



# SUSTENTABILIDAD URBANA: EXPERIENCIAS EN AMÉRICA LATINA





# SUSTENTABILIDAD URBANA: EXPERIENCIAS EN AMÉRICA LATINA

# Ficha Técnica

## Coordinación General:

ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad – Secretariado para América del Sur  
ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad – Secretariado para México, Centroamérica y Caribe  
Fundación Konrad Adenauer - Programa Regional Cambio Climático, Medio Ambiente y Seguridad Energética en América Latina

## Producción del Contenido:

### **Caso 1: San Rafael de Heredia, Costa Rica**

Autoría: Paulina Soto, Luciana Puebla Rentería

### **Caso 2: Curitiba, Brasil**

Autoría: Pedro Henrique Campello Torres

Coautoría: Ivo Reck Neto

### **Caso 3: Ciudad de México, México**

Autoría: Raquel Jiménez Acosta, Luciana Puebla Rentería

### **Caso 4: Medellín, Colombia**

Autoría: Maria Elizabeth de Oliveira

Coautoría: Ana Milena Joya Camacho, Catalina Hernández León

### **Caso 5: Bogotá, Colombia**

Autoría: Bruno Bertoni, Bruna Cerqueira

Coautoría: Alberto Acero Aguirre

### **Caso 6: Recife, Brasil**

Autoría: Neuza de Faria Árbocz

Coautoría: Romero Pereira

### **Caso 7: Lima, Perú**

Autoría: Gunther Merzthal, Sofia Hidalgo

Coautoría: Guisselle Castillo, Jenny Quijano, Bruna Cerqueira

### **Caso 8: León, México**

Autoría: Paulina Soto, Luciana Puebla Rentería

### **Caso 9: Toluca, México**

Autoría: Luciana Puebla Rentería

Coautoría: Mtra. Karina Ávila Islas

### **Caso 10: Rio de Janeiro, Brasil**

Autoría: Felipe de Albuquerque Sgarbi

Coautoría: Nelson Moreira Franco, Pedro Junqueira

**Agradecimientos:** Lic. Jorge Isaac Herrera Paniagua, Lic. Marianela Rodríguez Quesada, Dr. Miguel Ángel Mancera Espinoza, Mtra. Tanya Müller García, María Cecilia Escobar, Sonia Elisa Vélez Echeverri, Ing. César Rafael Ocaña Romo, Ing. Paris Paredes Alvarado, Lic. María Bárbara Botello Santibáñez, Lic. Fidel García Granados, Lic. Martha Hilda González Calderón, Lic. Margarita Sandra Saldaña Garnica. Un agradecimiento especial a todo el equipo de las Alcaldías retratadas en los casos de esta publicación.

**Edición:** Bruna Cerqueira, Luciana Puebla Rentería e Jussara Carvalho

**Apoyo:** Amanda Barni, Murilo Marroco

## Traducción:

Español – Portugués: Daniel Gomma de Azevedo

Portugués – Español: Diego Laje

## Revisión:

Versión en Español: Renata Portenoy

Versión en Portugués: Neuronía Design

**Diseño Gráfico:** Nathany Paola da Silva

**Impresión:** Gráfica GYAKIVA

ICLEI – Brasil

Fundación Konrad Adenauer - Programa Regional Cambio Climático,  
Medio Ambiente y Seguridad Energética en América Latina

Título: Sustentabilidad Urbana: Experiencias en América Latina

1º ed. São Paulo, 2014.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-99093-26-9



9 788599 093269

ICLEI y la Fundación Konrad Adenauer autorizan la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio convencional o electrónico, para fines de estudio e investigación, mientras sea citada la fuente. ICLEI y la Fundación Konrad Adenauer apreciarán recibir una copia de cualquier publicación que use ésta como fuente. Ningún uso de esta publicación puede ser hecho para reventa o fines comerciales, sin previa autorización escrita de ICLEI y de la Fundación Konrad Adenauer.

