica (creación de sombra)	- Mejora del ornato - Mejora de la calidad de los espacios públicos - Seguridad alimentaria
	Tejiendo una red verde para Arequipa. Promoviendo la participación ciudadana para una ciudad más verde	- Forestería urbana - Horticultura	- Regulación del flujo hidrológico (escorrentías) - Regulación térmica (creación de sombra)	- Mejora de calidad del aire Mejora del ornato - Mejora de la calidad de los espacios públicos - Seguridad alimentaria - Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental
	De la ciudad a los bosques amazónicos. Tahuamanu se prepara para restaurar los bosques	- Conservación del paisaje - Forestería urbana y rural	- Mejora de la permeabilidad ecológica (movimiento y refugio de especies) mediante la creación de redes ecológicas - Mantenimiento, protección y mejora de hábitats naturales, vida silvestre y biodiversidad	- Secuestro de carbono (efecto sumidero) - Mejora del ornato - Mejora de la calidad de los espacios públicos - Creación de oportunidades productivas basadas en la agroforestería
 CHILE	“Plantemos Juntos” Campaña comunal de arborización de calles y plazas en Independencia (Chile)	- Forestería urbana	- Regulación del flujo hidrológico (escorrentías) - Regulación térmica (creación de sombra)	- Secuestro de carbono - Mejora de calidad del aire - Mejora del ornato - Mejora de la calidad de los espacios públicos
	Casas anideras para la conservación de aves urbanas de Providencia	- Conservación de la biodiversidad	- Mantenimiento, protección y mejora de hábitats naturales, vida silvestre y biodiversidad	- Adaptación climática de la biodiversidad - Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental
	Salvem los humedales. Quilicura	- Gestión de ecosistemas	-Regulación del flujo hidrológico (prevención de inundaciones) -Mantenimiento, protección y mejora de hábitats naturales, vida silvestre y biodiversidad	-Secuestro de carbono -Mitigación / Adaptación -Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental
	Reforestemos Chile Nativo. Renca	- Forestería urbana	- Reducción de deslizamientos - Regulación térmica (creación de sombra)	- Secuestro de carbono - Mitigación - Mejora del ornato - Mejora de la calidad de los espacios públicos - Seguridad territorial
	Iniciativa inter-comunal La Ruta del Agua de San Pedro de la Paz	- Gestión de ecosistemas	- Regulación del flujo hidrológico (prevención de inundaciones) - Mantenimiento, protección y mejora de hábitats naturales, vida silvestre y biodiversidad	- Secuestro de carbono - Mitigación / Adaptación - Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental - Nuevas oportunidades de recreación pública

	Protegiendo los humedales. Valdivia	- Conservación de la biodiversidad	- Regulación del flujo hidrológico (prevención de inundaciones) - Mantenimiento, protección y mejora de hábitats naturales, vida silvestre y biodiversidad	- Secuestro de carbono - Mitigación / Adaptación
 ARGENTINA	Buenos Aires. Aumento de las superficies verdes y disminución de las Inundaciones	- Adaptación al cambio climático	- Regulación del flujo hidrológico (prevención de inundaciones) - Regulación térmica (creación de sombra)	- Mejora del ornato - Mejora de la calidad de los espacios públicos
	Cultivando Rosario. La agricultura Urbana y Periurbana como forma de adaptarse al cambio climático y generar beneficios sociales	- Agricultura urbana, horticultura	- Seguridad alimentaria - Desarrollo de oportunidades económicas	- Incremento de recursos / espacios para la formación y educación ambiental - Mejora del ornato - Mejora de la calidad de los espacios públicos
	Planificación y acción ante el riesgo de desastres en Santa Fe. Uniendo soluciones estructurales y no estructurales para enfrentar las inundaciones	- Planificación y gestión del riesgo - Infraestructura verde	- Regulación del flujo hidrológico (prevención de inundaciones, regulación de escorrentías)	- Mejora de la salud y el bienestar

# PERÚ / AYACUCHO



Adaptando Ayacucho al Cambio Climático.  
Arborización urbana y periurbana de Huamanga.



## Resumen

La Ciudad de Ayacucho, provincia de Huamanga, es una ciudad colonial con un lindo centro patrimonial, ubicada en el sur del Perú. Para paliar los efectos del aumento de la radiación solar, la Municipalidad diseñó un Plan de Arborización y arborizó calles y avenidas del centro histórico. Además, habilitó corredores verdes en las vías de acceso y salida a la ciudad, así como plantaciones en zonas de laderas para reducir el riesgo de deslizamientos, y en zonas de riberas para controlar los flujos hídricos y prevenir los desbordes.

A fin de garantizar la disponibilidad de agua, la Municipalidad también empezó a implementar pequeños reservorios o qochas con las comunidades en las zonas aledañas a la ciudad.

## Ciudad / Población / Extensión

Huamanga, provincia de Ayacucho, al sur del Perú, cuenta con una extensión de 2 981.37 km<sup>2</sup> y abarca 16 distritos, donde habitan 282,194 personas (Censo 2017).

## Objetivo

Garantizar la sostenibilidad e incrementar la resiliencia frente al cambio climático de la provincia de Huamanga.

## ¿Por qué se intervino?

La ciudad de Ayacucho ha identificado tres problemas principales vinculados al cambio climático: la alta radiación solar, las precipitaciones intensas y los deslizamientos vinculados a ellas, y la escasez de agua.

En el centro de la ciudad, las mediciones de la escala de radiación UV son especialmente altas y llegan hasta la escala de 11 (la exposición máxima recomendada por la Organización Mundial de la Salud, OMS), así, los habitantes están expuestos a alta radiación solar. La falta de árboles y zonas de sombra agudizan este problema. En las zonas más periféricas, las poblaciones -particularmente aquellas en quebradas o laderas de alta pendiente- están expuestas a deslizamientos.

### ¿Qué se hizo?

Se diseñó un Plan de Arborización para cubrir varias zonas de la ciudad, desde el Centro Histórico hasta las laderas periféricas. Se mejoró y relanzó el vivero forestal municipal. Se plantaron más de 5,000 árboles en 5 distritos: San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús Nazareno, Ayacucho y Soccos.

En la periferia, se identificaron 10 zonas críticas donde la población acumulaba residuos sólidos, generando focos de contaminación y enfermedades. La Municipalidad limpió y recuperó los espacios con árboles (aproximadamente 2,000 m<sup>2</sup>), en conjunto con voluntarios universitarios y dirigentes de los Comités del Vaso de Leche, a través de una campaña de concientización con apoyo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en las quebradas de Chaquehuayjo y Río Alameda. En los barrios de Basilio Auqui y Cuchipampa se realizó la arborización en laderas con árboles y arbustos para reducir los riesgos de deslizamientos en época de lluvias. En las vías principales, se realizaron trabajos en la Av. Universitaria y la Vía Los Libertadores con más de 500 árboles.

Para atenuar los impactos de la escasez de agua, la Municipalidad complementó las acciones de arborización con la implementación de pequeños reservorios o qochas con las comunidades en las zonas aledañas a la ciudad. Estas permiten captar el agua de las precipitaciones y almacenarla para su utilización en la época seca, garantizando así la producción agrícola durante todo el año.

### ¿Qué se logró?

El plan de arborización en el centro histórico ha logrado la plantación de más de 200 árboles y tiene planificado plantar 600 para fines del 2021.

En la periferia se ha logrado plantar más de 5,000 árboles en faenas comunales y se tiene planificado plantar 10,000 árboles adicionales en laderas y ejes viales principales.

Se han recuperado más de 2,000 m<sup>2</sup> de áreas degradadas que eran utilizadas como botaderos informales.

La implementación de qochas se ha iniciado recientemente: ya se implementó una laguna y se tiene planificado implementar 50 qochas al final de la gestión (2022).

### ¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

- ✓ Contar con un plan de arborización urbano y periurbano permitió organizar el trabajo por sectores de la ciudad, eligiendo las especies más oportunas y organizando las plantaciones con la población local.
- ✓ El trabajo con los vecinos propició la adopción de los árboles y así se pudo garantizar su mantenimiento y prendimiento adecuado.
- ✓ La falta de lineamientos para la arborización urbana de los Centros Históricos generó debates con el ente rector de la protección del patrimonio (el Ministerio de Cultura) y aún existen diferencias sobre la oportunidad de realizar arborizaciones de las calles en la zona patrimonial.
- ✓ La Municipalidad no ha incorporado un sistema de monitoreo y medición de impactos de las medidas, y su contribución a la resiliencia urbana queda por comprobarse.

### Duración

Desde agosto de 2019 - en curso

# PERÚ / INDEPENDENCIA

El Cinturón Verde de Independencia.  
Forestación en laderas para múltiples servicios ecosistémicos.



## Resumen

Independencia es uno de los 43 distritos de Lima Metropolitana y constituye una pujante centralidad urbana del sector norte de la ciudad. Tiene una zona industrial antigua y es un corredor de importantes flujos urbanos que causan alta contaminación atmosférica. Es un distrito codiciado por su nivel de accesibilidad y servicios, y está rodeado de laderas empinadas que son la atracción de reiteradas invasiones, generando situaciones de riesgo.

Con apoyo de la ONG PREDES, la Municipalidad empezó un proyecto de forestación de laderas que proporcionó múltiples beneficios: detener las invasiones y reducir los riesgos (caídas de rocas, deslizamientos), captar carbono y mejorar la calidad del aire, habilitar espacios de esparcimiento y recreación pública y empezar a habilitar un cinturón verde de bosques y lomas que mejore la habitabilidad, calidad ambiental y resiliencia del distrito.

## Ciudad / Población / Extensión

El distrito de Independencia tiene una extensión territorial de 14.56 km<sup>2</sup> y cuenta con 211,360 habitantes (Censo 2017). Está ubicado en la parte baja de la Cuenca Hidrográfica del río Chillón, que incluye un relicto de los ecosistemas de las lomas de Amancaes (aprox. 143 hectáreas).

## ✓ Objetivo

En el corto plazo, crear una barrera verde para detener la ocupación informal e ilegal de las laderas de Independencia, reduciendo los riesgos de desastres.

A largo plazo, generar un gran sumidero de carbono a través de la arborización urbana, contribuyendo a la adaptación al cambio climático y mejorando la resiliencia del distrito de Independencia.

## ¿Por qué se intervino?

Independencia es uno de los distritos metropolitanos con mayores condiciones de vulnerabilidad ambiental y social. El 41% de su población habita viviendas autoconstruidas asentadas en laderas de pendiente pronunciada de alto riesgo, con servicios limitados de recolección de residuos, espacios públicos verdes reducidos y alta contaminación del aire que proviene de la zona industrial y de los grandes corredores viales que lo atraviesan.

Los actores locales consideran que, con el cambio climático, estas condiciones recrudescerán y se incrementará la vulnerabilidad social vinculada a las malas condiciones de habitabilidad, la falta de espacios verdes y el incremento de los deslizamientos.

### ¿Qué se hizo?

Se habilitó un sistema de riego a través de la captación del recurso hídrico desde la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito y pozos de agua subterránea ubicados en la zona industrial, dirigiendo el bombeo hacia cotas más altas para su distribución a través del riego tecnificado.

Se plantaron 9,581 plántones forestales de huaranhuay (*Tecoma stans*), molle serrano (*Schinus molle*), molle costeño (*Schinus terebinthifolius*) y tara (*Caesalpinia espinosa*) en 5 zonas de laderas, con ayuda de la red de voluntarios de la Municipalidad y los pobladores aledaños a las zonas. Estas especies adaptadas al clima y al ecosistema urbano, permitieron aumentar la cobertura verde, reduciendo los riesgos asociados a la caída de rocas y deslizamientos y deteniendo la ocupación informal e ilegal del suelo.

Se realizaron múltiples sensibilizaciones y capacitaciones a la población local sobre la iniciativa, para movilizarla a su favor.

### ¿Qué se logró?

Se ha forestado 10 hectáreas de laderas y se ha beneficiado a 18,900 habitantes.

Se ha implementado un primer sistema de riego tecnificado que permite mantener las plantaciones.

Se ha logrado la declaratoria de 143,12 hectáreas de lomas de Amancaes a través de la Ordenanza 345-2019-MDI, como parte del Área de Conservación Regional Lomas de Lima y también como ecosistema frágil reconocido por el Servicio Nacional Forestal, SERFOR.

Se han promovido actividades de aprovechamiento turístico de las laderas, los pobladores y visitantes pueden disfrutar de una serie de actividades recreacionales al aire libre, aprovechando los ecosistemas de lomas.

### ¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

- ✓ Independencia aprendió que, de un proyecto de gestión del riesgo y control urbano, pueden derivarse una serie de co-beneficios para la ciudad que no eran el objetivo principal de la intervención. Así, la forestación de laderas está permitiendo construir una barrera natural que limita el crecimiento urbano ilegal e informal, pero también mejora la calidad ambiental, la habitabilidad y crea oportunidades sociales y económicas.
- ✓ El Municipio ha institucionalizado el proyecto a través del Programa Cinturón Verde, para asegurar su sostenibilidad en el tiempo, incluyéndolo en las herramientas de gestión municipal como el Plan Operativo y el Plan Estratégico Institucional (PEI).
- ✓ Se espera ampliar la zona a forestar a más de 400 hectáreas, para crear un gran corredor verde de vida y naturaleza en el distrito. El principal desafío, actualmente, es asegurar fuentes sostenibles de agua para el riego, a través del tratamiento y reciclaje de aguas servidas.

### Duración

Desde septiembre de 2015 - en curso

# PERÚ / JAUJA



Jauja Verde.  
Gestión del agua y forestería por microcuencas.



## Resumen

Jauja es una pequeña ciudad de la sierra central del Perú que abarca a 34 distritos rurales articulados alrededor de la ciudad capital, con una producción agrícola ancestral que forma un paisaje productivo único y emblemático por su belleza y diversidad.

Ante la erosión del suelo, la escasez del agua y los escenarios de cambio climático que afectarían la producción local, la actual gestión municipal priorizó la siembra y cosecha de agua con las comunidades de la provincia, para garantizar flujos permanentes. Convocó a los alcaldes y las comunidades y diseñó e implementó una serie de iniciativas enmarcadas en la gestión territorial por microcuencas. Se priorizaron acciones como la habilitación de pequeños reservorios, la reforestación, la recuperación de áreas degradadas y la conservación y manejo de la biodiversidad.

## Ciudad / Población / Extensión

Jauja es una de las provincias del Perú con mayor cantidad de distritos (34), con una extensión de 3.749 km<sup>2</sup>. Se encuentra ubicada al norte de Huancayo, en el centro del Perú. Tiene 83,257 habitantes en toda la Provincia (2017), de los cuales 40,864 son urbanos. La ciudad tiene una población de 29,493 habitantes.

## Objetivo

El objetivo central de Jauja Verde es la siembra y cosecha de agua para la adaptación al cambio climático.

## ¿Por qué se intervino?

La provincia de Jauja y sus comunidades dependen de la producción agrícola como principal actividad económica. Las comunidades señalan un incremento de los episodios de sequía así como lluvias excesivas en los últimos años, que ocasionan pérdidas de cultivos, deslizamientos de tierras y lodos, y riesgos a sus vidas. La degradación y erosión de los suelos es uno de los factores causales de esta situación.

Una de las limitantes a la adecuada gestión territorial es la fragmentación político-administrativa: una sola provincia está dividida en 34 distritos con 34 alcaldes, lo cual dificulta la concertación e implementación de políticas provinciales. Así, para asegurar una intervención y gestión territorial que movilizara a todos los actores superando

	<p>la fragmentación jurisdiccional, se planteó la gestión basada en microcuencas, con intervenciones en el manejo del suelo y el agua, que superaran los límites administrativos. Estas intervenciones se complementan con las históricas arborizaciones que se han venido realizando en la última década bajo la convocatoria del Saucha Tulpuy, una festividad carnavalesca del "Planta Montes". Esta fiesta, que moviliza a las comunidades para la plantación masiva de árboles, se ha institucionalizado y actualmente se llama Jauja Verde; cuenta con la participación de las comunidades locales, universidades y ONGs.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>Se convocó a los alcaldes y comuneros de toda la provincia para una gestión basada en microcuencas. Se implementaron acciones de manejo de reservorios de agua de lluvia, implementando la cosecha de agua (o sea la recolección de agua de lluvia o escorrentía superficial en un tanque de almacenamiento, para su posterior utilización en la producción agropecuaria o forestal) en 4 microcuencas. Este trabajo significó también la realización de campañas de limpieza de lagunas y de concientización para evitar el arrojado de residuos sólidos.</p> <p>La gestión de microcuencas comenzó con el trabajo de reforestación con las comunidades locales y miembros de la sociedad civil. En el mes de enero de 2019 se plantaron más de 40,000 árboles en zonas de pendiente y degradadas y, en enero del 2020, se complementaron con 50,000 plántones en 7 comunidades.</p> <p>Se mejoraron 7 viveros comunitarios, logrando el compromiso de la población de plantar y mantener 500,000 árboles, entre ellos quinales (<i>Polyleps in</i>). Se espera articular la forestación rural con la creación de bosques periurbanos y de corredores verdes dentro de la ciudad.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Se logró la plantación de 90,000 árboles en zonas rurales de toda la provincia; la implementación de proyectos de cosecha de agua en 4 de las 6 microcuencas de Jauja, a través de reservorios y qochas artesanales; la limpieza de lagunas en 4 de las 6 microcuencas de Jauja; la mejora de 7 viveros comunales.</p> <p>La implementación de la cosecha de agua garantiza que la población de las microcuencas pueda tener un flujo constante de agua durante todo el año, incrementando su productividad y la seguridad alimentaria de la población.</p> <p>La población valora las campañas de arborización, pues reducen los riesgos de deslizamiento y a largo plazo les permite obtener beneficios de la madera de los árboles.</p> <p>La Municipalidad asegura que estas acciones han permitido conservar las fuentes de agua y crear oportunidades económicas para la población local, además de reducir el riesgo de deslizamiento en zonas de pendientes.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las acciones concretas de manejo del agua y reforestación han permitido movilizar a las autoridades y dirigentes comunitarios en función de territorios con problemas, necesidades e intereses comunes, más allá de las jurisdicciones político-administrativas. La sostenibilidad de las actividades económicas locales –que dependen del agua- fue el gancho para movilizar a todos los actores.</li> <li>✓ El liderazgo del alcalde provincial –quien tenía amplia experiencia previa en proyectos de siembra y cosecha del agua- fue clave para implementar esta visión. La gestión supo capitalizar la costumbre local, como la fiesta carnavalesca del Planta Montes, para incrementar la ambición en las metas de forestación y reforestación.</li> <li>✓ Quedan por demostrar la apropiación a mediano y largo plazo de las iniciativas por parte de las comunidades, y los impactos sobre la ciudad y el espacio urbano, que se vería beneficiado por una mayor resiliencia rural.</li> <li>✓ Una mayor institucionalización de la iniciativa, así como la implementación de un sistema de medición de impactos y de monitoreo, registro y verificación (MRV) permitirían construir las bases de la sostenibilidad del Programa.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2019 - en curso</p>

# PERÚ / LIMA



Área de Conservación Regional Lomas de Lima.  
Adaptación basada en ecosistemas para la gran Región Metropolitana



## Resumen

Lima Metropolitana, capital del Perú, se asienta en uno de los desiertos más áridos del mundo. Al borde de su superficie urbana de casi 90 mil hectáreas tiene un cinturón verde de 20,100 mil hectáreas de vegetación efímera –las lomas de Lima- que se desarrolla estacionalmente, en la época húmeda.

Reconociendo el valor de estos ecosistemas para la adaptación al cambio climático y para una serie de servicios ecosistémicos de producción, regulación y culturales, la Municipalidad de Lima empezó, en el año 2011, una acción decidida para incorporar estos ecosistemas a las políticas de desarrollo urbano metropolitano. Después de 10 años de acciones y movilizaciones, en el año 2019, se creó el Área de Conservación Regional (ACR) “Lomas de Lima”, formalizando la creación jurídica de un gran espacio protegido, cuya gestión estará a cargo de la Municipalidad de Lima y que prestará múltiples servicios ecosistémicos a la ciudad.