# Índice

<b>Presentación</b>	<b>05</b>
<b>Introducción</b>	<b>06</b>
<b>1. Desarrollo Urbano Integrado y Participativo para la Sustentabilidad</b>	<b>07</b>
Estudio de Caso: San Rafael de Heredia, Costa Rica	<b>08</b>
<b>2. Movilidad Urbana: EcoMovilidad</b>	<b>13</b>
Estudio de Caso: Curitiba, Brasil	<b>14</b>
<b>3. Incentivos para la Producción y el Consumo Sustentables</b>	<b>19</b>
Estudio de Caso: Ciudad de México, México	<b>20</b>
<b>4. Gestión Sustentable de Resíduos</b>	<b>25</b>
Estudio de Caso: Medellín, Colombia	<b>26</b>
<b>5. Biodiversidad Urbana</b>	<b>31</b>
Estudio de Caso: Bogotá, Colombia	<b>32</b>

<b>6. Infraestructura Urbana Verde</b>	<b>37</b>
Estudio de Caso: Recife, Brasil	<b>38</b>
<b>7. Gestión Sustentable e Integrada de Recursos Hídricos</b>	<b>43</b>
Estudio de Caso: Lima, Peru	<b>44</b>
<b>8. Incentivos a la Eficiencia Energética y al uso de Energías Renovables</b>	<b>49</b>
Estudio de Caso: León, México	<b>50</b>
<b>9. Mitigación del Cambio Climático</b>	<b>55</b>
Estudio de Caso: Toluca, México	<b>56</b>
<b>10. Adaptación al Cambio Climático y Resiliencia</b>	<b>61</b>
Estudio de Caso: Rio de Janeiro, Brasil	<b>62</b>
<b>Conclusiones: Lecciones Aprendidas</b>	<b>69</b>
<b>Referencias</b>	<b>70</b>
<b>Créditos de Imágenes</b>	<b>72</b>

# Presentación

La Fundación Konrad Adenauer (KAS) es una fundación política alemana que promueve los valores del partido CDU, la Unión Demócrata Cristiana de Alemania. A través de nuestras 80 oficinas alrededor del mundo desarrollamos proyectos en más de 120 países trabajando en pro de la libertad, la justicia y la solidaridad. Este trabajo, sin embargo, no sería posible sin la participación de nuestros aliados locales. El ICLEI se ha convertido en un importante aliado de la KAS en actividades relacionadas con la sustentabilidad urbana, a medida que la temática ambiental gana relevancia en nuestra agenda de actividades. La experiencia del ICLEI a nivel local y su red de más de mil ciudades generan grandes sinergias con la labor del Programa Regional sobre Cambio Climático, Medio Ambiente y Seguridad Energética en América Latina de la KAS. Éste es uno de los programas transnacionales con enfoques temáticos específicos de la KAS y que funcionan en cooperación con las oficinas nacionales de la Fundación.

Según el último informe del Grupo Intergubernamental sobre Cambios Climáticos de la ONU (IPCC), debemos suspender el uso irrestricto de combustibles fósiles hasta el año 2100, si deseamos evitar un cambio climático desastroso en el mundo. El Secretario General de la ONU, Ban Ki-moon, ha dicho que la influencia humana en el sistema climático es clara y creciente. Es necesario actuar con rapidez y de manera decisiva si queremos evitar resultados cada vez más perturbadores. En este escenario, es importante señalar que las ciudades actualmente son responsables de aproximadamente el 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Precisamente por este motivo creemos que los problemas causados por el calentamiento global no pueden ser abordados eficazmente si la cooperación internacional no involucra los distintos niveles de gobierno, especialmente a nivel local.

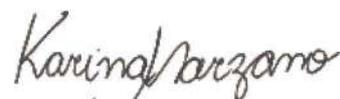
El trabajo de la Fundación Konrad Adenauer en cuestiones ambientales ha logrado importantes resultados en áreas urbanas, como por ejemplo, mediante el apoyo a la plataforma brasileña CB27, que proporciona importantes intercambios entre los jefes de áreas gubernamentales de las capitales brasileñas sobre temas de gestión ambiental. La ampliación de la participación de las ciudades latinoamericanas en las cuestiones relacionadas con el cambio climático aparece como una necesidad absoluta. La región es ideal para la ejecución de proyectos sobre el clima debido a la abundancia de fuentes de energía verde, tales como solar, hídrica, geotérmica, eólica y/o biomasa. Además, explotar y desarrollar este potencial ayudará a América Latina a satisfacer su creciente demanda de energía.