## Ciudad / Población / Extensión

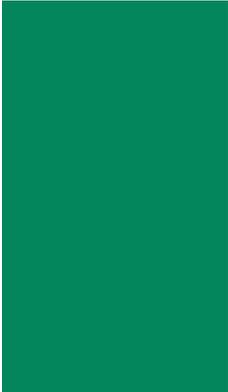
La Municipalidad Metropolitana de Lima está ubicada en el departamento de Lima. En su territorio de 2,819 km<sup>2</sup>, se emplaza la ciudad capital del Perú, que ocupa una superficie urbana de casi 90 mil hectáreas. Tiene 9,562,280 habitantes (censo 2017).

## Objetivo

- 1) Asegurar la conservación de los ecosistemas de lomas de Lima
- 2) Promover la diversificación económica en base a la conservación y aprovechamiento sostenible de las lomas, en beneficio de las comunidades locales
- 3) Fomentar la adaptación al cambio climático, basada en ecosistemas

## ¿Por qué se intervino?

Lima ocupa una superficie urbana de casi 90 mil hectáreas y posee una dotación de áreas verdes promedio muy baja: menos de 3 m<sup>2</sup>/ habitantes de verde habilitado. Su localización en el desierto hace que la habilitación y el mantenimiento de verde urbano sean difíciles y costosos. En épocas húmedas, las lomas forman un cinturón natural de 20 mil hectáreas que alcanza más de 100 mil durante el Fenómeno de El Niño. Su ubicación en el borde de la ciudad, colindantes con asentamientos humanos con bajas dotaciones de espacios públicos verdes, las convierte en los “parques naturales” de estas poblaciones. Las lomas



se encuentran amenazadas por la minería ilegal, el tráfico de terrenos y las invasiones, la habilitación de viviendas y carreteras, y el pastoreo.

En el año 2010, la Municipalidad de Lima incorporó los ecosistemas de lomas a las políticas de desarrollo urbano metropolitano a través de la nueva Política Ambiental Metropolitana y la Agenda Ambiental: midió y caracterizó este ecosistema poco explorado; sensibilizó a la población cercana sobre su valor como espacio público y área de conservación; e implementó acciones de puesta en valor, habilitando senderos y señalética y capacitando a jóvenes guía locales en temas ecológicos y de guiado turístico. También integró la adaptación basada en ecosistemas (AbE) a la Estrategia Metropolitana de Cambio Climático, EC-Lima (Ordenanza 1836-2014-MML). También se creó una red ciudadana para la vigilancia de los ecosistemas y la incidencia en los decisores políticos (MML, gobiernos distritales, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SERNANP).



¿Qué se hizo?

Con el SERNANP, se diseñó y gestionó el proyecto de “Conservación, gestión y rehabilitación de los ecosistemas frágiles de Lomas de Lima” que utiliza el enfoque de Adaptación Basada en Ecosistemas “EbA Lomas” y que empezó su implementación en el año 2017 con un financiamiento del Fondo Ambiental Global (GEF) con el Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD) como unidad ejecutora. El proyecto promueve un modelo colaborativo para la conservación de las Lomas de Lima, entre la Municipalidad-ONGs-Gobierno Nacional, escalable a otros espacios urbanos a nivel nacional.

La Red Ciudadana Lomas de Lima (ahora formalizada como Red Lomas del Perú) garantizó el impulso de una propuesta de creación oficial de un Área de Conservación Regional (ACR) en el marco del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE).

Después de 10 años de acciones, finalmente se creó la ACR “Lomas de Lima”, formalizando la creación jurídica de un gran espacio protegido, cuya gestión estará a cargo de la Municipalidad de Lima y que prestará múltiples servicios ecosistémicos a la ciudad.



¿Qué se logró?

Desde el 2013 se ha implementado los circuitos turísticos de Mangomarca (San Juan de Lurigancho), Primavera (Carabayllo) y Paraíso (Villa María del Triunfo), además de apoyar el circuito ya organizado de las lomas de Lúcumo (Pachacámac). Existen 200 beneficiarios directos y se plantea llegar a 610, generando un 20% de incremento en sus ingresos.

Se ha creado el ACR Sistema de Lomas de Lima, que protege 13,475.74 ha de ecosistemas frágiles (D.S.011-2019-MINAM) de los distritos de Ancón, Carabayllo, Independencia, San Juan de Lurigancho, Rímac, La Molina y Villa María del Triunfo.

Se ha creado y fortalecido la Red de Lomas de Lima que luego se formalizó como Red de lomas del Perú (inscrita en registros públicos con Partida N°14225829), una organización social de defensa de estos ecosistemas con representantes en Lima, Trujillo y Arequipa.



¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

- ✓ La integración de la conservación de los ecosistemas de lomas a las políticas urbanas metropolitanas y a los instrumentos de gestión de la Municipalidad (Agenda Ambiental, Programa Lomas de Lima) fue uno de los factores clave para establecer y formalizar una visión de largo plazo, dotar de presupuesto y sostener las acciones oficiales a favor de las lomas.
- ✓ La sensibilización ciudadana y la participación activa de los vecinos en las acciones de puesta en valor, permitió crear una red de defensa activa de este territorio que mantuvo las acciones de reclamo y gestión durante las transiciones políticas (3 gestiones municipales). La Red Lomas de Lima fue un actor clave en la creación de la ACR.
- ✓ El diseño y la gestión de un proyecto GEF, permitió dar sostenibilidad financiera a las acciones de caracterización y puesta en valor de las lomas con diversos actores, complementando los limitados recursos públicos dedicados a esta iniciativa y supliendo la ausencia del gobierno municipal durante todo un periodo de gestión.
- ✓ Aun no se miden los beneficios vinculados a la adaptación al cambio climático y a la resiliencia urbana, un tema que queda pendiente y que debería entrar en la agenda de las instituciones de investigación y de la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM).



Duración

Desde 2011 - en curso

# PERÚ / MIRAFLORES

Insectario de Miraflores. Cuidando el patrimonio arbóreo y la salud urbana con insectos benéficos.



## Resumen

Miraflores es uno de los distritos centrales, más consolidados y mejor servidos de Lima Metropolitana. Es también uno de los más verdes (13.3 m<sup>2</sup>/hab en el 2015) en una ciudad con una dotación ínfima de verde urbano (menos de 3 m<sup>2</sup>/hab).

El insectario de Miraflores se habilitó hace 13 años y se ha mantenido y fortalecido a través de las diferentes gestiones municipales. Fue planteado originalmente como una manera de reducir el uso de pesticidas para el manejo de áreas verdes y minimizar su impacto sobre los insectos vitales para la polinización como las abejas, además de reducir el riesgo de intoxicación tanto de los trabajadores de áreas verdes como de los usuarios de los parques. Actualmente, el insectario también es un espacio que permite la realización de talleres ambientales para vecinos e instituciones educativas. Así, su funcionalidad se ha ampliado a tres componentes:

a) control biológico de plagas, b) restauración de áreas verdes y c) sensibilización-capacitación para mejorar el equilibrio ecológico del entorno urbano y contribuir a la sensibilización sobre el cambio climático. Todos estos beneficios repercuten en incrementar la resiliencia urbana.

## Ciudad / Población / Extensión

El Distrito de Miraflores es uno de los 43 distritos de la provincia de Lima, se ubica a las orillas del Océano Pacífico al sur de la ciudad a 8.5 kilómetros del centro de Lima, posee una extensión de 9.62 km<sup>2</sup> y tiene 99,337 habitantes (Censo 2017).

## ✓ Objetivo

Proteger la biodiversidad urbana, reducir el riesgo de contaminación y promover la salud de los habitantes, reduciendo el uso de pesticidas químicos en áreas verdes públicas e incrementando la población de insectos benéficos.

## ¿Por qué se intervino?

El patrimonio arbolado de Miraflores presta numerosos servicios ecosistémicos al distrito: sombra, belleza escénica, espacios de recreación, plusvalía inmobiliaria, atractivo turístico, entre otros. Mantenerlo sano, es uno de los desafíos de una buena gestión del verde urbano que conlleva beneficios directos para la mitigación y adaptación al cambio climático (entre otros beneficios, se mantiene el stock de carbono). El mantenimiento

de la sanidad de la vegetación ha conllevado durante décadas la aplicación de pesticidas químicos, con daños en poblaciones de insectos benéficos que habitan en parques y jardines, entre ellos abejas (*Apis mellifera*), mariquitas (*Familia Coccinellidae*), microavispa (*Trichogramma spp*), entre otros. Adicionalmente, el uso de plaguicidas en áreas verdes públicas constituye un riesgo para la salud pública, especialmente de niños o adultos mayores que acuden a los parques. La utilización de controladores naturales permite la reducción paulatina en el ambiente de estos productos químicos hasta su retiro total, además de la reducción de costos operativos.

### ¿Qué se hizo?

El proyecto del insectario se trabajó en conjunto con el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), quien brindó asesoría técnica en la implementación del área de propagación de insectos: consta de módulos de crianza y de recuperación, así como de un huerto. Allí se crían insectos benéficos como mariquitas (*Familia Coccinellidae*), crisopas (*Chrysopidae sp*), chinches succionadores de gusanos (*Cimex sp*), mantis (*Mantis religiosa*) y cochinillas (*Dactylopius coccus*). También hay plagas que sirven de alimento natural a las especies antes mencionadas y la singular "papilla", elaborada por entomólogos a base de maca, polen, miel de abeja y levadura de cerveza. Este alimento ha logrado mejorar la reproducción de las crisopas, una especie de mariposa con alas transparentes y de color verde que ataca a los pulgones (*Aphididae sp*), moscas blancas (*Aleyrodidae sp*) y los huevos de las polillas (*Tinea pellionella*).

Los controladores naturales son liberados en plazas, parques y otras áreas verdes del malecón y la Costa Verde para erradicar las plagas que atacan las plantas ornamentales y árboles. Contribuyen, así, al control biológico de las plagas, pero, al mismo tiempo, a mantener una biodiversidad vibrante.

Actualmente, la subgerencia de áreas verdes de la Municipalidad del Distrito realiza actividades educativas en el Insectario orientadas a niños (Pequeños Investigadores Ecológicos), jóvenes y adultos (pasantías y capacitaciones).

### ¿Qué se logró?

La Municipalidad de Miraflores es el único gobierno local que, con recursos propios, dispone de un Laboratorio para la crianza de insectos y tiene los siguientes logros:

- 600,000 insectos benéficos liberados anualmente.
- 300,000 m<sup>2</sup> de áreas verdes públicas tratadas.
- Ahorro de 33% en los gastos para la conservación de áreas verdes respecto al año 2013.
- 10,000 árboles del distrito tratados con controladores biológicos.
- Poblaciones sostenibles de insectos benéficos como mariquitas (*Familia Coccinellidae*), crisopas (*Chrysopidae sp*) y chinches (*Cimex sp*) en áreas verdes del distrito.
- Erradicación paulatina del uso de pesticidas químicos en el Distrito.
- Se han efectuado más de 50 visitas guiadas al insectario municipal.

Los insectos benéficos ayudan a mantener sanos los árboles del distrito. Conservar la arboleda de la ciudad sana y sostenible, a su vez, permite adaptar el distrito a los efectos del cambio climático como son las olas de calor y la regulación del microclima.

Esta iniciativa ha recibido el Premio Ciudadanos al Día 2018 (CAD) en la categoría de Gestión Ambiental Efectiva.

### ¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

- ✓ Los insectos benéficos contribuyen a la polinización y a mantener una vegetación sana, cuidando el stock de carbono del distrito.
- ✓ Habilitar y mantener un laboratorio de producción y propagación de controladores biológicos no requiere un ingente presupuesto municipal, y el retorno se da en el corto-mediano plazo por el ahorro en pesticidas.
- ✓ Promover y cuidar la vegetación contribuye, a su vez, a mantener una rica y vibrante biodiversidad urbana, incrementando la resiliencia ecológica, además de proteger la salud humana. Sería recomendable acompañar las acciones realizadas con un monitoreo sistemático de diversos indicadores de biodiversidad urbana (flora y fauna), así como de salud de los árboles.

### Duración

Desde 2006 - en curso

# PERÚ/MACCHU PICCHU

1 millón de árboles para Macchu Picchu.  
Promoviendo la resiliencia del Santuario Histórico.



## Resumen

Machu Picchu es un pequeño centro urbano de la Provincia de Urubamba, Departamento de Cusco, en la sierra sur de Perú. Es el principal destino turístico del país, donde se encuentra el Santuario Histórico de Machu Picchu. El Municipio priorizó la gestión ambiental con visión al Bicentenario del país en un contexto de cambio climático. Propuso el Plan 1 millón de árboles para Macchu Picchu, promoviendo la articulación institucional del sector privado y público para ejecutar diversas iniciativas ambientales que contribuyeran a incrementar la resiliencia del distrito, a través de la Comisión Ambiental Municipal (CAM). En una primera jornada (junio 2019) se plantaron 50 mil plántulas con el apoyo de instituciones públicas y privadas, además de los operadores de turismo autorizados del Camino Inca e instituciones que integran el Comité de Gestión del Santuario Histórico de MP. En la semana forestal (noviembre 2019), como parte del trabajo de educación ambiental (Adopta un árbol y Programa EDUCCA) con el Ministerio del Ambiente, se plantó un nuevo lote de 50 mil árboles.

## Ciudad / Población / Extensión

Machu Picchu es un pequeño centro urbano con 5,347 habitantes, de los cuales 4,525 son urbanos. Visitan el distrito aproximadamente 3,800 turistas diarios.

## Objetivo

La iniciativa tiene múltiples objetivos:

- 1) Recuperar la vegetación del acceso a camino inca, restaurar las áreas verdes y zonas intangibles del distrito.
- 2) Recuperar las áreas degradadas por deforestación (agricultura, incendios forestales, etc.) para reducir los riesgos de deslizamientos por lluvias.
- 3) Incrementar la producción orgánica del distrito a través del uso de tecnologías para el manejo de residuos orgánicos.

## ¿Por qué se intervino?

El distrito de Macchu Picchu y todo el territorio del Santuario Nacional de MP sufren de recurrentes episodios de deslizamientos (huaycos, desprendimientos de roca y de suelo) en épocas de lluvias. Estos eventos se incrementan con el cambio de patrones de lluvia y con episodios de precipitación cortos e intensos, vinculados al cambio climático.

Existen muchas zonas erosionadas y degradadas por incendios forestales o acciones antrópicas y naturales (huaycos, derrumbes, deslizamientos, etc.) que, sumadas a la accidentada topografía del distrito y una ocupación desordenada del territorio, incrementan la vulnerabilidad física y social ante estos peligros que, con el cambio climático, se podrían incrementar.

Por otro lado, el distrito ha tenido históricamente un problema con el manejo de residuos sólidos producidos por una población flotante de turistas que duplica los habitantes de la localidad cada día, y que produce residuos orgánicos y plásticos que tienen que ser transportados a lugares seguros de disposición final a un alto costo. El reciclaje y buen manejo de estos residuos era una tarea pendiente y se aprovechó para crear sinergias con los programas de arborización.

### ¿Qué se hizo?

La intervención articuló tres acciones principales:

1. Valorización de residuos orgánicos urbanos para la producción de carbón natural (Biochar). Se instaló la primera planta de valorización de residuos orgánicos a partir de procesos de pirólisis o termólisis (encima de los 500 °C), sin generar contaminación. Además de eliminar la fracción orgánica a disponer, la producción de biochar permite el secuestro de carbono. La planta se implementó con el apoyo de la empresa AJE, en una modalidad colaborativa público-privada altamente eficiente.
2. Mejoramiento del sistema agrícola a partir del uso de Biochar: el carbón vegetal producido con los residuos orgánicos urbanos, se integra a las parcelas agrícolas para mejorar la textura del suelo y su productividad. Se cerró el ciclo de la basura, devolviendo los nutrientes de los residuos orgánicos al sitio donde se generaron: la Tierra.
3. Forestación urbana y rural: en 10 mil hectáreas (29.23% del área natural protegida), distribuidas en nueve sectores del santuario y su zona de amortiguamiento, colindante con la ciudad. El biochar también se utiliza como mejorador de suelo para el plan de arborización. Se plantan 24 especies nativas y ocho arbustos en épocas de lluvia, para proteger el Santuario y la ciudad ante el cambio climático. Se prioriza zonas de alta pendiente con antecedentes de deslizamientos, con la finalidad de estabilizar los suelos y reducir los riesgos de nuevos derrumbes.

### ¿Qué se logró?

Se han plantado 100,000 plantones en 3 campañas de forestación; al 2021, se espera alcanzar la meta de 1 millón de árboles sobre una superficie de más de 10 mil hectáreas.

Se ha logrado que el 90% de los residuos del distrito se reciclen y se contribuya a la reducción de emisiones de GEIs (metano, óxido de nitrógeno). El proyecto de reciclaje de residuos orgánicos y producción de biochar se ha integrado al sistema de gestión de residuos sólidos del centro urbano de Macchu Picchu, asegurando su presupuesto y operatividad a mediano plazo. La planta de biochar ya se ha convertido en un modelo para otras Municipalidades del país y se plantea replicar la experiencia a otros municipios de Cusco.

La iniciativa "1 millón de árboles" se ha institucionalizado a través del Plan Maestro del Santuario de Macchu Picchu, en cuyo Comité de Gestión participa la Municipalidad.

### ¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

- ✓ El liderazgo de la autoridad municipal, la transparencia de su gestión y la oportunidad de una alianza efectiva con la empresa privada, permitieron la implementación rápida de la planta de valorización de residuos orgánicos. Esta produjo credibilidad, además de un insumo valioso, el biochar, para las actividades agrícolas y de forestación.
- ✓ El reuso de los residuos orgánicos para mejorar la fertilidad y textura del suelo permitió implementar una iniciativa de "economía circular". Queda por demostrar la viabilidad económica del proyecto –y su potencial de réplica– en distritos con recursos más exiguos que Macchu Picchu.
- ✓ La institucionalización de la iniciativa de 10 millones de árboles a través del Plan Maestro del Santuario de Macchu Picchu, permite su continuidad en el mediano y largo plazo, además del apoyo de los diversos actores que tienen responsabilidad en dicho plan. La participación de la Municipalidad en el Comité de Gestión del Plan Maestro es fundamental para garantizar la adecuada articulación de iniciativas.

### Duración

Desde 2019 - en curso

# PERÚ / SAN BORJA



Sensores inteligentes en San Borja. Monitoreando el confort térmico y los beneficios del arbolado urbano.



## Resumen

San Borja es uno de los distritos más verdes y arbolados de Lima Metropolitana, con una dotación de verde urbano de 12.14 m<sup>2</sup>/hab. y 56,228 árboles (Inventario Forestal de 2017). Desde el año 2009, se han realizado plantaciones sistemáticas de árboles en todas las áreas del distrito con especies seleccionadas por bajo requerimiento hídrico, fijación de dióxido de carbono, captación externa de partículas suspendidas, área de copa, demanda de semillas por especies polinizadoras con el propósito de incrementar la fauna existente en el distrito, entre otras.

Con la finalidad de medir los beneficios de los árboles urbanos y proteger la salud pública, se instalaron tres módulos electrónicos equipados con siete sensores que reportan la temperatura ambiental y la calidad de aire en tiempo real en la plataforma web de la municipalidad, funcionando como un sistema de alarma para prevenir las enfermedades respiratorias. Los beneficiarios son los vecinos de San Borja, que pueden conocer si las condiciones ambientales son las adecuadas para realizar actividades físicas seguras al aire libre.

## Ciudad / Población / Extensión

El distrito tiene una población de 113,247 habitantes (Censo 2017).

## ✓ Objetivo

El objetivo general fue aumentar la calidad ambiental del distrito a través de la arborización, plantando árboles y midiendo sus beneficios.

La iniciativa tuvo 2 objetivos específicos:

1. Capturar el dióxido de carbono y otros contaminantes utilizando árboles.
2. Aprovechar el efecto sombra de la copa de los árboles para disminuir la temperatura irradiada de las pistas.

## ¿Por qué se intervino?

El distrito de San Borja es uno de los más verdes y arbolados de la ciudad de Lima. Con más de 12 m<sup>2</sup>/hab de verde y un stock de más de 56 mil árboles, alcanza los estándares internacionales para ciudades sostenibles. El verde urbano del distrito ha sido cuidado

	<p>y protegido a través de diversas gestiones municipales, facilitado por la posibilidad de un abundante riego a través del sistema de antiguos canales de la ciudad. El inventario forestal del 2017 identificó y cuantificó los árboles y estimó la captura de carbono por las diversas especies.</p> <p>El distrito es también uno de los más dinámicos demográfica y económicamente. En los últimos años, ha consolidado su rol como centralidad urbana metropolitana y se ha densificado con nuevos proyectos de edificaciones multifamiliares que han sustituido las tradicionales viviendas unifamiliares con jardines. Así, la cobertura arbórea se ha reducido, afectando la generación de espacios de sombra y la calidad de aire, poniendo en riesgo la salud de los habitantes. El sector constructor y el parque automotor también han contribuido a este deterioro.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>La Municipalidad equipó los árboles y postes de luz con sensores electrónicos que monitorean las concentraciones de distintos gases contaminantes como monóxido y dióxido de carbono (CO y CO<sub>2</sub>), óxidos nitrosos (NO<sub>x</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y material particulado de diámetro pequeño (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>): los resultados son mostrados en tiempo real en la plataforma web de la Municipalidad y son accesibles desde cualquier dispositivo móvil con internet.</p> <p>Las actividades realizadas para implementar la iniciativa incluyeron:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sectorización del distrito para definir las zonas a arborizar.</li> <li>2. Ampliación del vivero municipal.</li> <li>3. Convenio con la Empresa Grupo Qaira S. A. C. (una start up innovadora) para la instalación de sensores.</li> <li>4. Acciones de arborización en diversas zonas del distrito.</li> <li>5. Instalación de sensores de temperatura y calidad del aire.</li> <li>6. Medición y reporte online vía aplicación dedicada.</li> </ol>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Se han plantado 56,000 árboles, logrando que haya 1 árbol por cada dos habitantes del distrito. Se ha incrementado la superficie arbolada del distrito del 10% (2014) al 24.45% (2018). La cobertura verde permitió almacenar 30,000 TM de CO<sub>2</sub> (grupo de investigación del APEC). Se han instalado tres módulos de medición de la calidad del aire y sensores. Con el efecto sombra que proporciona la copa de los árboles, se ha logrado reducir en 3 grados Celsius la temperatura ambiental en verano y se logró mantener el confort térmico de la población que transita y realiza actividades deportivas por las avenidas, veredas y jardines. Se ha desarrollado el "Plan de mitigación contra el cambio climático" para San Borja, que integra el Plan de Arborización y nuevos sensores que reportan diversos parámetros microclimáticos y la cantidad de CO<sub>2</sub> que están reteniendo en un radio de 100 metros.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La alianza con start-ups innovadoras, como el Grupo Qaira S. A. C, permite introducir simples innovaciones que producen información valiosa sobre la calidad ambiental urbana y permiten la información de los ciudadanos en tiempo real. También contribuye a la gestión del arbolado urbano y la promoción de la salud.</li> <li>✓ El monitoreo de parámetros ambientales con sensores simples permite obtener datos concretos para valorizar y demostrar los beneficios del arbolado urbano, incluyendo los servicios ecosistémicos vinculados al cambio climático (reducción de la temperatura).</li> <li>✓ El uso de información urbana en tiempo real permite alertar a la población sobre eventuales olas de calor y prevenir los impactos a la salud derivados de un uso inadecuado del espacio público.</li> <li>✓ La integración del plan de arborización al Plan de Mitigación contra el Cambio Climático del distrito, permite integrar las estrategias de mitigación y adaptación, promover co-beneficios e institucionalizar las acciones de reducción de emisiones y adaptación al cambio climático con una visión de mediano y largo plazo.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2014 - en curso</p>

# PERÚ / TARAPOTO



Adopta 1 Área Verde. Tarapoto recupera la infraestructura natural de la ciudad, paso a paso.



## Resumen

La ciudad de Tarapoto, capital provincial de San Martín, está ubicada en la selva alta del Perú y es una ciudad intermedia que se ha convertido en un motor económico regional de la selva amazónica norte en los últimos años.

Recientemente, ante el descuido del verde urbano y la necesidad de aumentar los árboles y la cobertura de sombra, se diseñó y arrancó la iniciativa "Adopta un área verde". Ya 11 empresas e instituciones han adoptado las áreas verdes de la ciudad, a las cuales dan mantenimiento, bajo la supervisión de la Municipalidad. También se ha implementado un pequeño bosque periurbano y se está habilitando un centro de producción hortícola con comunidades rurales de la provincia.

Todas estas acciones, en pequeña escala, contribuyen a crear una red de pequeñas infraestructuras verdes con distintos objetivos: ornato, sombra, regulación del microclima, restauración ecológica y seguridad alimentaria de las poblaciones más vulnerables.

## Ciudad / Población / Extensión

La ciudad de Tarapoto tiene 180,073 habitantes en una superficie de 15 km<sup>2</sup>.

## ✓ Objetivo

El objetivo principal fue recuperar la infraestructura natural a través de la participación de la población local, empresas privadas e instituciones educativas.

## ¿Por qué se intervino?

La ciudad de Tarapoto y su provincia se encuentran en la selva tropical y subtropical de la Región San Martín. Sufren problemas ambientales, como la contaminación de los ríos por desagües y residuos, la deforestación y –en el ámbito urbano- la baja dotación de áreas verdes y la contaminación sonora por el parque automotor (mototaxis). El clima de la ciudad es muy caluroso, llueve durante todo el año con precipitaciones particularmente intensas en verano.

Al inicio de la gestión municipal se identificó que las áreas verdes de la ciudad (parques, plazuelas, polideportivos, jardinerías centrales y laterales, óvalos, alamedas y jardines)

	<p>se encontraban en una situación de descuido y que su recuperación sería fundamental para generar sombra, mejorar la calidad de los espacios públicos urbanos y contribuir a la regulación de las lluvias. El manejo de las áreas verdes urbanas es una responsabilidad municipal, pero ante la envergadura del desafío y las limitaciones presupuestales, se decidió convocar a múltiples actores de la ciudad para su recuperación.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>Se diseñó el programa “Adopta un área verde” con el fin de mejorar y mantener los espacios verdes en la ciudad a través del apoyo de instituciones públicas y privadas. El programa se inició con la identificación de las áreas que serían propuestas para ser dadas en “adopción” a las instituciones participantes. Seguidamente, se realizó la convocatoria por medio de la difusión virtual e invitaciones directas al público objetivo.</p> <p>Con las instituciones interesadas, se procedió a firmar los convenios con las instituciones y a realizar eventos de entrega de áreas verdes en adopción. Las instituciones deben elaborar un plan de mantenimiento que es constantemente supervisado por la municipalidad.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Con la implementación del proyecto “Adopta un área verde” se ha conseguido mejorar las áreas verdes a través de organizaciones privadas y públicas, las cuales realizan actividades de mantenimiento y son capacitadas por personal municipal.</p> <p>A la fecha, se cuenta con 11 instituciones publico/privadas que han adoptado áreas verdes en la ciudad de Tarapoto y que se encargan de su manejo y mejoramiento. Además, existen solicitudes en proceso de nuevas empresas que están interesadas en formar parte del proyecto. Esto ha beneficiado a la comunidad en general, que ahora puede apreciar y hacer uso de áreas verdes en adecuadas condiciones.</p> <p>Se ha logrado que otras organizaciones sociales se unan a la campaña, como colectivos de jóvenes y empresas privadas, participando activamente del mantenimiento y mejora de las áreas verdes, tomando parte en faenas de arborización en calles.</p> <p>Se han establecido más de 2,000 plantones de especies forestales en un área de 3,056 m<sup>2</sup> destinada al “Bosque urbano” de la ciudad de Tarapoto. Actualmente, se está habilitando un centro de producción hortícola con comunidades rurales de la provincia.</p> <p>Directa e indirectamente, todas estas acciones contribuyen a incrementar la resiliencia ante el cambio climático.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La experiencia de la Municipalidad de San Martín demostró un alto interés de diversas instituciones y organizaciones para el mantenimiento y cuidado del verde urbano, aún en una ciudad de la selva donde abundan los bosques naturales en el territorio circundante y donde la “siembra del cemento” es generalmente sinónimo de desarrollo urbano. También demostró la capacidad de movilización del sector privado y de la sociedad civil que, bajo el liderazgo municipal y con una visión clara, asume compromisos concretos para la mejora del espacio urbano. La estrategia de “adoptar” implica una apropiación social e institucional del espacio, y la asunción de una responsabilidad directa y concreta.</li> <li>✓ La Municipalidad está incrementando sus metas y diversificando las acciones, interviniendo también en el espacio periurbano (con un bosque urbano) y rural (con un centro hortícola). Se pueden crear importantes sinergias entre todas estas acciones bajo una visión de “Soluciones Basadas en la Naturaleza” y recuperación de la infraestructura natural de la ciudad, midiendo sus impactos directos e indirectos.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2019 - en curso</p>

# PERÚ / AREQUIPA



Tejiendo una red verde para Arequipa. Promoviendo la participación ciudadana para una ciudad más verde.



## Resumen

Con más de 1 millón de habitantes, Arequipa es la segunda área metropolitana más grande del Perú: ubicada en una zona desértica en la zona sur del país, tiene un clima seco, baja humedad y, con la disminución de la capa de ozono, sufre de alta insolación, con índices de radiación UV que llegan a niveles de 16 y 17 puntos. Es también muy vulnerable ante sequías y olas de calor.

En el marco de la Agenda Ambiental de Arequipa y en alineamiento con la Política Ambiental Regional y Nacional, la Municipalidad Provincial ha empezado una serie de acciones para habilitar verde urbano en diversas escalas: desde campañas de arborización hasta la habilitación de huertos y techos verdes, movilizándolo a organismos del gobierno nacional, el sector privado, las instituciones educativas y las organizaciones vecinales.

## Ciudad / Población / Extensión

Arequipa tiene 1'080,365 habitantes (Censo 2017) de los cuales 947,927 son urbanos. La provincia tiene una extensión de 3,057 km<sup>2</sup>.

## ✓ Objetivo

El objetivo general es incrementar la superficie de áreas verdes por habitante en la ciudad de Arequipa.

## ¿Por qué se intervino?

La ciudad de Arequipa es una importante zona metropolitana del sur del Perú que enfrenta importantes desafíos vinculados al cambio climático, en particular las sequías y las olas de calor. La ciudad sufre de alta insolación, con índices de radiación UV que llegan a niveles de 16 y 17 puntos, considerados extremadamente peligrosos para la salud (la exposición máxima recomendada por la OMS es de 11 puntos).

Uno de los determinantes de las altas temperaturas en la ciudad es el bajo índice de verde urbano: se estima que solo tiene 0.5 m<sup>2</sup> de área verde por persona. Una de las principales limitantes para el mantenimiento del verde urbano es la falta de compromiso de la población, basada en el desconocimiento de los riesgos de la insolación y de los

	<p>beneficios de los árboles urbanos. Ante esta situación, diversas instituciones iniciaron una intensa campaña de prevención en el año 2018. La Gerencia Regional de Salud (GERESA) instaló un “solmáforo” para medir la radiación y alertar sobre el nivel de UV que se recibe, mientras la Liga Contra el Cáncer lanzó la campaña “Protégete de la Violeta”, con distribución de bloqueadores, descartes gratuitos de cáncer a la piel y promoción del uso del sombrero. La nueva Agenda Ambiental Metropolitana 2019-2021 priorizó las acciones de implementación de verde urbano en toda la provincia: forestaciones, huertos, techos verdes y jardines verticales.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>Se organizó un proceso participativo y consensado, a través de diferentes reuniones técnicas de trabajo, para elaborar la nueva Agenda Ambiental de Arequipa 2019–2021, que priorizó la implementación de acciones de promoción del verde urbano, desde huertos, jardines verticales y nuevos parques. Las actividades más importantes fueron las alianzas con las municipalidades distritales; las instituciones del gobierno como el Servicio Forestal Nacional (SERFOR) y el Servicio de Sanidad Agraria (SENASA); las Universidades y la sociedad civil con la participación de los dirigentes y representantes de las asociaciones de vivienda y urbanizaciones. También se movilizaron diferentes colectivos ambientales y grupos de voluntariado.</p> <p>Se realizaron campañas de arborización para incrementar la cobertura vegetal de las calles, parques, jardines, recuperando espacios urbanos, así como talleres de huertos urbanos, jardines verticales y techos verdes.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Hasta el momento se viene trabajando con más de 20 instituciones educativas de nivel inicial, primaria y secundaria, así como con más de 30 juntas vecinales y barrios organizados, quienes reciben capacitaciones y realizan de forma práctica la forestación en sus centros educativos y áreas verdes cercanas. Se han arborizado los sectores periféricos de la ciudad, en su mayoría nuevos asentamientos humanos, con las asociaciones de vivienda. Con el apoyo de los colectivos ambientales se realizaron jornadas de arborización con los sectores de la parte central de la ciudad. También se realizaron talleres de huertos urbanos, jardines verticales y techos verdes. La Municipalidad provee los árboles, el abono, otros insumos y el equipo técnico. El sector privado se comprometió a tecnificar el riego, las diferentes asociaciones de vecinos son la mano de obra para plantar y cuidar los espacios verdes.</p> <p>Se estima que, al incrementar las áreas verdes, el índice de radiación ultravioleta podría disminuir hasta en un 40%. La iniciativa además combate la vulnerabilidad del territorio frente al cambio climático.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La amplia participación de los actores urbanos en la Agenda Ambiental local, permite la priorización de los temas que más preocupan a la ciudadanía. Ello, a su vez, incentiva la movilización posterior para las acciones en el territorio, facilitando compromisos concretos.</li> <li>✓ El involucramiento de las instituciones educativas en toda la ciudad permite intervenciones desconcentradas y descentralizadas. También tiene un efecto positivo de mediano y largo plazo puesto que, con las acciones de forestación o habilitación de huertos, niños y jóvenes se sensibilizan y se capacitan, llevando además sus nuevos saberes a las familias.</li> <li>✓ Las iniciativas de la Municipalidad se beneficiarían si estuvieran en el marco de una estrategia estructurada de infraestructura verde para la ciudad, articulando las micro-intervenciones verdes con las macro-intervenciones de nuevos parques zonales y metropolitanos, así como la protección de la campiña arequipeña. Un sistema de monitoreo y medición de los impactos de las intervenciones, en particular de parámetros simples como la temperatura ambiental y la insolación, permitiría construir una base científica para demostrar los beneficios de la nueva infraestructura verde para la adaptación al cambio climático.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2019 - en curso</p>

# PERÚ / TAHUAMANU



De la ciudad a los bosques amazónicos.  
Tahuamanu se prepara para restaurar los bosques.



## Resumen

Tahuamanu es una de las tres provincias de la región amazónicas de Madre de Dios, ubicada en la zona Sur Oriental del Perú. Tiene una superficie de 2.2 millones de hectáreas y una población de 11,047 habitantes (la mitad de ellos urbanos) con una densidad poblacional de 0.52 hab/Km<sup>2</sup>.

La Municipalidad Provincial priorizó la elaboración de proyectos de inversión pública para la arborización urbana así como para la restauración ecológica de zonas degradadas con un enfoque en la conservación de los paisajes productivos. Se busca recuperar la infraestructura ecológica de la ciudad y del bosque de la provincia, facilitando que la población se integre a procesos productivos sostenibles y se reduzca el impacto de la actividad antrópica sobre las áreas naturales protegidas cercanas.

## Ciudad / Población / Extensión

La provincia de Tahuamanu tiene 11,047 habitantes (2017) de los cuales 5,521 son urbanos.

## ✓ Objetivo

- 1) Recuperar los espacios públicos verdes de las áreas urbanas de la provincia del Tahuamanu.
- 2) Recuperar los ecosistemas degradados por actividades antrópicas para el mejoramiento de los servicios ambientales con énfasis en la mejora de la capacidad productiva del bosque.

¿Por qué se intervino?

Las actividades antrópicas dentro y fuera de la ciudad (predios agrícolas y áreas urbanas) han generado la pérdida de importante cobertura boscosa. Esta pérdida ha generado la alteración de los ecosistemas y del ciclo del agua, así como pérdida de hábitat, de biodiversidad, erosión de los suelos e incremento de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático (principalmente incendios forestales).

La Municipalidad Provincial de Tahuamanu ha priorizado en su cartera de inversiones la recuperación de los espacios verdes tanto en las áreas urbanas como rurales, con un enfoque de recuperación y conservación de los paisajes productivos.

¿Qué se hizo?

En el año 2019 se ha formulado el Plan de Arborización Urbana 2019-2022 que contempla como meta para el 2020 sembrar 3,226 árboles a través del Proyecto de Mejoramiento de la Ornamentación Forestal en los Espacios Públicos Verdes de las Vías Urbanas en los distritos de Ñapari, Iberia y Tahuamanu. Al 2021, la provincia debe contar con un árbol urbano por habitante, duplicando esta meta al 2022.

La principal característica de los proyectos es el componente de recuperación de la cobertura boscosa propiciando su regeneración natural y enriqueciéndola. Los principales proyectos de esta cartera para los distritos de Ñapari, Iberia y Tahuamanu son:

1. Mejoramiento de los servicios ambientales ofrecidos por los paisajes productivos en los distritos.
2. Recuperación de ecosistemas degradados a través de la reforestación de especies forestales nativas a lo largo del eje vial interoceánico sur en los distritos.
3. Recuperación de los ecosistemas de cuerpos y cursos de agua impactados por actividades antrópicas a lo largo de la carretera interoceánica en los distritos.

¿Qué se logró?

En el área urbana se está habilitando una cobertura verde de 16,130 m<sup>2</sup> con la siembra de 3,226 árboles. Eso mejora la calidad paisajística de la ciudad, regula la temperatura y evita la erosión de los suelos de las zonas con pendiente.

En el área rural, se ha planificado recuperar la cobertura boscosa de aproximadamente 10,000 hectáreas en sistemas productivos planificados teniendo un estimado de 200,000 árboles. Se controlará la erosión de suelos, se recuperarán corredores biológicos y se contribuirá a mitigar los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales.

¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

✓ Implementar un proyecto de inversión pública para la recuperación de espacios públicos verdes y vías urbanas es una experiencia importante y única en la región de Madre de Dios, que tiene una mínima inversión en arborización urbana. También lo es, integrar la recuperación de áreas rurales degradadas con un enfoque de paisajes productivos para la provisión de servicios ambientales en la Programación Multianual de Inversiones 2020-2022.

✓ Los resultados e impactos de la iniciativa aún deben medirse.

Duración

Desde 2019 - en curso

# CHILE / INDEPENDENCIA

Plantemos Juntos. Campaña comunal de arborización de calles y plazas en Independencia.



## Resumen

Independencia es una de las comunas predominantemente urbanas de la Región Metropolitana de Santiago, con uno de los menores índices de áreas verdes por habitante, situación que impacta en los altos niveles de contaminación del aire y una baja contribución a la captura de carbono. Esta problemática se intensifica en mayor medida en el periodo invernal, debido a factores como su ubicación geográfica y la presencia de pocas especies arbóreas capaces de cubrir la demanda de oxígeno de la zona. Ante esto, la Municipalidad inició un proceso masivo de arborización (entre el 2019 y el 2020) consistente en la plantación de 15,000 árboles, abarcando tanto calles como plazas de toda la comuna.