Este estudio realizado mediante la cooperación de la KAS y el ICLEI tiene por objetivo difundir casos de éxito de ciudades latinoamericanas en temas diversos que van desde la infraestructura verde urbana a la gestión sustentable de los recursos naturales. Esperamos que este informe sirva para difundir las mejores prácticas para que puedan ser consideradas por los gobiernos municipales de América Latina y de otras regiones. Nos gustaría agradecer al ICLEI por su importante rol mundial en este campo y especialmente por la colaboración en la elaboración de este informe.



Felix Dane

Representante interino Programa Regional sobre Cambio Climático,  
Medio Ambiente y Seguridad Energética en América Latina  
Fundación Konrad Adenauer



(Karina Marzano)  
Coordinadora de Proyectos  
Fundación Konrad Adenauer

# Introducción

El ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad fue fundado en 1990, como resultado del “Congreso Mundial de Gobiernos Locales por un futuro sustentable” en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, con la misión de apoyar y fomentar un movimiento mundial de gobiernos locales y sub-nacionales mediante acciones acumulativas y tangibles para lograr la sustentabilidad. Con más de 20 años de experiencia y más de 1.000 gobiernos locales y sub-nacionales miembros, el ICLEI está seguro de que va por buen camino, debido a que las ciudades son los principales protagonistas para transitar hacia un nuevo modelo de desarrollo basado en diversas estrategias: baja emisión de gases de efecto invernadero, mayor capacidad de adaptación y resiliencia a los efectos del cambio climático, conservación de la biodiversidad, uso eficiente de los recursos, sustentabilidad y condiciones de habitabilidad que permitan que la gente viva cada vez más feliz y con más salud.

América Latina es la región más urbanizada del mundo. Según ONU-Habitat, el 80% de la población de la región vive en ciudades, y se espera que esta cifra aumente en las próximas décadas. El proceso de rápida urbanización de la región, se caracteriza por una planificación territorial incipiente y un déficit de infraestructura urbana para satisfacer las necesidades básicas de la población, generando procesos insostenibles a largo plazo.

Por otro lado, las necesidades de desarrollo, de provisión de servicios básicos y de construcción de infraestructura urbana ofrecen la oportunidad de construir ciudades más sustentables e inclusivas. El Banco Mundial prevé que, para albergar a más de 3.5 mil millones de personas a nivel global en los próximos 40 años será necesario construir la misma capacidad urbana que la desarrollada a lo largo de los últimos 4.000 años. Este crecimiento se dará principalmente en las ciudades de tamaño medio en los países en desarrollo, por lo que la región latinoamericana se encuentra en un momento crucial para repensar su modelo de desarrollo y posibilitar que las buenas ideas y prácticas sean difundidas, permitiendo que se repliquen las acciones de sustentabilidad implementadas en las ciudades de la región y del mundo para promover el intercambio de conocimientos y experiencias en red.

ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, se ha asociado con la Fundación Konrad Adenauer para la elaboración de la publicación “Sustentabilidad Urbana: Experiencias en América Latina”, presentando casos concretos de sustentabilidad urbana en diferentes áreas, con el objetivo de inspirar a las ciudades de la región y del mundo para que repiensen sus patrones de desarrollo.

Agradecemos la colaboración de todos los que participaron en esta iniciativa, que es sin duda alguna una contribución valiosa con visión de futuro. Felicitamos a todos por el trabajo realizado y su compromiso con el hecho de contar con mejores ciudades.

¡Disfrute la lectura!



Jussara de Lima Carvalho  
Secretaría Ejecutiva  
ICLEI – Secretariado para América del Sur



Edgar Villaseñor Franco  
Secretario Ejecutivo  
ICLEI – Secretariado para México, Centroamérica y el Caribe

*“El camino de la sustentabilidad pasa por las ciudades”  
Ban Ki-moon, Secretario General de las Naciones Unidas.*

# Desarrollo Urbano Integrado y Participativo para la Sustentabilidad

El desarrollo sustentable es aquel capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras, mientras que el desarrollo urbano y participativo se refiere a la planeación integral de las ciudades con la participación de la ciudadanía. La conjugación de ambos conceptos da lugar a un proceso de planeación integrado a largo plazo, cuyo objetivo es el establecimiento de directrices para las ciudades con un enfoque sustentable.