## Ciudad / Población / Extensión

La comuna de Independencia posee 100,281 habitantes y una extensión territorial de 7 km<sup>2</sup>, se encuentra localizada en la zona norte de la Región Metropolitana de Santiago (INE, 2017)

## ✓ Objetivo

- 1) Mejorar la calidad del aire comunal.
- 2) Reducir las temperaturas extremas en verano (islas de calor) contribuyendo a crear espacios públicos con mayor confort térmico para sus habitantes.
- 3) Fomentar la educación climática con la plantación participativa de especies arbóreas perennes.

## ¿Por qué se intervino?

El déficit en materia de áreas verdes y espacios públicos en la comuna se ha visto agudizado con la construcción de las vías concesionadas Costanera Norte y Autopista Central, aunado al rápido crecimiento demográfico: la Comuna pasó de tener 65,479 (Censo 2002) a 100,281 habitantes (Censo 2017).

Estos factores, en conjunto, han limitado la creación de áreas verdes y en los últimos años, el patrimonio arbóreo existente se ha deteriorado, debido a su antigüedad o a malas prácticas de poda, lo cual ha impactado en la disminución paulatina de estos espacios: de 2.03 m<sup>2</sup>/hab (SINIM, 2016) a 1.06 m<sup>2</sup>/hab (CNDU, 2019).

	<p>Este contexto justificó la campaña de arborización masiva para la recuperación de espacios de áreas verdes perdidos y para abordar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático tales como el Plan de Reforestación Urbana (compromiso presidencial de plantación de 5 a 6 millones de árboles a nivel nacional para el periodo 2018-2022), la Estrategia “Santiago Resiliente” (2017) y la Estrategia Energética Local (2018), así como el compromiso del Municipio de disminuir sus emisiones un 30% al 2030 en relación a sus niveles de 2015, para postularse a la competencia de ciudades sostenibles en el marco de la iniciativa global “We love cities” (WWF, 2018).</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>El primer esfuerzo de esta iniciativa (2018-2019) consistió en la plantación en 3 fases, iniciando la primera en plazas y bandejones (700 árboles). La siguiente fase se concentró en los núcleos vecinales (3,700 árboles) seleccionando las especies adecuadas de acuerdo al espacio disponible. La última fase se realizó en las grandes avenidas de la comuna (600 árboles) considerando especies perennes con capacidad de limpiar el aire del entorno y de mayor tamaño para proporcionar sombra y confort térmico a los peatones.</p> <p>Además, la Municipalidad ha desarrollado un sistema de mantenimiento y monitoreo permanente para tener la menor pérdida de árboles posible.</p> <p>Finalmente, esta campaña justificó la implementación de otras acciones en temas de sustentabilidad, como la construcción de un “Parque para la Sustentabilidad” que permitió ganar el premio “We love cities” de WWF 2018.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Desde agosto 2018 hasta la fecha, se han plantado alrededor de 5,000 especies arbóreas, con la finalidad de incrementar la cantidad de oxígeno producida y de CO2 capturado, para el mejoramiento de la calidad de aire de la comuna y en general del Área Metropolitana.</p> <p>La iniciativa contribuye directamente a una reducción de la contaminación de Santiago, que tiene importantes efectos negativos en la salud de la población, especialmente de los grupos vulnerables (niños y adultos mayores). Además, es una medida de adaptación al efecto del cambio climático, en particular en la mitigación de las islas de calor, sobre todo en entornos altamente urbanizados. Se estima que la existencia de suficientes árboles a nivel local puede reducir entre 2 y 3 °C la temperatura. Por último, el aumento de la cantidad de árboles que captan CO2 aporta al cumplimiento de las metas nacionales que apuntan a la carbono-neutralidad del país al año 2050.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El desafío que tiene que enfrentar la Comuna son los espacios muy limitados para arborizar: en las futuras arborizaciones se plantarán nuevas especies entre los árboles caducos existentes, aumentando de esta manera la masa arbórea en los meses de otoño e invierno.</li> <li>✓ Queda pendiente definir indicadores y una metodología para evaluar el impacto concreto de estas estrategias y acciones a nivel local y regional.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde agosto de 2018 - en curso</p>

# CHILE / PROVIDENCIA

Casas Anideras: conservación de aves urbanas de Providencia



## Resumen

La comuna de Providencia, ubicada en la Región Metropolitana, cuenta con una de las mayores dotaciones de áreas verdes de Chile, que asciende a 15.47 m<sup>2</sup>/habitantes (Consejo Nacional de Desarrollo Urbano 2019), contando con diversos espacios públicos distribuidos en todo su territorio. A pesar de esto, existe una desconexión de los habitantes de la comuna y la región con la biodiversidad local y con otros temas críticos, como el manejo del agua, que se agudizarán en un escenario de cambio climático y desertificación.

Ante este contexto, en el año 2015 la Municipalidad de Providencia junto al Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), inició la iniciativa “Casas Anideras” con la finalidad de monitorear los efectos del cambio climático en la avifauna urbana y fomentar la conservación de aves en la ciudad a través del uso de cajas nido en los parques de la comuna.

## Ciudad / Población / Extensión

La comuna de Providencia posee 142,079 habitantes y una extensión territorial de 14,34 km<sup>2</sup>. Se encuentra ubicada en la zona oriente de la Región Metropolitana de Santiago (INE, 2017)

## Objetivo

- 1) Estudiar la ecología de las aves urbanas de Santiago, y asegurar su conservación mediante actividades diseñadas para la comunidad.
- 2) Acercar al público a la discusión y a la comprensión de materias científicas relacionadas con la biodiversidad, generando un vínculo entre la academia y la ciudadanía.

## ¿Por qué se intervino?

En el marco del “Plan de Acción Nacional de Cambio Climático” y de la actualización de la “Estrategia Nacional de Biodiversidad”, Chile presentó en el 2014 su Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, para salvaguardar la rica biodiversidad nacional.

Esto se debe a que la biodiversidad, al igual que la integridad ecosistémica, hoy día está amenazada por los efectos adversos del cambio climático por la acción humana. La iniciativa de la Municipalidad de Providencia, contando con un amplio espacio de infraestructura natural como el Parque Inés de Suárez, puso a disposición este espacio para la educación ambiental y el monitoreo del impacto del clima en la avifauna urbana

	<p>de la comuna a través de una serie de talleres dictados junto al IEB, promoviendo la importancia de las aves nativas, su vulnerabilidad, y como aporte urbano al cumplimiento del Plan de Adaptación señalado.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>En el Parque Inés de Suárez, centro de operaciones del programa, se construyeron desde 2015, 16 casas anideras y se realiza periódicamente el monitoreo de las aves que las utilizan. Durante cada temporada, se estudia su ciclo reproductivo y se analiza el contenido de sus nidos. Conjuntamente se trabaja con la comunidad mediante monitoreos participativos, actividades de avistamiento de aves en el parque, talleres de construcción de casas anideras para escolares y pre-escolares, capacitaciones en ecología urbana para educadores, conversatorios y talleres de arte, entre otros. Todas las actividades son ofrecidas de forma gratuita para la comunidad y están diseñadas para las diversas audiencias.</p> <p>Adicionalmente, se desarrolla el programa municipal “Café científico” que permite el acercamiento de expertos y ciudadanos para debatir temas de biodiversidad y adaptación al cambio climático.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>El programa “Casas anideras” ha construido 16 casas en el Parque Inés de Suárez y ha monitoreado cuatro temporadas reproductivas. La única especie que ha utilizado las casas anideras instaladas es el chercán (<i>Troglodytes aedon</i>), una pequeña ave nativa común en la ciudad y las Américas. En promedio, el 46% de las casas ha sido utilizado exitosamente: aquí las aves habitan y ponen sus huevos. Esta cifra sugiere que el ambiente urbano carece de suficientes oportunidades de nidificación para esta especie.</p> <p>El programa ha ofrecido 13 salidas de avistamiento de aves y monitoreo participativo, 8 talleres de aves urbanas y construcción de casas anideras en establecimientos escolares y espacios comunitarios, 4 conversatorios, 3 talleres de representación artística de aves urbanas y una academia de biodiversidad urbana para educadores.</p> <p>Los encuentros del programa municipal “Café científico” han tenido una creciente asistencia durante sus cinco temporadas. Se comenzó en el año 2015 con un registro promedio de 180 personas que subió a 360 en el 2019.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ambas iniciativas se han integrado al Programa de Educación Ambiental del Departamento de Medio Ambiente, y han tenido una continuidad que ha traspasado los cambios propios de una Municipalidad, permitiendo compartirla con otros municipios e instituciones a nivel nacional, en coordinación con el Instituto de Ecología y Biodiversidad.</li> <li>✓ El programa de Casas Anideras de Providencia fue parte del libro “Biodiversidad urbana en Chile. Estado del arte y los desafíos futuros”. Su experiencia ha mostrado que es posible estudiar y facilitar la reproducción de aves nidificadoras de cavidades mediante la utilización de cajas nidos en parques urbanos de la ciudad de Santiago, y que su uso es exitoso.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde marzo de 2015 - en curso</p>

# CHILE / QUILICURA

## Salvemos los humedales de Quilicura



### Resumen

En las últimas décadas, ha ocurrido una fuerte expansión de la zona urbana en la comuna de Quilicura, donde se ubica el Parque Industrial más grande del país. Este crecimiento está amenazando los espacios naturales de la comuna, especialmente sus espejos de agua, para la construcción de infraestructura e instalaciones.

Para preservar los espacios naturales existentes y salvar a las especies que ahí habitan, en el año 2015 la Municipalidad emprendió acciones vinculadas a su protección y conservación, así como la promoción de actividades socioculturales para la sensibilización y valorización de estos recursos por parte de la población. Los humedales constituyen importantes sumideros de carbono y permiten mitigar los efectos del cambio climático.

### Ciudad / Población / Extensión

Comunal: 210,410 habitantes / Extensión territorial: 58 km<sup>2</sup>  
Región Metropolitana: 7,037 millones (INE, 2017)

### Objetivo

Esta iniciativa busca proteger las áreas de fragilidad ambiental de la comuna ante el fuerte crecimiento urbano y los impactos del cambio climático. Para ello, se pretende preservar los espejos de agua de la comuna y las diversas aves y mamíferos que habitan en ella - algunos de ellos en peligro de extinción - a través del conocimiento, difusión y valorización de la fauna nativa por parte de los habitantes de la comuna, evitando la expansión de rellenos de napas de agua con tierra.

### ¿Por qué se intervino?

La mitad de los humedales en el mundo ya han sido destruidos. En Chile, el Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022 es una iniciativa del Gobierno de Chile que busca contribuir a detener el deterioro de los humedales y preservar su rica biodiversidad, contribuyendo a la adaptación al cambio climático.

En este contexto, la Municipalidad de Quilicura promovió la conservación de sus espacios naturales acuáticos, aspirando a recuperar el patrimonio cultural de la comuna

	<p>que es de carácter rural, tras verse enfrentada con un fuerte y expansivo crecimiento urbano, sobre todo de carácter industrial.</p> <p>El principal problema para lograr la conservación de los espacios naturales es que muchos de ellos se encuentran en terrenos privados, y, por ende, requieren el apoyo de los respectivos dueños. La Ordenanza aprobada en el mes de Febrero del 2020 tiene como objetivo asegurar la conservación de los humedales amenazados por la expansión urbana independientemente de quién fuese el dueño de los terrenos afectados. Para ello, se propone que los proyectos a desarrollar en terrenos privados, con impacto ambiental, sean analizados caso por caso en conjunto con el Municipio de Quilicura y cumplan con las condiciones de ejecución, alineándose debidamente con los objetivos de protección y conservación de ambientes naturales, rehabilitación de espacios degradados, mantención y monitoreo de las áreas naturales, de acuerdo a lo establecido por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>La iniciativa incluyó las siguientes actividades clave:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de un catastro de aves de los humedales presentes en la comuna a través de 46 campañas de avistamiento de aves (2015- 2016).</li> <li>2. Visitas a terreno de humedales con vecinos, organizaciones sociales y escuelas locales.</li> <li>3. Ejecución de talleres educativos destinados a establecimientos educacionales y vecinos de la comuna.</li> <li>4. Campañas de información, con apoyo de la televisión local.</li> <li>5. Elaboración de una Propuesta de Ordenanza Local sobre Protección, Conservación, Rehabilitación y Mantención de la Biodiversidad Local.</li> </ol> <p>En paralelo, el Municipio apoya a obras de teatro (por ejemplo "Teatro Huella") y músicos locales que tematizan la importancia de la conservación de los espacios naturales.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Se elaboró el catastro de aves de humedales que identificó 85 diferentes especies de aves en la comuna, catalogadas tanto como vulnerables, en peligro o en peligro crítico, según su estado de amenaza. Se realizaron estudios asociados al Estero las Cruces para implementar un sistema automatizado que pueda monitorear, por medio de sensores, el volumen hídrico de una laguna artificial, que alberga gran cantidad de especies de aves de humedal. Tras un fuerte impulso de la sociedad civil, se logró la aprobación, en el mes de febrero de 2020, de la "Ordenanza sobre protección, conservación, rehabilitación y mantención de la Biodiversidad Local de Quilicura".</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Esta iniciativa aporta directamente al cumplimiento del Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022 del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en 2018. Los humedales son ecosistemas que entregan beneficios y servicios fundamentales para toda la vida sobre la tierra. Proveen agua dulce, alimentos y recursos, controlan las crecidas, representan la recarga de aguas subterráneas y son el hogar permanente o de paso de muchas especies de flora y fauna.</li> <li>✓ Uno de los desafíos de esta iniciativa radica en que la Ordenanza recién aprobada debe regularizar la práctica de protección de humedales a lo largo del tiempo, estableciendo normas y mecanismos de fiscalización para lograr su cumplimiento.</li> <li>✓ Quedan por evaluarse los impactos directos e indirectos de estas acciones, principalmente en temas de gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2015 - en curso</p>

# CHILE / RENCA

## Reforestemos Chile Nativo Renca



### Resumen

Renca se encuentra en la Región Metropolitana de Santiago y presenta una serie de desafíos ambientales urgentes, entre los cuales se encuentran la contaminación ambiental y la falta de áreas verdes accesibles.

La iniciativa promovida en el 2017 por la comuna de Renca (ubicada al noroeste de la Región Metropolitana) consiste en la restauración de 207 hectáreas de cerros, mediante la plantación de árboles nativos y la creación de un Parque Metropolitano.

### Ciudad / Población / Extensión

Comunal: 147,151 habitantes / Extensión territorial: 24 km<sup>2</sup>  
Región Metropolitana: 7,037 millones de habitantes (INE, 2017)

### Objetivo

Restaurar los Cerros de Renca y dotar de un pulmón verde a la zona nor-poniente de la capital, para su aprovechamiento por parte de la población a una escala metropolitana.

### ¿Por qué se intervino?

La comuna de Renca cuenta con un conjunto de cerros denominado “Cerros de Renca”, formados por las cumbres de los cerros: Renca, Colorado, Puntilla, Lo Ruiz, Cóndor, La Cruz y Las Perdices, los que en conjunto suman una superficie de 839 hectáreas distribuidas entre las comunas de Renca y Quilicura. Esta constituye una de las superficies más grandes de suelo con potencial de transformarse en un nuevo parque urbano de la Región Metropolitana, la cual anteriormente se usaba para narcotráfico y tomas ilegales de terreno. Con esta iniciativa, el Municipio de Renca promueve la justicia social y el acceso a áreas verdes, e impulsa la creación del Parque Metropolitano como una necesidad básica para los vecinos de Renca y de comunas vecinas como Quilicura, generando beneficios para la salud, la educación y el medio ambiente.

Al inicio de esta iniciativa, existía un gran déficit de áreas verdes en la comuna, con un indicador de áreas verdes (IAV) accesibles de solamente 1.62 m<sup>2</sup>/hab. Con la realización de este parque, se pretende llegar a un IAV de 2.66 m<sup>2</sup>/hab.

	<p>Cabe señalar que esta iniciativa formó parte de la Campaña “#6D Global Climate Action, It’s Now!”, que constituyó la cadena de acciones climáticas más grande de la historia a nivel global, con la reforestación masiva más grande del país, realizada el pasado 06 de diciembre de 2019.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>Se elaboró un Plan Maestro al 2030 mediante un amplio proceso participativo impulsado por la Municipalidad desde el año 2018 con apoyo de la Fundación Urbanismo Social, así como agrupaciones de vecinos de Renca.</p> <p>Se trabajó de forma paralela en la construcción de una red de senderos y miradores, que permitirá a los visitantes recorrer el cerro y disfrutar de vistas a la ciudad, así como realizar diversas actividades culturales y educativas como: talleres de educación ambiental, paseos guiados, trekking, cicletadas, obras de teatro y conciertos. Desde el inicio de la administración en 2018 hasta octubre de 2019, se han plantado un total de 9.500 árboles nativos. Así, la meta inicial de 10,000 árboles al 2020 se cumplió con antelación y fue ampliada a 20,000 especies hasta fines del 2020.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de más de 900 toneladas de residuos del cerro.</li> <li>- Creación de nuevos senderos que generan espacios recreativos y de fomento al deporte.</li> <li>- Aumento del IAV de 1.62 m<sup>2</sup> por habitante a 2.66 m<sup>2</sup>/habitante.</li> <li>- Posicionamiento y vinculación del cerro como espacio público de la comuna y la región, logrando una mayor apropiación del mismo.</li> <li>- Creación de un nuevo espacio cultural en el sector para la realización de actividades para diversos grupos de edad.</li> <li>- Prevención de deslizamientos de tierra que ocurren por fuertes precipitaciones, protegiendo la vida de las personas.</li> <li>- Generación de un espacio para la captura y almacenamiento de carbono.</li> </ul>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La elección de especies adecuadas al clima y a la disponibilidad de agua de la zona aún constituye un desafío del proyecto. A futuro, debería apostarse por especies xerófitas de bajo requerimiento hídrico.</li> <li>✓ La Municipalidad está gestionando la integración del Parque a PARQUEMET, entidad del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) para su administración y sostenibilidad futura.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2018 - en curso</p>

# CHILE / REGIÓN DEL BÍO BÍO

La Ruta del Agua: Concepción, Hualpén, Talcahuano, Penco, San Pedro de la Paz, Lota y Coronel



## Resumen

En el año 2016, siete municipios de la Región del Bío Bío (Penco, Talcahuano, Concepción, San Pedro de la Paz, Lota, Coronel, Hualpén) firmaron un protocolo de conservación y protección de los Humedales Urbanos del Área Metropolitana Gran Concepción, para proteger 3.517 hectáreas de ecosistemas acuáticos.

San Pedro de la Paz, uno de los siete municipios, es una comuna dinámica sujeta a fuertes presiones urbanas que producen una presión sobre los ecosistemas de humedales del territorio (Los Batros, Junquillar, Laguna Grande, Laguna Chica). La comuna diseñó una estrategia de aprovechamiento turístico denominada "la Ruta del Agua" para proteger los humedales como espacios naturales y sumideros naturales de carbono.

## Ciudad / Población / Extensión

La comuna de San Pedro de la Paz posee 139,174 habitantes y una extensión territorial: 112.5 km<sup>2</sup>. A su vez, el Área Metropolitana del Gran Concepción (7 municipalidades) posee 2'037,414 habitantes (INE, 2017)

## ✓ Objetivo

Caracterizar y poner en valor el sistema hídrico de Área Metropolitana del Gran Concepción, protegiendo y promocionando los humedales como espacios urbanos de valor ecológico y social y como sumideros de carbono para la mitigación climática.

## ¿Por qué se intervino?

Actualmente, San Pedro de la Paz enfrenta 7 de las 9 amenazas de vulnerabilidad climática establecidas por la Convención Marco de Naciones Unidas ante el Cambio Climático (CMNUCC). Proteger la infraestructura natural de la comuna permite incrementar su resiliencia frente a situaciones críticas.

La Ruta del Agua nace ante la necesidad de proteger y poner en valor los humedales del sistema interconectado del Gran Concepción como espacios públicos, mitigadores de riesgos de desastres y sumideros de carbono.

La Ruta del Agua permite democratizar el acceso a los corredores verdes para la comunidad, proteger el hábitat de aves nativas y endémicas de los humedales (convirtiéndolos en reservas de biodiversidad), absorber y filtrar contaminantes del ciclo

	<p>hidrológico. De igual forma, contribuye a mitigar los riesgos de inundación; cuidar las reservas de agua ante escenarios de escasez hídrica y, desincentivar las urbanizaciones sobre áreas de valor ecosistémico.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>La iniciativa fue parte de un proceso de auto organización y auto convocatoria en la escala comunal. Comenzó con un consenso acerca de los factores político-institucionales que han dado origen al deterioro de los humedales urbanos (2015), la sistematización de información ambiental y normativa respecto de los humedales objeto de estudio (2016) y la firma de un convenio de trabajo y colaboración entre los alcaldes de 8 comunas del Área Metropolitana de Concepción, interesados en proteger sus respectivos cuerpos de agua (2017).</p> <p>En 2018, se elaboró un proyecto llamado “Ruta del Agua” que tenía por objeto identificar áreas prioritarias de intervención y recuperación, cuantificarlas y relevarlas ante la opinión pública y actores políticos. En este perfil, cada comuna realizó un diagnóstico ambiental y normativo de los terrenos, enfocado en determinar el grado de degradación, el valor ambiental, las normas urbanísticas dadas por el Plan Regulador y la propiedad del suelo. Este diagnóstico permitió a cada comuna priorizar los humedales que formarían parte de la Ruta del Agua.</p> <p>Ante esta iniciativa de Gobernanza Ambiental, el BID, a través de los Gobiernos Metropolitanos, decidió financiar el “Estudio Estratégico para la Revalorización de la Red de Humedales del Gran Concepción”; el Gobierno Regional del Biobío ha financiado estudios básicos y el Ministerio de Vivienda está postulando la ejecución de los tramos de aceras y ciclovías correspondientes a San Pedro de la Paz.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Conservar los humedales urbanos, con los siguientes beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger la avifauna migratoria.</li> <li>- Conservar un importante sumidero de carbono.</li> <li>- Mantener los reservorios de agua dulce en el casco urbano.</li> <li>- Aumentar en 700 hectáreas de espacios de esparcimientos para el goce público y avanzar hacia el desarrollo de un polo de turismo ecológico que contribuye al desarrollo local, implementando circuitos educativos, arriendo de bicicletas, servicios ecológico-educativos, de comercio y alimentos.</li> <li>- Incrementar la cobertura arborea con 25,000 árboles.</li> </ul> <p>Esta estrategia impulsó la elaboración y aprobación, en enero de 2020, de la Ley No. 21.202, que busca proteger los humedales urbanos fuertemente intervenidos que son clave para el bienestar de la sociedad y la calidad de vida de chilenos y chilenas. Paralelamente a esto, la comuna de San Pedro de la Paz logró la protección oficial mediante la figura de “Santuario de la Naturaleza” del Humedal Los Batros-Laguna Grande, áreas que se encuentran priorizadas en esta ruta.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Este proyecto releva el valor de la asociatividad inter municipal y muestra cómo esta beneficia la gestión ambiental de espacios que trascienden cada comuna.</li> <li>✓ Los desafíos que el proyecto debe enfrentar incluyen la regulación de la capacidad de carga de la ruta ante el uso ecoturístico y el desarrollo de un plan de manejo para no generar efectos adversos a largo plazo ante un turismo que se pudiera tornar masivo.</li> </ul>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2015 - en curso</p>

# CHILE / VALDIVIA

## Protegiendo los humedales de Valdivia



### Resumen

La ciudad de Valdivia, ubicada al sur del país, se encuentra inmersa en una red de humedales, la mayoría modificada o formada en el terremoto de 1960.

Con el fin de resguardar los servicios ambientales que prestan a los habitantes de Valdivia y sus áreas aledañas, se han impulsado Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático y aseguren espacios para la educación ambiental, la ciencia, la tecnología, la recreación, a través de la restauración ecológica de los sectores degradados.

### Ciudad / Población / Extensión

La comuna de Valdivia posee 166,080 habitantes y una extensión territorial de 1.016 km<sup>2</sup> (INE, 2017).

### Objetivo

Proteger los humedales de Valdivia, como estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático.

### ¿Por qué se intervino?

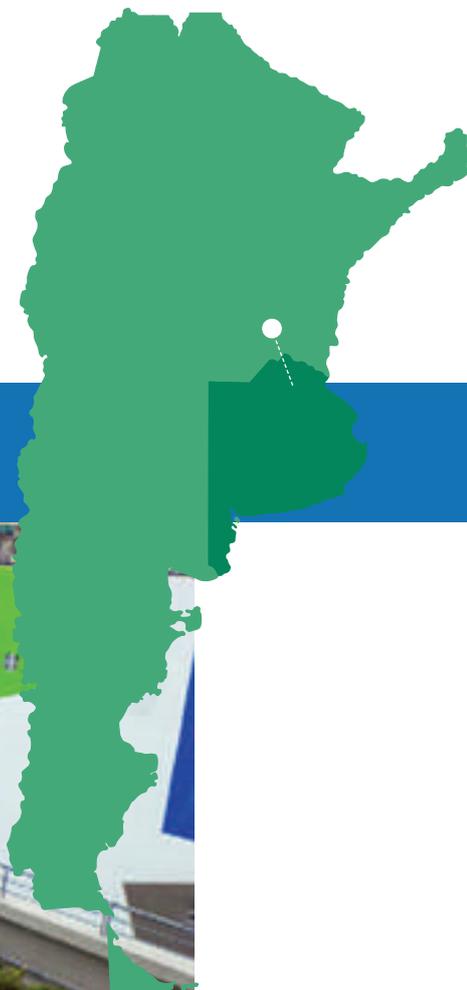
Diversos estudios sobre los escenarios climáticos y los potenciales impactos del cambio climático en la ciudad de Valdivia (PNUD, 2016), señalan en sus proyecciones que en esta ciudad se daría una progresiva disminución de las precipitaciones y un aumento de las temperaturas con potenciales sequías, pero también episodios de precipitaciones más intensas. En este contexto, los humedales juegan un rol fundamental como captadores de agua y reguladores de los flujos hidrológicos. Conservarlos y manejarlos de forma adecuada es una acción indispensable para la adaptación de la ciudad.

Los humedales de Valdivia proveen servicios ecosistémicos fundamentales para los habitantes de la ciudad y sus áreas aledañas, tales como el control de inundaciones y manejo de aguas lluvia, la regulación de la temperatura, mitigación de ruido, provisión de alimentos y fibras, hábitat para una gran diversidad de flora y fauna, oportunidades para la recreación y turismo, relaciones sociales e identidad territorial y belleza del paisaje.

	<p>Los humedales urbanos y periurbanos se encuentran amenazados por la expansión urbana y el desconocimiento del valor de sus servicios ambientales.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>A solicitud de la municipalidad de Valdivia, la Universidad Austral de Chile realizó un estudio de los humedales urbanos de la comuna (2018-2019). La primera fase (diagnóstico cartográfico) se realizó mediante fotointerpretación con fotografías aéreas y registros con drones. Para el diagnóstico socioambiental, se realizaron entrevistas a vecinos y organizaciones ambientalistas, respecto de su percepción sobre los humedales, así como encuestas aleatorias a la comunidad. También se realizó un catastro en terreno sobre las amenazas observables en los humedales y se midió parámetros fisicoquímicos en todos los humedales en 43 puntos en total.</p> <p>Una vez obtenido este diagnóstico inicial, se priorizaron 3 sistemas de humedales, donde se profundizaron los estudios, principalmente en el diagnóstico sobre la propiedad, metales pesados, análisis microbiológico y de biodiversidad de flora y fauna. Finalmente, se elaboró una propuesta de gestión, donde se realizaron distintas consultas ciudadanas, para integrar la opinión y propuestas de la ciudadanía en general.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>Los resultados han servido para solicitar al Ministerio de Medio Ambiente (MMA) la declaratoria de protección de dos sistemas de humedales (uno urbano y otro periurbano) y para aplicar la recién aprobada Ley de Humedales Urbanos (2020).</p> <p>Los resultados aportan a las estrategias de desarrollo y adaptación al cambio climático de la comuna, principalmente a través de los instrumentos de planificación territorial.</p> <p>El catastro de humedales permitirá tomar mejores decisiones respecto de eventuales alteraciones antrópicas en estos ecosistemas, potenciar la educación ambiental, dinamizar el interés científico y el desarrollo de tecnología respecto del manejo de estas áreas, etc.</p> <p>Actualmente el municipio de Valdivia se encuentra elaborando material para difundir los resultados del catastro. Por otro lado, está previsto elaborar un plan de gestión e integrar sistemas de humedales que quedaron fuera del estudio actual.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<p>✓ La integración de la información científica producida por la Universidad con el proceso de participación y consulta ciudadana sobre la situación de los humedales y su gestión futura, contribuyen a construir la apropiación social y la legitimidad política de las propuestas para su conservación y manejo.</p>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2018 - en curso</p>

# ARGENTINA /BUENOS AIRES

Buenos Aires. Aumento de las superficies verdes  
y disminución de las Inundaciones.



## Resumen

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires es una de las más avanzadas en lo que respecta a la implementación de acciones frente al cambio climático. Como miembro de C40 ha asumido compromisos ambiciosos. El Plan de Acción Frente al Cambio Climático y el Programa Buenos Aires Ciudad Verde, han sido dos herramientas fundamentales que han permitido planificar y transversalizar esta problemática.

Históricamente, la ciudad se ha visto amenazada por las inundaciones. En los últimos años y debido al aumento de la superficie impermeable y por el aumento de las precipitaciones, este impacto ha tomado una envergadura mayor. En base a un estudio de los cambios observados y proyectados en la temperatura y la precipitación, la ciudad ha planificado diversas acciones de infraestructura verde a fin de reducir el impacto derivado de la intensificación de las tormentas.

## Ciudad / Población / Extensión

Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). República Argentina  
3'054,267 habitantes (2015).

## ✓ Objetivo

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad ante el aumento de las precipitaciones y las inundaciones.

¿Por qué se intervino?

Según el Plan de Acción Frente al Cambio Climático de la ciudad, los registros de temperatura en la CABA presentan una tendencia de aumento que es semejante a las estimadas a nivel global. Al analizar la información de las décadas comprendidas entre 1961 y 2010 y la del periodo reciente 2011-2014, se observa que los valores de la temperatura media anual han presentado un aumento de 0.6°C en el Observatorio Central de Buenos Aires (OCBA) y 0.8°C en el Aeroparque. Asimismo, las olas de calor han sido más frecuentes en las últimas décadas.

En lo que respecta a la precipitación, también se ha observado un incremento de entre un 27% (Aeroparque) y 32% (OCBA) entre la década 1961-1970 y 2011-2014, así como un aumento en la intensidad o torrencialidad de la precipitación. Otro fenómeno que se ha incrementado en estos años es el de las Sudestadas, un fenómeno meteorológico que afecta el estuario del Río de la Plata que se caracteriza por la ocurrencia de vientos persistentes de intensidad moderada a fuerte, que causa crecidas del Río de la Plata e inundaciones. Las proyecciones climáticas para lo que resta del siglo XXI indican que los cambios observados tenderán a profundizarse en mayor o menor magnitud de acuerdo con la evolución de las emisiones de GEI a nivel global.

En lo que respecta a la infraestructura hidráulica cabe mencionar que la Red Pluvial de la CABA fue construida en el año 1941; ésta se volvió insuficiente para captar y conducir el agua de lluvia, debido al crecimiento demográfico, la densificación de las construcciones, la pavimentación total de calles y veredas, su falta de mantenimiento, la mayor generación de residuos y la intensificación de los fenómenos climáticos como tormentas severas. Todo esto transformó a las inundaciones en uno de los principales riesgos de origen natural para la ciudad, afectando a la ciudadanía, a la movilidad y las actividades económicas, productivas, sociales y educativas.

¿Qué se hizo?

A fin de aumentar la permeabilidad de los suelos para hacer frente a las problemáticas derivadas del cambio climático, el gobierno de la CABA está implementando distintas acciones que incorporan a la naturaleza como un agente prioritario al momento de enfrentar los problemas derivados del aumento de las precipitaciones y las inundaciones.

- El "Plan Director de Ordenamiento Hidráulico" (2001-2006) incluye tanto "medidas estructurales" como "medidas no estructurales". Entre estas últimas podemos mencionar la construcción de nuevos taludes de césped para derivar el agua de la calle hacia reservorios.

- La extensión de distintos parques y espacios verdes colabora en la mitigación de las inundaciones y la generación de un nuevo paisaje funcional (por ejemplo el Parque Natural Municipal Ribera Norte, el Parque de la Memoria, etc). Asimismo, El Parque Sarmiento, con una superficie de casi 70 hectáreas, también ha sido rediseñado para aumentar su función de retardador de lluvia.

- A través del fomento de terrazas verdes, al menos cinco escuelas han incorporado cubiertas verdes con funciones educativas o recreativas. Estas construcciones otorgan aislamiento térmico y retienen los excedentes de agua de lluvia.

- La creación de la Villa Olímpica es también un ejemplo de la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza como medida de adaptación al cambio climático. Esta villa fue diseñada con tres bulevares principales, los cuales funcionan como retardadores del excedente de agua de lluvia, al igual que los bordes de los edificios, constituidos como canchales lineales bajo nivel. La Plaza del Encuentro y los corazones de manzana poseen las cotas de nivel más bajas y sirven como bajos y retardadores naturales. Este sistema de "jardines de lluvia" garantiza un paisaje resiliente a las inundaciones.

¿Qué se logró?

El análisis de los cambios observados en el clima y la proyección de la situación futura han sido una herramienta clave con la finalidad de incorporar el conocimiento climático en el diseño urbano. De esta manera, se ha logrado transversalizar la problemática e incorporar soluciones que pongan en valor el uso de la naturaleza como solución a las inundaciones. Las acciones realizadas permiten:

- Disminuir el efecto de isla de calor reduciendo el consumo energético.
- Aumentar el poder de absorción del agua de lluvia, disminuir las inundaciones.
- Mitigar el cambio climático al aumentar la absorción del dióxido de carbono.

¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

- ✓ El Plan de Acción frente al Cambio Climático incorpora la importancia de atender los aspectos sociales como mecanismo para disminuir la vulnerabilidad social frente al cambio climático. Por este motivo, entre otras acciones, la Secretaría de Hábitat e Inclusión (SECHI) y el GCABA promueve la urbanización y la inclusión social en villas, núcleos habitacionales transitorios y complejos habitacionales.

Duración

Desde 2006 - en curso

# ARGENTINA / ROSARIO

Cultivando Rosario. La agricultura Urbana y Periurbana como forma de adaptarse al cambio climático y generar beneficios sociales.



## Resumen

A principios del año 2000, Argentina vivió una fuerte crisis que significó que a finales del 2001, alrededor del 60 % de la población de Rosario tuviera ingresos por debajo del umbral de pobreza y 30 % viviera en situación de pobreza extrema. Ante esta situación, en febrero de 2002, el Gobierno Municipal lanzó el Programa de Agricultura Urbana (PAU). De esta manera se buscaba hacer frente a la crisis de seguridad alimentaria y a la pobreza, a su vez que se lograba transformar tierras públicas baldías en espacios productivos sostenibles.

Esta práctica se instaló y extendió en la ciudad y una vez superada la urgencia social se pudo observar que los beneficios de las huertas iban más allá de lo económico. Es por esto que hacia el año 2013, la municipalidad abordó otro aspecto relevante: los beneficios que estos espacios generan como herramienta para enfrentar el cambio climático. De esta manera, se pudo estudiar el impacto en la reducción de la temperatura y sobre la escorrentía.

## Ciudad / Población / Extensión

Municipalidad de Rosario. Provincia de Santa Fe: 995,497 habitantes (población estimada 2018). Área metropolitana: 1,35 millones de habitantes (es la tercera aglomeración urbana de Argentina).

## Objetivo

Promover emprendimientos productivos de carácter comunitario que atiendan a posibilitar la seguridad alimentaria de los pobres urbanos a partir de la generación de ingresos genuinos, y mejorar el paisaje barrial al transformar los terrenos baldíos en espacios productivos.

Si bien esta iniciativa nació con el objetivo de abordar una problemática social, generar trabajo y asegurar el acceso a alimentos, creció de tal manera que se ha instalado en la sociedad y ha permitido estudiar y comprobar los beneficios que las huertas urbanas y periurbanas generan a nivel climático y ambiental.

## ¿Por qué se intervino?

Prácticamente todos los espacios donde actualmente están establecidos los parques huerta, el corredor verde y los huertos de producción colectiva se sitúan en lugares degradados y que no eran aptos para la agricultura. Muchos de ellos habían contenido residuos y escombros, y la tierra solía estar contaminada por metales pesados.

El programa ha utilizado distintas técnicas agroecológicas, como la siembra de

	<p>leguminosas y gramíneas y la incorporación a la tierra de restos de jardinería, virutas de madera, compost y estiércol, con el fin de mejorar la fertilidad del suelo y su contenido en materia orgánica.</p>
<p>¿Qué se hizo?</p>	<p>Los huertos colectivos se usan para la producción intensiva de hortalizas de estación y de una gran variedad de plantas aromáticas. También se cultivan verduras, plantas aromáticas y flores en pequeñas parcelas conocidas como huertas jardín, en las que crecen especies vegetales herbáceas, arbustivas y arbóreas adaptadas a las condiciones climáticas de Rosario y de cultivo de la ciudad, y que proveen de semillas y esquejes a la comunidad horticultora.</p> <p>Un aspecto innovador de la iniciativa son sus "Parque Huerta": al 2014 se registraban cinco grandes zonas ajardinadas, con una superficie total de 72 ha de tierra, que se utilizan para la agricultura, además de actividades culturales, deportivas y educativas.</p> <p>Más allá de los evidentes objetivos vinculados al desarrollo social, en el 2013, la ciudad empezó a explorar la contribución que este programa tiene para mitigar y adaptarse al cambio climático. Esta investigación abordó distintos aspectos entre los cuales detallaremos aquellos vinculados con: 1) temperatura, y escorrentía e infiltración de agua de tormenta.</p> <p>1) Temperatura:</p> <p>A fin de evaluar el aporte de la cobertura verde para la disminución del efecto de isla de calor, el equipo de investigación monitoreó el comportamiento de la temperatura del pavimento de un parque de Rosario, con y sin incidencia de radiación solar directa. La diferencia media de temperaturas con y sin radiación solar directa durante los meses de junio a julio 2013 (alrededor del solsticio de invierno del hemisferio sur) fue de 9.6°C (± 2), con la temperatura en la sombra de la planta siendo el más bajo, como se esperaba.</p> <p>La disminución del efecto de isla de calor y su consiguiente disminución de la temperatura ambiente gracias al uso de cobertura verde, es una medida efectiva para aumentar el confort humano, reducir los riesgos en la salud derivados de olas de calor y mitigar las emisiones de GEIs derivadas del uso de energía para refrigeración.</p> <p>Gracias a esta investigación se pudo comprobar que las temperaturas medias en los jardines urbanos son más bajas que en el área central, en 2.4° C, incluso en parques rodeados por edificios.</p> <p>2) Escorrentía e infiltración de agua de tormenta:</p> <p>El aumento de espacios verdes ya sean huertas, forestación o techos verdes, demostró generar efectos positivos sobre infiltración de agua de lluvia y aumentar la capacidad de almacenamiento. Por ejemplo, a partir de los datos históricos de lluvia para la ciudad de Rosario, una reducción del 5% en el coeficiente de escorrentía causaría una reducción de la probabilidad del 30% para los riesgos de inundación urbana.</p>
<p>¿Qué se logró?</p>	<p>En el 2014 el número de habitantes de la ciudad que practicaban la horticultura era de alrededor de 1,800, de los cuales 250 eran productores a tiempo completo organizados en la Red de Huerteras y Huerteros. Casi dos tercios de los horticultores eran mujeres, y para la gran mayoría, la agricultura era la principal fuente de ingresos.</p> <p>También ha tenido importantes beneficios para los y las residentes de bajos ingresos de la ciudad, ya que ha permitido a muchos de ellos trabajar con un enfoque de construcción ciudadana y desarrollo local. Los huertos han proporcionado un espacio para aprender, comunicarse y compartir experiencias; en el caso de muchas mujeres, les han aportado independencia económica y han mejorado sus relaciones sociales. Se ha consolidado el reconocimiento público del agricultor urbano como cuidador de la tierra y constructor del paisaje, como una persona que con su trabajo mejora el entorno vital y contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional de toda la ciudadanía.</p>
<p>¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?</p>	<p>✓ La investigación llevada adelante permitió demostrar el importante aporte que la cobertura verde tiene para reducir la temperatura y disminuir los impactos derivados de las altas temperaturas. De este modo se permite valorizar la efectividad este tipo de iniciativas como formas de adaptación al cambio climático.</p>
<p>Duración</p>	<p>Desde 2001 - en curso</p>

# ARGENTINA / SANTA FE

Planificación y acción ante el riesgo de desastres en Santa Fe. Uniendo soluciones estructurales y no estructurales para enfrentar las inundaciones.