En América Latina el 79.5%<sup>i</sup> de la población es urbana. Este porcentaje de población concentra una serie de retos demográficos, sociales, climáticos, medioambientales y económicos que requieren de medidas que promuevan la educación, el desarrollo económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Una sólida cooperación entre los ciudadanos, la sociedad civil, la economía local y los diferentes niveles de gobierno constituye la base de estas medidas de forma que la combinación de las capacidades de todos estos actores sea utilizada para identificar soluciones compartidas y lograr resultados sustentables<sup>ii</sup>. Sin embargo, las ciudades de la región se enfrentan constantemente a la falta de recursos y de voluntad política, lo cual obstaculiza el desarrollo urbano integrado y participativo para la sustentabilidad.

Recientemente, el desarrollo urbano integrado y participativo con un enfoque sustentable ha adquirido gran importancia. Incluso instituciones como la Comisión Europea se han encargado de desarrollar programas de cooperación regional en América Latina (p. ej. URB AL III Integration). Dentro del proceso de estos programas se identificaron los siguientes elementos esenciales en un desarrollo urbano con esta orientación:

1. La existencia de patrones o modelos que resuman los objetivos.
2. La planeación urbana integrada y compartida entre los diversos sectores de la administración, propiciando la creación de grupos descentralizados con participación ciudadana efectiva.
3. La existencia de un sistema de gestión ambiental.
4. La existencia de mecanismos de colaboración público-privada<sup>iii</sup>.

Las características mencionadas describen a la perfección una nueva visión del desarrollo urbano. No se trata solamente de la visión convencional, sino que se incluyen también elementos que se vuelven primordiales en el contexto regional de América Latina.

<sup>i</sup>CEPAL. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Chile. 2013.

<sup>ii</sup>COMISIÓN EUROPEA. Desarrollo Urbano Sostenible Integrado: Política de Cohesión 2014-2020. 2014.

<sup>iii</sup>COMISIÓN EUROPEA. Desarrollo Urbano Sostenible en América Latina. 2012.



## Estrategia municipal participativa

Gracias al apoyo de la Municipalidad, a la conciencia ambiental de varios líderes comunales y a la participación de ocho comunidades y siete centros educativos, la Comisión de Cambio Climático de San Rafael de Heredia ha logrado trabajar de manera participativa en cuatro proyectos prioritarios para el desarrollo municipal sustentable: manejo de residuos orgánicos del distrito central, ordenamiento y eficiencia del transporte municipal, restauración y reforestación, y educación ambiental.

### En pocas palabras...

La Municipalidad de San Rafael de Heredia se ha comprometido con la construcción participativa de la sustentabilidad urbana a través del desarrollo de acciones concretas para el control y manejo de las emisiones y captura de gases de efecto invernadero y la reducción de la vulnerabilidad de los sistemas naturales, económicos y sociales a eventos climáticos extremos mediante la implementación de medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático (CC). De esta forma, las acciones propiciarán beneficios mutuos para los sectores social, económico, cultural y ambiental con la finalidad de definir el camino para un desarrollo urbano que los tenga en cuenta.

### Contexto del municipio y motivación para actuar

La Municipalidad de San Rafael de Heredia ha desarrollado diversos esfuerzos en materia ambiental. Por ejemplo, en el proceso de planificación estratégica del desarrollo cantonal de largo plazo en el año 2001, uno de los componentes básicos fue el abordaje del tema de medio ambiente, para el cual se analizaron diversos aspectos como la contaminación, los residuos sólidos, la limpieza de las vías, la protección de cuencas, entre otros. Como un esfuerzo complementario se elaboró una Agenda Local 21. Para el desarrollo de estos esfuerzos se contó con el apoyo del Proyecto de Desarrollo Local auspiciado por la Cooperación Técnica Alemana (actualmente GIZ).