## Resumen

La ciudad de Santa Fe tuvo numerosas inundaciones a través de su historia. Sin embargo, los eventos de los años 2003 y 2007 resultaron particularmente alarmantes, significaron la movilización de la sociedad, las organizaciones de la sociedad civil y lograron generar un cambio político y una manera diferente de gestionar el riesgo.

La ciudad atendió la emergencia generada por estos eventos y, a la vez, incorporó estrategias de resiliencia intersectoriales e interdisciplinarias con una serie de intervenciones urbanísticas y de diseño urbano que incluyeron las “cintas verdes” para absorber agua, retardadores pluviales en construcciones públicas y privadas, la ampliación de parques y plazas, la arborización urbana y la creación de Reservas Urbanas y el Parque Nacional “Islas de Santa Fe” como gran zona de amortiguamiento ante inundaciones.

## Ciudad / Población / Extensión

Ciudad de Santa Fe, Provincia de Santa Fe, Argentina.  
Población: 403,097 habitantes (Gobierno de la Ciudad de Santa Fe, 2015).

## ✓ Objetivo

Promover la resiliencia de la ciudad de Santa Fe, a través de intervenciones urbanísticas de bajo costo y escalables.

## ¿Por qué se intervino?

Esta ciudad, asentada entre los valles de inundación del Río Paraná y del Río Salado, enfrenta severos riesgos de inundaciones, riesgo que se ve agravado por el cambio climático. Dos eventos resultaron particularmente dañinos: debido a su gravedad, resultaron en la movilización de la sociedad y las organizaciones de la sociedad civil e implicaron un cambio político y una nueva forma de gestionar el riesgo. En el año 2003 la inundación fue ocasionada por intensas lluvias en la cuenca superior del río Salado. Dos tercios de la ciudad se vieron gravemente inundados, 130,000 personas fueron evacuadas y 180 personas murieron. La pérdida y el daño estimados fueron de más de 3,000 millones de dólares, la infraestructura de la ciudad se vio paralizada y la ciudad dejó de funcionar durante un mes. En el 2007, la causa de la inundación fueron



las intensas lluvias. Más de 27.000 personas tuvieron que ser evacuadas.

Adicionalmente a la problemática climática, la ciudad de Santa Fe presentaba una situación de vulnerabilidad social caracterizada por el alto desempleo, inflación, violencia, pobreza e inequidad y la vulnerabilidad construida, problemas asociados al planeamiento urbano y territorial.

¿Qué se hizo?

La ciudad de Santa Fe ha llevado adelante distintas iniciativas urbanísticas y de diseño urbano para promover la resiliencia, que se instrumentalizaron a partir del Plan de Desarrollo Local (2008).

En lo que respecta a las edificaciones privadas, la ciudad ha reglamentado las llamadas "cintas verdes" (Ordenanza N° 11.610/09) para favorecer la absorción de agua y reducir las temperaturas del suelo mediante la implantación de mayores porciones de césped en las aceras de la ciudad. Los retardadores pluviales se han establecido como una exigencia para las nuevas construcciones públicas o privadas (Ordenanza N°11.959/12) y permiten mejorar el manejo de excedentes pluviales en la ciudad.

En relación a la creación y mejoramiento de Parque y Reservas, los Programas "Plazas de mi ciudad" (2008 -2011) y "Corredores verdes" (2012 a la actualidad) buscan poner en valor plazas y paseos, construir playones deportivos y recuperar parques públicos. Paralelamente, se han plantado más de 10,000 árboles en la ciudad, respetando las especies típicas de cada zona. La aplicación digital "Sumá tu Árbol" permite a los ciudadanos registrarse y solicitar la plantación de un ejemplar en un lugar determinado, obteniendo información de las especies contempladas en cada área de la ciudad.

Asimismo, en el marco del proyecto "Reserva Natural Urbana (RNU) y Gestión de Riesgos Climáticos" aprobado por Ordenanza Municipal N°12.179/15, se creó una Reserva en la Zona Oeste que incorpora 140 hectáreas de reservorios, con flora y fauna autóctona, un vivero, huertas comunitarias y un Memorial de la Inundación.

En un área más amplia, la revalorización de zonas de amortiguamiento frente a excedentes hídricos también ha incluido la protección por ley de casi 3.000 hectáreas (2010) mediante la creación del Parque Nacional "Islas de Santa Fe", el primero en su tipo dentro de la Provincia de Santa Fe. Con esta medida se protege y conserva un área sumamente significativa en términos de amortiguamiento ante crecidas del río.

¿Qué se logró?

Se ha aumentado el poder de absorción del agua de diversos equipamientos urbanos y se ha preparado la ciudad para mitigar los efectos de las lluvias extremas y de eventuales fenómenos de inundación, incrementando su resiliencia.

¿Qué se aprendió y qué desafíos existen?

✓ El reciente Plan de Acción Local de Resiliencia (2019) incorpora las lecciones de las intervenciones urbanísticas y de diseño urbano para prevenir y mitigar las inundaciones, enfatizando que el desarrollo urbano resiliente no sólo debe prever infraestructura hidráulica básica, sino también debe aprovechar soluciones asociadas al diseño urbano, tales como el incremento de superficies verdes, pavimentos permeables, áreas de sombra y zonas de retención de agua u otras que contribuyan a reducir los riesgos. En dicho plan, la ciudad también ha incorporado un eje de Planificación y Acción Ante el Riesgo de Desastres, que incorpora distintas acciones que apuntan al aprovechamiento de los recursos naturales con la finalidad de reducir la vulnerabilidad ante precipitaciones extremas.

Duración

Desde 2007 - en curso

# 5

## ANÁLISIS DE LOS CASOS PRESENTADOS



La identificación y sistematización de prácticas inspiradoras de infraestructura verde para la adaptación al cambio climático en los países analizados: Perú, Chile y Argentina, constituyó un desafío relevante puesto que los tres países tienen políticas nacionales muy recientes en esta materia, que aún no se hacen efectivas a nivel local. Muchas de ellas, devienen de iniciativas de los propios Municipios, en el marco de sus políticas de gestión del verde urbano, gestión de riesgo de desastres y/o sostenibilidad urbana.

## 5.1. Respeto al relevamiento e identificación de las experiencias

Se han podido identificar y relevar 19 experiencias, en temas vinculados a la aplicación de un enfoque de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza a escala local y desde la gestión municipal (Cuadros No 5 y 6). Un conjunto de prácticas (10 de 19 o 55%) es muy reciente y ha sido incentivado por un nuevo marco normativo nacional (por ej. La Ley de Humedales de Chile) o se ha iniciado en los nuevos periodos de gestión política (por ej. Perú) y aún requiere demostrar sus impactos y sostenibilidad más allá de la gestión municipal actual. Otras experiencias (8 de 19, o el 42%) derivan de gestiones municipales anteriores y tienen una historia bastante consolidada, con impactos medibles y reconocimiento por parte de los actores sociales y de otros actores institucionalizados.

Al momento de la sistematización, se ha observado que no es sencillo encontrar información sistematizada ni documentada de las experiencias o los trabajos llevados adelante por los municipios. En la mayoría de casos (15

de 19) ha sido necesario hacer una reconstrucción de las experiencias con la participación de los propios actores locales a través de entrevistas personales o a distancia. Asimismo, ha sido complejo y, en muchos casos, imposible obtener información cuantitativa respecto a indicadores de resultado e impacto de las acciones llevadas adelante. Esto ha sido más complejo aún para experiencias iniciadas por gestiones municipales anteriores a las actuales. En algunos casos, se ha recurrido a fuentes externas de organizaciones internacionales o de la sociedad civil, para reconstruir la historia de las prácticas.

Se puede observar que, a nivel local, no es habitual sistematizar, documentar, publicar y dar seguimiento al aprendizaje, realizando evaluaciones en términos objetivos y cuantificables. Así, los proyectos y las iniciativas municipales son, generalmente, poco visibles y no se difunden y comparten las lecciones aprendidas.

En Perú, quizás esto se supere prontamente con la consolidación del Sistema Nacional de Planificación (SINAPLAN) y la necesidad de concordar todos los programas, proyectos y presupuestos de gasto e inversión pública en los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local) a dicho Sistema, reportando y registrando objetivos, metas e impactos con indicadores medibles.

Estas consideraciones no se aplican a las experiencias de Argentina que se documentaron en este Reporte, que se han construido a partir de información secundaria disponible a través de publicaciones oficiales y que demostrarían, por lo tanto, que su sistematización y difusión es mayor.

Cuadro N° 06. Análisis comparativo de las prácticas inspiradoras. Síntesis de las principales lecciones aprendidas

Título	Tamaño de la ciudad	Año de inicio	Actores participantes	Integración a Plan Climático	Principales lecciones aprendidas	Principales desafíos
Adaptando Ayacucho al Cambio Climático	Ciudad intermedia	2019	Vecinos	No	- El trabajo con los vecinos en el marco de un Plan de Arborización propició la adopción de los árboles y así se pudo garantizar su mantenimiento y prendimiento adecuado	- Se requieren lineamientos para la arborización urbana de los Centros Históricos alineado al Ministerio de Cultura
El Cinturón Verde de Independencia	Distrito intermedio en Región Metropolitana (ciudad capital)	2015	Vecinos, ONGs	No	- La forestación de laderas tiene beneficios más allá del ornato y la prevención de desastres: limita el crecimiento urbano ilegal e informal, mejora la calidad ambiental, la habitabilidad y crea oportunidades socio-económicas	- El principal desafío en una ciudad del desierto es asegurar fuentes sostenibles de agua para el riego, a través del tratamiento y reciclaje de aguas servidas

Jauja Verde	Ciudad pequeña	2019	Vecinos, ONG, academia	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La sostenibilidad de las actividades económicas locales –que dependen del agua- fue el gancho para movilizar a todos los actores</li> <li>- La gestión supo capitalizar la costumbre local, como la fiesta carnavalesca del Planta Montes, para incrementar la ambición en las metas de forestación y reforestación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una mayor institucionalización de la iniciativa, así como la implementación de un sistema de medición de impactos y de monitoreo, registro y verificación (MRV) permitirían construir las bases de la sostenibilidad del Programa</li> </ul>
Área de Conservación Regional Lomas de Lima	Ciudad capital	2011	Vecinos, ONGs, gobierno nacional, organización internacional	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La integración de la conservación de las lomas a las políticas urbanas metropolitanas y a los instrumentos de gestión fue clave para sostener las acciones oficiales a favor de las lomas</li> <li>- La formación de una red de defensa ciudadana mantuvo el proyecto durante 3 transiciones políticas</li> <li>- El proyecto GEF permitió dar sostenibilidad financiera a las acciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aun no se miden los beneficios vinculados a la adaptación al cambio climático y a la resiliencia urbana, un tema que queda pendiente y que debería entrar en la agenda de las instituciones de investigación y de la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM)</li> </ul>
Insectario de Miraflores	Distrito intermedio en Región Metropolitana (ciudad capital)	2006	Vecinos	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los insectos benéficos contribuyen a cuidar el stock de carbono del distrito</li> <li>- Mantener un laboratorio de propagación de controladores biológicos no requiere un ingente presupuesto municipal, y el retorno se da en el corto-mediano plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acompañar las acciones con un monitoreo sistemático de diversos indicadores de biodiversidad urbana (flora y fauna), así como de salud de los árboles</li> </ul>
1 millón de árboles para Macchu Picchu	Ciudad pequeña	2019	Vecinos, escuelas, gobierno nacional, privados	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El liderazgo de la autoridad municipal y la oportunidad de una alianza efectiva con la empresa privada, permitieron la implementación de la planta de valorización de residuos con un enfoque de “economía circular”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Queda por demostrar la viabilidad económica del proyecto –y su potencial de réplica- en distritos con recursos más exiguos que Macchu Picchu</li> </ul>

Sensores inteligentes para la protección de la salud de San Borja	Distrito intermedio en Región Metropolitana (ciudad capital)	2014	Vecinos, empresa privada	Si	- La alianza con start-ups innovadoras permitió introducir simples innovaciones para la gestión del arbolado urbano y la promoción de la salud	- La réplica de la iniciativa a todos los parques del distrito y a otras zonas de la ciudad –especialmente aquellas que sufren de alta insolación- es un desafío pendiente
Adopta 1 Área Verde Tarapoto	Ciudad intermedia	2019	Vecinos, empresas privadas, instituciones educativas	No	- La estrategia de “adoptar” implica una apropiación social e institucional del espacio, y la asunción de una responsabilidad directa y concreta por parte de vecinos y empresas	- Se pueden crear importantes sinergias entre todas las acciones de la Municipalidad bajo una visión de “Soluciones Basadas en la Naturaleza” y recuperación de la infraestructura natural de la ciudad, midiendo sus impactos directos e indirectos
Tejiendo una red verde para Arequipa	Ciudad metropolitana	2019	Vecinos, instituciones educativas	No	- La amplia participación de los actores urbanos en la Agenda Ambiental local, permite la priorización de los temas que más preocupan a la ciudadanía. Ello, a su vez, incentiva la movilización posterior para las acciones en el territorio, facilitando compromisos concretos - El involucramiento de las instituciones educativas permite intervenciones desconcentradas	- Articular las micro-intervenciones verdes con las macro-intervenciones bajo un enfoque de infraestructura verde es aún un desafío - Un sistema de monitoreo y medición de los impactos de las intervenciones, permitiría construir una base científica para demostrar los beneficios de la nueva infraestructura verde para la adaptación al cambio climático
De la ciudad a los bosques amazónicos. Tahuamanu	Ciudad pequeña	2019	Vecinos	No	- Implementar un proyecto de inversión pública para la recuperación de espacios públicos verdes e integrar la recuperación de áreas rurales degradadas con un enfoque de paisajes productivos es una experiencia única en la región de Madre de Dios	- El principal desafío es implementar el proyecto y medir sus impactos

<p>“Plantemos Juntos” Campana comunal de arborización en Independencia (Chile)</p>	<p>Comuna intermedia en Región Metropolitana (ciudad capital)</p>	<p>2018</p>	<p>Vecinos</p>	<p>Se enmarca en la Estrategia Santiago Resiliente</p>	<p>- La articulación vecinal e institucional fue clave para movilizar a una multitud y diversidad de actores dispersos</p>	<p>- Queda pendiente definir indicadores y una metodología para evaluar el impacto concreto de las acciones a nivel local y regional</p>
<p>Casas anideras para la conservación de aves urbanas de Providencia</p>	<p>Comuna intermedia en Región Metropolitana (ciudad Capital)</p>	<p>2015</p>	<p>Vecinos, academia, gobierno nacional</p>	<p>Se enmarca en el Plan Nacional de Adaptación</p>	<p>- La integración al Programa de Educación Ambiental del Departamento de Medio Ambiente permitió dar continuidad a la iniciativa más allá de los cambios de gestión</p>	<p>- Demostrar la posibilidad de facilitar la reproducción de aves nidificadoras mediante cajas nidos en parques urbanos de otras ciudades</p>
<p>Salvemos los humedales. Quilicura</p>	<p>Comuna intermedia en Región Metropolitana (ciudad capital)</p>	<p>2015</p>	<p>Vecinos</p>	<p>No</p>	<p>- La Ley Nacional de protección de Humedales ha favorecido la protección local de estos ecosistemas acuáticos, con beneficios potenciales para el clima</p>	<p>- Quedan por evaluarse los impactos directos e indirectos de la protección de humedales para la gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático</p>
<p>Reforestemos Chile Nativo. Renca</p>	<p>Comuna intermedia en Región Metropolitana (ciudad capital)</p>	<p>2018</p>	<p>Vecinos</p>	<p>No</p>	<p>- La articulación vecinal e institucional fue clave para movilizar a una multitud y diversidad de actores dispersos</p>	<p>- La integración del Parque a PARQUEMET, entidad del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) será clave para su sostenibilidad futura</p>
<p>La Ruta del Agua de San Pedro de la Paz</p>	<p>Comuna intermedia en ciudad metropolitana</p>	<p>2015</p>	<p>Vecinos, otras municipalidades contiguas</p>	<p>No</p>	<p>- La integración de la información científica producida por la Universidad con el proceso de participación ciudadana, contribuye a construir la apropiación social y la legitimidad política de la iniciativa</p>	<p>- El diseño de un modelo de gestión sostenible de los humedales y su relevancia para la adaptación climático son dos desafíos aún pendientes</p>

Protegiendo los humedales Valdivia	Ciudad intermedia	2018	Vecinos, universidad	No	- La Ley Nacional de protección de Humedales ha favorecido la protección local de estos ecosistemas acuáticos, con beneficios potenciales para el clima	- El monitoreo de los beneficios de los humedales para el almacenamiento de carbono y la regulación del clima son desafíos pendientes
Buenos Aires Verde	Ciudad metropolitana (capital)	2006	Vecinos	Si	- El Plan de Acción frente al Cambio Climático incorpora la importancia de atender los aspectos sociales como mecanismo para disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático	N.D.
Cultivando Rosario	Ciudad metropolitana	2001	Vecinos, PYMEs	No	- Se demostró el importante aporte que la cobertura verde de la agricultura urbana para disminuir los impactos derivados de altas temperaturas	N.D.
Planificación y acción ante el riesgo de desastres en Santa Fe	Ciudad intermedia	2007	Vecinos	Se enmarca en la Estrategia Santa Fe Resiliente	- El reciente Plan de Acción Local de Resiliencia (2019) incorpora las lecciones y enfatiza que el desarrollo urbano resiliente no sólo debe prever infraestructura hidráulica básica, sino también debe aprovechar soluciones asociadas al diseño urbano	N.D.

ND. No disponible. La identificación de los desafíos nos fue posible para las prácticas de Argentina, cuyo relevamiento fue a través de información bibliográfica.

## 5.2. Respeto a los ejes de intervención

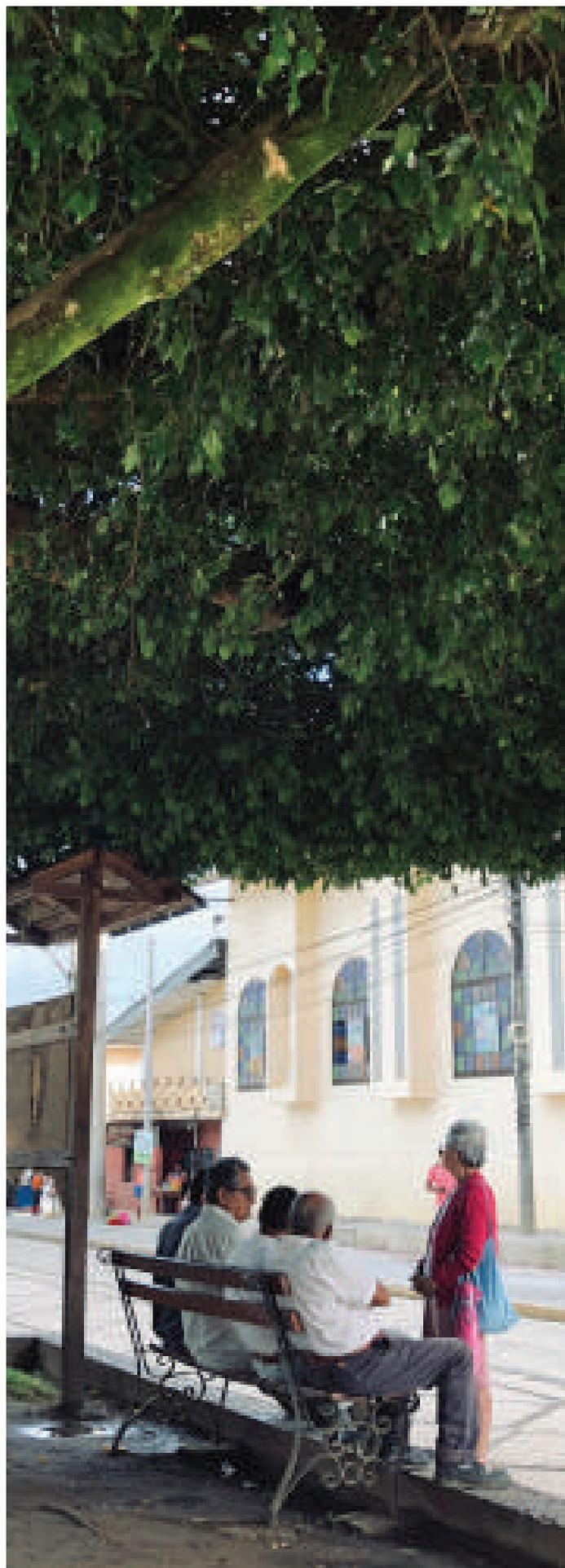
Respecto a los ejes o líneas de acción de las experiencias urbanas inspiradoras, se ha identificado una mayor cantidad de experiencias en temas vinculados a la arborización y forestería urbana, la agricultura urbana, la gestión del agua y a la generación de espacios verdes (ver Cuadro No 5 arriba). Probablemente esto se debe a que las municipalidades tienen competencias específicas amparadas en la legislación nacional, y por ende más experiencia e historia, en esos aspectos.

Por lo contrario, los enfoques y temas de conservación de ecosistemas urbanos, infraestructura natural, adaptación basada en ecosistemas u otras soluciones basadas en la naturaleza, son relativamente recientes tanto a nivel global como nacional, y aún no han sido incorporados a los instrumentos y a las prácticas de planeamiento y gestión local. Solo algunas ciudades, generalmente las capitales o aquellas de mayor tamaño y proyección al mundo a través de las redes internacionales de ciudades (Buenos Aires, Lima, Santiago) han recientemente innovado sus propuestas para incorporar los enfoques mencionados arriba.

Así, si bien se han identificado y sistematizado algunas experiencias en relación al tema de la conservación de ecosistemas y manejo de humedales, han sido pocas las experiencias en otros temas relevantes para el trabajo de adaptación al cambio climático basado en los principios del funcionamiento de la naturaleza (Lima, Santa Fe).

Muy pocas iniciativas abordan de manera explícita el tema de cambio climático o las integran a los Planes oficiales de acción climática (Cuadro No 6). La mayoría toca el tema transversalmente y como un co-beneficio.

Todas las prácticas inspiradoras tienen co-beneficios importantes que surgen del diálogo con sus autores. Estos co-beneficios son tanto sociales como ambientales y abarcan repercusiones como la mejora del ornato y de la calidad del aire, la conservación de la biodiversidad y la reducción de la vulnerabilidad a riesgos de desastres, el incremento de la productividad agrícola y la seguridad alimentaria, así como las oportunidades de acceso a mejores espacios públicos y oportunidades de educación ambiental.



### 5.3. Respeto al conocimiento sobre infraestructura verde y al vínculo de las prácticas con la temática del cambio climático

En relación al concepto de adaptación basada en ecosistemas e infraestructura verde, se observa en casi todos los casos un desconocimiento sobre el alcance de estos términos: no se conoce lo que implican en su totalidad y los beneficios que pueden tener para las ciudades. Esto se hace evidente al observar que las actividades que se mencionan están principalmente vinculadas a la arborización.

Se ha observado que si bien existe un conocimiento general sobre los impactos del cambio climático en los territorios y las ciudades, y sobre los beneficios de las áreas verdes y la infraestructura natural como forma de adaptación y mitigación, aún falta generar capacidades para explicar o medir los vínculos entre las prácticas y su relación con la mitigación y la adaptación al cambio del clima. Estos vínculos pocas veces son explícitos y pertenecen más a un discurso genérico que a un conocimiento especializado y documentado con evidencias. Por ejemplo, es común la frase “la forestación contribuye a generar zonas de sombra”, pero no se proveen registros de asoleamiento ni se mide el impacto de la temperatura sobre la calidad del espacio y la experiencia urbana. Lo mismo puede decirse de otras soluciones urbanas como los sistemas de absorción y retardadores de lluvia: no se dispone de mediciones técnico-científicas de sus beneficios e impactos. La conexión de las prácticas con la producción de evidencia científica es, entonces, débil.

Se observan diferencias entre las grandes ciudades y los Municipios de grandes áreas metropolitanas (12) y las ciudades medianas (3) o pequeñas (3) en los cuales muchas afirmaciones y decisiones son más bien “intuitivas”. Se percibe que algunas prácticas se basan en acciones que son tomadas debido a su “concreción” y visibilidad, y para cumplir con promesas electorales. Resultan, así, aún poco “institucionalizadas”.

Son pocas las Municipalidades que han mencionado que las prácticas se integran a una estrategia o plan climático (5 de 19 o el 26%). En Argentina y Chile aún no existe una normativa que exija instrumentos de gestión del cambio

climático a nivel local<sup>17</sup>; en Perú, existe la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento que va a empezar a exigir dichos planes en el segundo semestre del 2020.

Además, en la mayoría de los casos, la información científica respecto al cambio climático observado y proyectado es de difícil comprensión y acceso para los gobiernos locales. Asimismo, la escala con la que trabajan los modelos climáticos, muchas veces no es representativa para el trabajo a nivel local. Esta situación podría representar una limitación en hacer explícitos los impactos y las acciones municipales para enfrentarlos; también podría limitar la gestión de financiamiento de fondos climáticos para su ejecución a nivel local. Esta observación se repite al buscar vínculos entre las experiencias relevadas y temas tales como ordenamiento territorial y gestión de riesgo de desastres.

Así, existe una gran necesidad –y un amplio espacio de oportunidad– para capacitar a los actores locales en la gestión del cambio climático y en la construcción de saberes para enfrentarlo. Este es especialmente el caso para las acciones e inversiones en infraestructura verde.

### 5.4. Respeto a la participación de los actores no municipales

La mayoría de experiencias municipales que se han documentado se sustenta en la participación de otros actores, en particular asociaciones de vecinos, colegios y otras organizaciones de la sociedad civil. Se ha observado que –en muchos casos– este involucramiento asegura la implementación y el mantenimiento de las iniciativas a largo plazo.

El enfoque de género está generalmente ausente en el discurso municipal, no es explícito en las experiencias recogidas ni se releva en las estrategias de participación ciudadana.

Un número reducido de prácticas registra la participación protagónica de las ONGs y son muy puntuales aquellas que involucran a la academia o a las empresas privadas (Cuadro No 6).

En lo que respecta al sector privado, se ha observado un bajo nivel de involucramiento y, muchas veces, su participación está más vinculada con acciones de Responsabilidad

<sup>17</sup> En el Perú, a fines de 2019 se ha aprobado el Reglamento de la Ley de Cambio Climático, pero su aplicación aún se está instrumentando.



Social Empresarial. Esto puede deberse a un bajo nivel de conocimiento de los mecanismos que promueven y facilitan las alianzas público-privadas. Identificar los incentivos para la colaboración de los privados y regular los sistemas de compensación del impacto ambiental de las empresas podrían ser vías eficaces de involucramiento.

Si observamos al sector académico podemos ver que, si bien el involucramiento es mayor, éste se produce en situaciones puntuales y para temas específicos. Hay un faltante de diálogo entre el sector académico y el sector público municipal, que les permita entender las necesidades de ambos. Existe la oportunidad para construir una agenda compartida, no solo para introducir el enfoque científico en el diseño de las intervenciones, sino en la medición de sus resultados e impactos, y así construir políticas públicas basadas en la evidencia.

## 5.5. Principales lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas son tan numerosas como las prácticas inspiradoras (ver Fichas de ciudades y Cuadro No 6): algunas se repiten en muchas experiencias urbanas, otras son únicas para determinadas prácticas y están muy vinculadas al contexto de la ciudad.

- ✓ Entre aquellas comunes a muchas Municipalidades, destaca la importancia de la participación de los vecinos y de las organizaciones de la sociedad civil, para impulsar y sostener las prácticas en el tiempo y a lo largo de las transiciones políticas (cambios de gestión). Así, en Ayacucho (Perú) se señala que el trabajo con los vecinos en el marco de un Plan de Arborización propició la adopción de los árboles y pudo garantizar su mantenimiento y prendimiento adecuado; de igual manera, para la ciudad de Tarapoto (Perú), se señala que la estrategia de “adoptar” áreas verdes implicó una apropiación social e institucional del espacio, mientras en Arequipa (Perú) e Independencia (Chile), la amplia participación de los actores urbanos incentivó la movilización posterior para las acciones en el territorio, facilitando compromisos concretos.
- ✓ Diversas prácticas se sostuvieron gracias a la participación e involucramiento de las instituciones educativas tanto a nivel de colegios como de instituciones de educación superior (Arequipa, Peru; San Pedro de la Paz, Chile; Independencia, Chile) y en algunos casos, la participación de las Universidades permitió producir información

científica que legitimó las prácticas y fortaleció las acciones desde los Municipios. Las instituciones educativas también tuvieron un rol en la realización de intervenciones desconcentradas en el territorio, fortaleciendo la capacidad de acción de Municipalidades con recursos limitados (caso de Arequipa, Perú).

- ✓ La existencia de un marco normativo promotor a nivel nacional (como la Ley de Humedales para los casos de Valdivia, Quilicura o San Pedro de la Paz en Chile) o la integración de las acciones a marcos regulatorios o políticas locales (como los casos de Providencia en Chile, Lima en Perú o Buenos Aires y Rosario en Argentina) favoreció la implementación y/o la sostenibilidad de las experiencias.
- ✓ Solo dos prácticas tuvieron un involucramiento activo del sector privado (San Borja y Macchu Picchu, Peru) y la colaboración con las empresas permitió introducir innovaciones (sensores inteligentes y producción de biochar con residuos orgánicos urbanos) que probablemente los Municipios –normalmente alejados de la innovación y reticentes a asumir riesgos que derivarían de introducir nuevas maneras de hacer las cosas en marcos jurídicos estrictos- no se hubieran atrevido a implementar con los limitados recursos públicos de los cuales disponen.
- ✓ Algunas prácticas (Buenos Aires, Rosario y Santa Fe, Argentina) están demostrando beneficios concretos en términos de adaptación al cambio climático y co-beneficios en temas de inclusión, gestión del riesgo de desastre y resiliencia. Pueden servir de inspiración a todas las demás ciudades para hacer explícitos y medir los vínculos entre infraestructura verde, SbN y adaptación al cambio del clima.
- ✓ Finalmente, todas las prácticas requieren de sistemas de monitoreo y medición de impactos y casi todas –con excepción de aquellas con una larga historia y legitimidad vecinal o aquellas con un alto nivel de institucionalización- enfrentan los desafíos de la sostenibilidad. Esta concurrencia sugiere que estos aspectos deben abordarse en el diseño de las políticas públicas y de la gobernanza de nuestras ciudades.

## 5.6. Conclusiones y Recomendaciones

Los términos infraestructura natural, soluciones basadas en la naturaleza y adaptación al cambio climático, han entrado en el léxico y la práctica de las ciudades del mundo y de América Latina, muy recientemente. Los casos aquí documentados de las ciudades de Perú, Chile y –en menor medida- Argentina, así lo demuestran.

Los Municipios visibilicen más sus iniciativas. Como se dijo en un capítulo anterior, muchas veces falta eso, y es difícil obtener información públicamente accesible. El hecho de difundir las acciones les daría mucho más peso y apoyo, y tal vez así se acercarían más empresas privadas para apoyar, de repente!

Las políticas públicas nacionales en estos temas son recientes y los marcos regulatorios locales recién se están diseñando. Muchos funcionarios ya tienen cierta sensibilidad hacia estos temas y muchas prácticas ya buscan integrarlos de una forma más intuitiva que “científica”. Existe entonces una gran necesidad –y un amplio espacio de oportunidad- para capacitar a los actores locales y construir saberes concretos, a partir de las propias experiencias. También se requiere visibilizar y difundir más ampliamente las iniciativas existentes. Aquí se perfilan algunas recomendaciones en este sentido:

### Generación de Capacidades

Se requiere implementar acciones que permitan generar capacidades locales respecto al análisis de la información climática y la narrativa que justifique este tipo de proyectos en relación a su aporte a la adaptación y a la mitigación del cambio climático. Asimismo, se requiere profundizar en el conocimiento para la generación de líneas de base, en el monitoreo y en la evaluación de las iniciativas.

En relación al concepto de adaptación basada en ecosistemas e infraestructura verde, se requiere difundir el alcance de estos términos y enfoques, y promover su aplicación a casos concretos, co-diseñados y construidos con los actores locales. Esto es válido tanto para las autoridades, como para los funcionarios públicos encargados (Gerentes o Secretarios de Medio Ambiente, Planeamiento Urbano, Sostenibilidad o afines).

Cabe señalar que un problema muy frecuente en los municipios es la falta de suficientes funcionarios que puedan llevar a cabo este tipo de iniciativas que muchas veces requieren esfuerzos más allá de lo común.

### Acceso al financiamiento

Los procesos de financiamiento climático generalmente demandan una justificación climática basada en los impactos observados y proyectados, información que no solo no es entendible por parte de las autoridades, sino que muchas veces no se tiene a la escala necesaria. Por el contrario, las medidas que promueven los municipios son basadas en el conocimiento resultante de la observación del territorio. Por ello, es importante considerar e integrar el valor del conocimiento tradicional y del territorio: muchas comunidades y funcionarios públicos municipales conocen el contexto mejor que nadie y movilizar la producción de datos y saberes en base a un enfoque de “ciencia ciudadana” puede ser igual de valioso que utilizar los modelos climáticos.

En lo que respecta al financiamiento también se observa que hay una dificultad para acceder al mismo, por lo cual se debe difundir información y fortalecer las capacidades para su acceso.

### Identificación de acciones llevadas adelante por otros actores

Muchas veces los vacíos de información y acción son cubiertos por las ONG, la sociedad civil y, en algunos casos, las universidades y colegios. Se recomienda hacer un relevamiento de las experiencias llevadas adelante por este tipo de organizaciones y generar herramientas y metodologías que permitan calificar las iniciativas locales

que contribuyen a las NDC o incrementen la ambición de los respectivos países.

Es importante tener un alcance más amplio y esfuerzos conjuntos a nivel interjurisdiccional. Se requiere valorar la importancia de tender redes entre los municipios para promover un aprendizaje y procesos colaborativos que permitan transferir conocimientos entre pares y promover iniciativas más amplias.

Tampoco hay suficiente cantidad de incentivos económicos que promuevan este tipo de iniciativas en los gobiernos locales. Es importante establecer una institucionalidad que favorezca y apoye el desarrollo y la implementación de políticas públicas vinculadas a la utilización de soluciones de infraestructura verde o basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático en términos tanto técnicos como financieros.

### Movilización del sector privado

El sector privado puede ser un fuerte promotor de la innovación en cuanto al desarrollo a nivel local, incluso en temas de infraestructura natural y adaptación al cambio climático. Es importante considerar y fortalecer los mecanismos para su activación a favor de proyectos y políticas locales en esta materia. La identificación y visibilización de prácticas inspiradoras que lo involucren, puede ser una manera de replicar y multiplicar su impacto.

La dificultad de relacionamiento del sector privado con el público, y en particular con las Municipalidades, puede superarse con la identificación e implementación de mecanismos e incentivos claros y transparentes.

## BIBLIOGRAFÍA

Adapt-Chile y Euroclima, 2015: Academias de Cambio Climático: Planificar la adaptación en el ámbito local. Adapt-Chile y el Programa de la Comisión Europea. Santiago de Chile.

Adapt-Chile y EUROCLIMA. 2017. Municipios y cambio climático: la adaptación basada en ecosistemas. Serie de Estudios Temáticos EUROCLIMA No 11. Adapt-Chile y Programa EUROCLIMA de la Comisión Europea. Santiago de Chile, Chile.

Agricultura Urbana Rosario. <https://www.agriurbanarosario.com.ar/>

Álvarez Laso, Pilar, 2018. UNESCO. Soluciones basadas en la Naturaleza para la gestión del agua. Presentación del 21 de marzo de 2018 ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, San José, Costa Rica.

Araujo, J., Villanueva, L. 2016. Promoviendo la restauración desde la inversión pública: Infraestructura natural. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Infraestructura natural para la seguridad hídrica.

Baró y Bon Pastor. 2015. Cohesión urbana. Mejorando la conectividad entre Baró de Viver y Bon Pastor. <https://core.ac.uk/download/pdf/39136614.pdf>

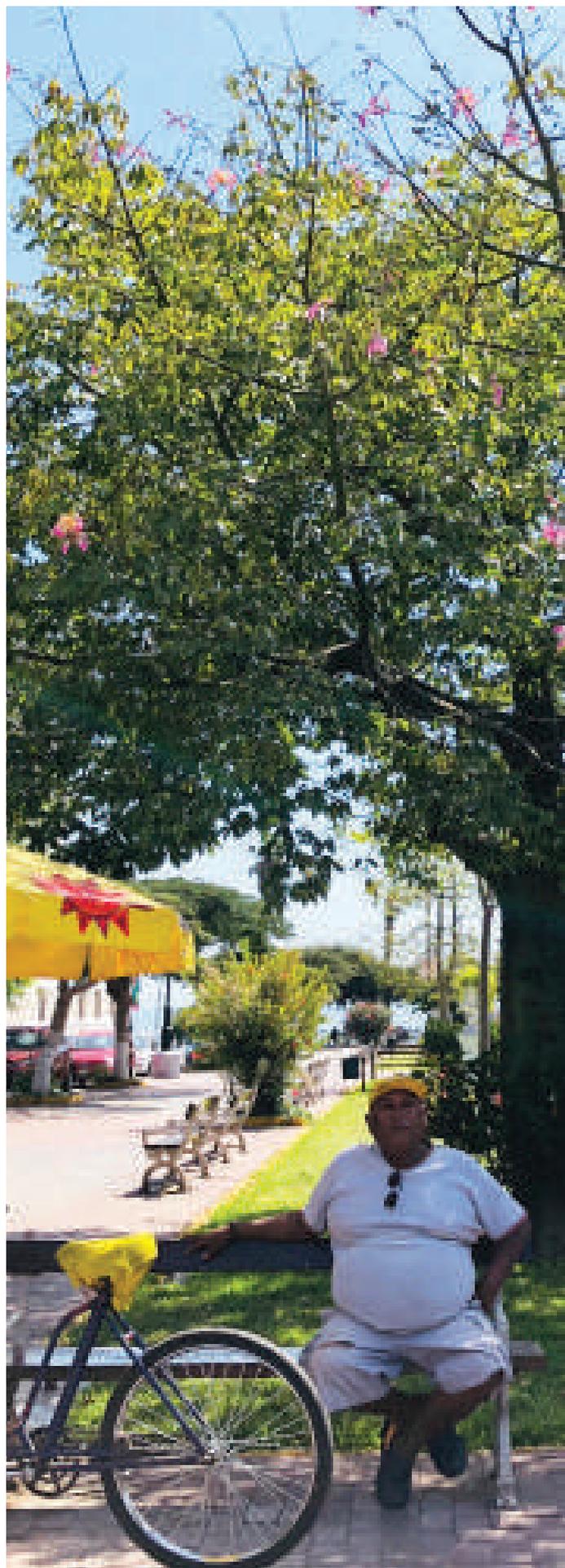
Benedict, M.A., McMahon, E.T. 2006. Green Infrastructure. Linking Landscapes and Communities. Island Press, Washington, DC.

Bolund, P., Hunhammar, S. 1999. Ecosystem services in urban áreas. *Ecological Economics* 20 (1999) 293 – 301. Stockholm Environmental Institute, Stockholm, Sweden.

C40, 2017. C40 cities bloomberg philanthropies awards celebrate 10 best cities for climate action. [https://www.c40.org/press\\_releases/2017-c40-cities-bloomberg-philanthropies-awards-winners](https://www.c40.org/press_releases/2017-c40-cities-bloomberg-philanthropies-awards-winners)

Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe, 2018. Ley del Árbol. <https://drive.google.com/file/d/1B5UUIcKsUXlaurJclMUzjNSTI4FEpJOH/view>.

Cardoso da Silva, J.M., Wheeler, E. 2017. Ecosystems as infrastructure. *Perspectives in Ecology and Conservation* 15 (2017) 32 – 35.



- Carrizosa, M., Cohen, M., Gutman, M., Leite, F., López, D., Nesprias, J., ... Versace, I. (2019). Enfrentar el riesgo. Nuevas prácticas de resiliencia urbana en América Latina. Caracas: CAF. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1416>
- Castelon, H., Stovin, V., Beck, S., Davison J. 2010. Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit. *Energy Buildings* 42: 1582 – 1591. Doi 10.1016/j.enbuild.2010.05.004.
- Ciudad de Buenos aires. 2011. Plan de Acción frente al Cambio Climático 2020. <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimaticoyenergiasustentable/plan-de-accion-frente-al-cambio-climatico-2020>
- Ciudad de Buenos aires. 2014. Buenos aires ciudad verde una mirada prospectivas al paisaje urbano. <http://cdn2.buenosaires.gob.ar/desarrollourbano/publicaciones/buenos-aires-ciudad-verde.pdf>; [http://cdn2.buenosaires.gob.ar/espaciopublico/apra/pacc\\_2020.pdf](http://cdn2.buenosaires.gob.ar/espaciopublico/apra/pacc_2020.pdf); <http://www2.cedom.gob.ar/es/legislacion/normas/leyes/ley4428.html>
- Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Plan de Acción frente al Cambio Climático 2020. (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015 y Ministerio de Desarrollo Urbano Buenos Aires Ciudad Verde: una mirada prospectiva al paisaje urbano 2014 / compilado por Jorge Sábato. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2014.
- Ciudad de Buenos Aires. Sitio web del gobierno de la ciudad (on line). <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimaticoyenergiasustentable/adaptacion>
- Climate and Development Knowledge Network (CDKN). 2014. "REPORT: Monitoring the climate change impacts of urban agriculture in Rosario, Argentina". Disponible en: [https://cdkn.org/resource/monitoring-the-climate-change-impacts-urban-agriculture-in-rosario-argentina/?loclang=en\\_gb](https://cdkn.org/resource/monitoring-the-climate-change-impacts-urban-agriculture-in-rosario-argentina/?loclang=en_gb)
- Climate and Development Knowledge Network (CDKN). 2019. Documento de síntesis. Aportes de la iniciativa ciudades resilientes al clima en América Latina. 2019. <https://www.crclatam.net/documentos/publicaciones/79-documento-de-sintesis-de-la-iniciativa-ciudades-resilientes-al-clima/file.html>
- Climate and Development Knowledge Network (CDKN). 2020. El Informe Especial del IPCC sobre Cambio Climático y la Tierra: ¿Qué significa para América Latina? [https://cdkn.org/reportetierra/?loclang=es\\_es](https://cdkn.org/reportetierra/?loclang=es_es)
- Colls, A., N. Ash, and N. Ikkala. 2009. Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Gland, Switzerland.
- Comisión Económica de América Latina (CEPAL) 2015. La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. 2015. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37310/4/S1420656\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37310/4/S1420656_es.pdf)
- Comisión Europea. 2013. Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital – COM (2013).
- Comisión Nacional de Medio Ambiente, Gobierno de Chile, 1994. [https://es.wikipedia.org/wiki/Comisi%C3%B3n\\_Nacional\\_del\\_Medio\\_Ambiente](https://es.wikipedia.org/wiki/Comisi%C3%B3n_Nacional_del_Medio_Ambiente) (consultado febrero 2020)
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET). 2014. Monitoring the Climate Change Impacts of Urban Agriculture in Rosario, Argentina. Repositorio Institucional CONICET Digital. <http://hdl.handle.net/11336/31191>
- Convention on Biological Diversity (CBD). 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: report of the second Ad Hoc technical expert group on biodiversity and climate change, Technical series no. 41. Canadian Electronic Library, Montreal.
- Coronel, A.; Feldman, Susana Raquel; Di Leo, N.; Tosello, L.; Vega, M.; Bartolomé, S.; et al. Monitoring the Climate Change Impacts of Urban Agriculture in Rosario, Argentina; *Koninklijke BDU; Urban Agriculture Magazine*; 27; 1; 8-2014; 50-54
- Corporación Andina de Fomento (CAF), 2017. La adaptación basada en Ecosistemas y su aporte al Desarrollo Sostenible. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2017/10/la-adaptacion-basada-en-ecosistemas-y-su-aporte-al-desarrollo-sostenible/>
- Corporación Andina de Fomento (CAF), 2019. Enfrentar el Riesgo. Nuevas prácticas de resiliencia urbana en América Latina. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1416>
- Davies, C; Sanesi, g; Konijnendijk C; lafortezza R. 2013. Green Infrastructure as a tool to support spatial planning in European urban regions. *iForest – Biogeosciences and Forestry*. 7 p.

- Del Pozo, Cristina. 2016. Planificación, diseño e implementación de la infraestructura verde urbana. CONAMA 2016.
- Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. 2004. Segundo catalogo aragonés de buenas prácticas ambientales.
- Red de Adaptación de los Ecosistemas y Medios de Vida (ELAN) 2011. Red de Adaptación de los Ecosistemas y Medios de Vida. En: <http://www.elanadapt.net/>
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2013. Buenas prácticas en la FAO: Sistematización de experiencias para el aprendizaje continuo. Nota conceptual externa.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2014. Ciudades Más Verdes en América Latina y el Caribe: Un informe de la FAO sobre la agricultura urbana y periurbana en la región. 2014. <https://www.agriurbanariosario.com.ar/archivos/ciudades-mas-verdes-america-latina-caribe.pdf>
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2017. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, por Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. y Chen, Y. 2017. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, Estudio FAO: Montes N° 178, Roma, FAO.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2018. Bosques y ciudades sostenibles. <http://www.fao.org/3/i8707es/i8707ES.pdf>
- Framework Convention on Climate Change (UN-FCCC). 2017. Initiatives in the area of human settlement and adaptation. Subsidiary body for scientific and technological advice. 46th session, Bonn, Germany.
- Gill, S., Handley, J., Ennos, A., Pauleit, S. 2007. Adapting cities for climate change: the role of the green infrastructure. *Built Environ* 33: 115 – 133.
- Gomez, Nora, sin fecha. Del árbol de las prácticas al bosque de los conocimientos. Guía para el Intercambio y Comunicación de Prácticas Inspiradoras en Bosques y Clima. En publicación.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2015). Compendio estadístico del 2015. En <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20160104171914.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2017. Perú: Resultados definitivos de los censos nacionales 2017. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/)
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014). AR5 Synthesis Report. En <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2018). Global Warming of 1.5o. A special Report. En <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- International Energy Agencia, IEA, 2016. <https://www.iea.org/news/cities-are-at-the-frontline-of-the-energy-transition>.
- International Union for the Conservation of Nature (IUCN). 2017. ¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza? <https://www.iucn.org/node/28778> (CONSULTADO setiembre 2019).
- International Union for the Conservation of Nature (IUCN). 2019. Gobernanza para la Adaptación basada en Ecosistemas. <https://portals.iucn.org/library/node/48559> SENACE. 2019.
- Karis, C.M., Mujica, C.M., Ferraro, R. (2019). Diagnóstico para la planificación de la Infraestructura Verde en el ámbito local. El caso de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Revista Estudios Ambientales*, 7(1), 20-38, 27 de diciembre 2019.
- Lhumeau, A., D. Cordero. D. 2012. Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. UICN, Quito, Ecuador.
- Marques, T.H.N, 2020. Eixos Multifuncionais: Infraestrutura Verde e Serviços Ecosistêmicos Urbanos aplicados ao córrego Mandaqui, São Paulo, SP. Tesis doctoral, Programa de posgrado en Arquitectura y Urbanismo, Universidade de São Paulo.

Millenium Ecosystem Assessment (MEA), 2015. <https://www.millenniumassessment.org/es/Global.html>

Ministerio de Desarrollo Urbano. 2014. Buenos Aires Ciudad Verde: una mirada prospectiva al paisaje urbano. <https://es.scribd.com/document/306564877/buenos-aires-ciudad-verde-pdf>

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Gobierno de Chile, 2011.

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Gobierno de Chile, 2016. Informe del Estado del Medio Ambiente, 2016. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/IEMA2016.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Gobierno de Chile, 2017. Plan Nacional de Cambio Climático 2017-2022. [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan\\_nacional\\_climatico\\_2017\\_2.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Gobierno de Chile. 2018. Plan de Adaptación al Cambio Climático para Ciudades 2018 - 2022. [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Plan-CC-para-Ciudades\\_aprobado-CMS-ene2018-1.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/Plan-CC-para-Ciudades_aprobado-CMS-ene2018-1.pdf) (consultado octubre 2019)

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Gobierno de Chile, 2019. Contexto Nacional e Internacional de Cambio Climático. En [http://www.dgop.cl/areasdgop/semat/Documents/2019\\_Seminario\\_Cambio\\_Climatico/MMA\\_Cambio\\_Climatico.pdf](http://www.dgop.cl/areasdgop/semat/Documents/2019_Seminario_Cambio_Climatico/MMA_Cambio_Climatico.pdf), consultado febrero 2020.

Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM). 2016. Informe: Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/tercera-comunicacion-nacional-peru-convencion-marco-las-naciones>

MINAM, 2018. Decreto Supremo No 017-2018-MINAM. Lineamientos para la incorporación de criterios sobre infraestructura natural y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático, en el marco de Reconstrucción con Cambios. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/235781-017-2018-minam>

MINAM, 2020. Catálogo de 91 medidas de adaptación. En <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/462585-catalogo-de-91-medidas-de-adaptacion>.

Ministro del Interior, Obras Públicas y Vivienda, Republica de Argentina. 2018. Plan Estratégico Territorial: Argentina Urbana. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/argentina\\_urbana\\_2018.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/argentina_urbana_2018.pdf)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), 2017. Política Nacional de Vivienda y Urbanismo. Documento para la discusión. En [https://www.cap.org.pe/Politica\\_Nacional\\_Vivienda\\_y\\_Urbanismo\(borrador-doc.para\\_discusion\).pdf](https://www.cap.org.pe/Politica_Nacional_Vivienda_y_Urbanismo(borrador-doc.para_discusion).pdf), consultado febrero 2020

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), 2018.

Municipalidad de Rosario. <https://www.rosario.gob.ar/web/ciudad/economia-social/agricultura-urbana#parquesyjardineshuertas>

Naciones Unidas. 2018. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago de Chile.

Observatorio ciudades inclusivas. 2010. Agricultura urbana e inclusión social en Rosario (Argentina). [https://www.uclg-cisdp.org/sites/default/files/Rosario\\_2010\\_es\\_final.pdf](https://www.uclg-cisdp.org/sites/default/files/Rosario_2010_es_final.pdf)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE. 2012. Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050: consecuencias de la inacción. Puntos principales. <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49884278.pdf>

ONU-Agua. 2018. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París, UNESCO.

ONU-Hábitat (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos) (2012), Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012, Nairobi.

- Pacha, MJ and Gomez, N. 2013. From the Tree of Practices to the Forest of Knowledge: a guide to identifying, collecting, sharing and communicating REDD+ Inspiring Practices. Forest and Climate Initiative. WWF.
- Pascua, C; Bordachar, F. 2018. Políticas públicas para el desarrollo de ciudades bajas en carbono. Diciembre 2018.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. 2017. Sistematización para transferir conocimiento: Serie Metodológica en Gestión de Conocimiento, Proyecto Compartir Conocimiento para el Desarrollo. Unidad de Gestión de Conocimiento. Centro Regional PNUD para América Latina y el Caribe.
- Ranjha, S. 2016. Green infrastructure: planning for sustainable and resilient urban environment. DLGS-IOER-TU Dresden, Germany.
- Rojas, C., Muñoz, M. 2018. Iniciativas de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos en Perú – MRSE. Instrumentos económicos y valorización ambiental. Especialización Gestión Ambiental y Responsabilidad Social – UNALM.
- Rojas, L., Banerjee, O. 2019. Capital natural en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Sajaloli, B. 1996. Las Zonas Húmedas: Une Nouvelle Vitrine pour L'environnement. Bull. Assoc. Géogr. Fr. 73,132–144.
- w
- Santa Fe Ciudad. 2019. Plan de Acción Local de Resiliencia. Actualización. <https://santafeciudad.gov.ar/blogs/ciudad-resiliente/wp-content/uploads/2019/12/Plan-de-acci%C3%B3n-local-de-Resiliencia-1.pdf>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2015. Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/cambioclimatico/comunicacionnacional/tercera>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2019. Plan de Acción Nacional de Infraestructura y Territorio, y Cambio Climático. <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/332234/res447-7.pdf>
- SERPAR y CAF. 2014. Estrategia de Infraestructura Ecológica de Lima (LEIS). Disponible en: [https://issuu.com/ilpe/docs/leis\\_-\\_esp\\_20141117\\_copy](https://issuu.com/ilpe/docs/leis_-_esp_20141117_copy).
- Soluciones Prácticas, ONU Medio Ambiente, REGATTA, AECL. s/f. La Comunidad de Práctica sobre Adaptación Basada en Ecosistemas.
- Spencer B., Bolton, S., Alarcon, J. 2014. The Informal Urban Communities Initiative: Community-Driven Design in the Slums of Lima, Peru. International Journal for Service Learning in Engineering. Vo. 9, N°1, pp 92 – 107, Spring 2014.
- TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington. Disponible en: <http://www.teebweb.org/>
- UNESCO. 1984. Final Report, Programme on Man and the Biosphere (MAP). International Experts Meeting on Ecological Approaches to Urban Planning. MAB Report Series 57, pp.1–63.
- Universidad de Chile. 2017. Sustentabilidad y Biodiversidad Urbana. Editores: Carmen Luz de Maza y Manuel Rofríguez. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la NaturalezaCFCN de la Universidad de Chile y College de Ciencias Ambientales y Forestales de la Universidad del Estado de Nueva York. 2017.
- Valdez Camacho V y Luna Ruiz A, 2012. Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. Revista Bio Ciencias Enero 2012 Vol.1 Núm. 4 Año 2 Páginas 3 a 15.
- Vasquez, Alexis. 2016. Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 63: 63-86 (2016)
- Yu, K. 2012. Ecological infrastructure leads the way: the negative approach and landscape urbanism for smart preservation and smart growth. In: Richter, M., Weiland, U. (Eds.), Applied Urban Ecology: A Global Framework. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, pp.152–169.



Mi Ciudad es una plataforma abierta de instituciones y organizaciones públicas y privadas fundada por WWF Perú y PERIFERIA en el 2018 para movilizar al gobierno nacional, los municipios y la ciudadanía en la construcción de ciudades sostenibles y resilientes. Investiga, informa, visibiliza y promueve buenas prácticas en las ciudades del Perú. De la mano con la Asociación de Municipalidades del Perú (AMPE), promueve los Reportes Nacionales de Indicadores Urbanos y junto a 10 municipios aliados construye espacios para el debate urbano. Promueve las iniciativas "Ciudades Verdes", "Ciudades Amazónicas" y "Ciudades y Cambio Climático", en alianza con el Servicio Forestal Nacional, SERFOR, y el Ministerio del Ambiente, [www.miciudad.pe](http://www.miciudad.pe)

Adapt-Chile es una organización sin fines de lucro cuya misión es promover la integración de la sostenibilidad y el cambio climático como eje transversal en la toma de decisión a nivel local, con la finalidad de contribuir a fortalecer las respuestas locales frente al cambio climático. Posee una experiencia de 14 años en nivel nacional y regional en la gestión de la acción climática con actores municipales, empresariales y de las comunidades, y coordina técnicamente la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático constituida por 63 municipios, que abarcan casi el 50% de la población del país. [www.adapt-chile.org](http://www.adapt-chile.org)

Clik Hub es el centro de conocimiento de América Latina para el cambio climático que agrupa a 19 redes, con el objetivo de conectar y articular redes de la región para catalizar el conocimiento hacia la acción climática. [www.cdkn.org/clikhub](http://www.cdkn.org/clikhub)

Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA) es una ONG que promueve el diálogo constructivo en la región hacia el fortalecimiento de capacidades ciudadanas, políticas e institucionales, articulando procesos para el desarrollo sostenible en América Latina. FFLA ofrece programas para contribuir en el logro de los objetivos institucionales, trabajando bajo cinco enfoques: transformación de conflictos, promoción de diálogo, fortalecimiento de capacidades, consolidación de sistemas de gobernanza y construcción de paz. <https://www.ffla.net/>

Alianza Clima y Desarrollo (CDKN) es un programa global que desde el 2018 trabaja en África, Asia y América Latina para mejorar la calidad de vida de los más pobres y vulnerables al cambio climático. Trabajan en colaboración con los tomadores de decisión en los sectores públicos, privados y no gubernamentales a nivel nacional, regional y global. En América Latina, su trabajo está enfocado en tres países prioritarios: Ecuador, Colombia y Perú, además de llevar a cabo la iniciativa regional Clik Hub, el centro de conocimiento climático. <https://cdkn.org/>



Red Chilena de  
Municipios ante el  
Cambio Climático



mi ciudad



PERIFERIA



ClikHUB  
Red de conocimiento  
para la acción climática



CDKN  
Climate & Development  
Knowledge Network



futuro  
latinoamericano  
diálogo, capacidades y desarrollo sostenible

---

Este trabajo se llevó a cabo con la ayuda de una subvención del Ministerio de Asuntos Exteriores de los Países Bajos y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC), Canadá, como parte de la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN). Las opiniones expresadas en este documento no representan necesariamente las del Ministerio de Asuntos Exteriores de los Países Bajos, ni del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) o su Junta de Gobernadores, ni de las entidades que administran CDKN.

Copyright © 2020, Alianza Clima y Desarrollo (CDKN). Todos los derechos reservados.