Desde el año 2004, la motivación y la responsabilidad de los grupos organizados y la sociedad civil en estos procesos han sido fundamentales para lograr resultados positivos y promover las bases de la educación ambiental como un proceso continuo en beneficio de la ciudadanía y de las actuales y futuras generaciones.

San Rafael de Heredia cuenta con una Comisión Municipal del Ambiente, la cual está encargada del estudio, análisis e investigación de los problemas relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sustentable.

#### San Rafael de Heredia, Costa Rica

**Población:**  
47,000 (2011)

**Area:**  
52 km<sup>2</sup> (2011)

**Presupuesto Municipal:**  
US\$ 960,000 (2010)



# Desarrollo urbano participativo y cambio climático

## La Comisión de Cambio Climático

Para el desarrollo de una estrategia participativa ante los problemas ocasionados por los efectos del cambio climático se creó la Comisión de Cambio Climático, integrada por miembros de los diversos grupos organizados del cantón. La Comisión recibió capacitaciones por parte de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, con el fin de generar conocimiento y capacidades en la temática de cambio climático<sup>iv</sup>. La estrategia participativa de Cambio Climático para San Rafael tomó como base un diagnóstico o línea base obtenido del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para el cantón y la percepción comunal de la problemática cantonal.

La estrategia participativa del cantón está basada en las siguientes etapas que definen su proceso de elaboración:

1. Organización:
  - Comisión de Cambio Climático.
2. Diagnóstico:
  - Información técnica: inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero,
  - Percepción social de los problemas comunales.
3. Planificación:
  - Políticas ambientales,
  - Objetivos,
  - Proyectos.
4. Ejecución
  - Política de Cambio Climático aprobada por el Concejo Municipal.
  - Proyectos.



Comisión CC Inicial Estrategia Participativa 2012  
Crédito: Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión  
Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia



Taller de cambio climático comunidad Angeles 2013  
Crédito: Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión  
Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia



Taller de cambio climático a docentes del cantón 2013  
Crédito: Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión  
Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia

<sup>iv</sup>ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES UNA. Estrategias de Cambio Climático a Nivel Local. Comisión de Cambio Climático de San Rafael de Heredia. 2012.

Como parte de la ejecución de la Estrategia se identificaron como prioritarias las siguientes iniciativas de proyectos para la comunidad:

## Proyecto Manejo de Residuos Orgánicos en el Distrito Central de San Rafael



Contempla:

1. Elaboración de un Estudio de Generación y Composición de los Residuos en el Distrito Central del cantón.
2. Fase Experimental: Tratamiento de Residuos Orgánicos que Reducen Emisiones de GEI (mediciones de emisiones de GEI con el Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA).

## Proyecto Ordenamiento y Eficiencia del Transporte Municipal y Cantonal



Contempla:

1. Fase Piloto: Utilización de biodiesel y dispositivo de eficiencia energética en la flotilla municipal.
2. Mediciones de emisiones de GEI con el Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA.
3. Recolección de aceite de cocina en hoteles y restaurantes del cantón para producción de biodiesel y su utilización en la flotilla municipal.
4. Medidas para el ordenamiento vial del cantón: reubicación de paradas de buses y taxis.

## Proyecto Restauración y Reforestación



Contempla:

1. Restauración del terreno donde se ubicaba el antiguo vertedero según el resultado del análisis de las emisiones de metano.
2. Identificación de sitios vulnerables y en riesgo del cantón (zonas de protección)
3. Priorización de los sitios a reforestar: se utilizará como criterio los ríos de primer orden.
4. Plan de reforestación en sitios vulnerables y en riesgo como acciones de adaptación y mitigación.

## Proyecto de Educación Ambiental



Contempla:

1. Programa de Educación Ambiental Formal: Diseño e implementación de un módulo de capacitación sobre CC como tema transversal para escuelas y colegios.
2. Programa de Educación Ambiental No Formal: Capacitaciones sobre CC en coordinación con los Comités de los Programas de Bandera Azul Ecológica.
3. Talleres dirigidos a los funcionarios municipales, empresarios y agricultores.

Fuente: Estrategias de Cambio Climático a Nivel Local. Escuela de Ciencias Ambientales UNA, Comisión de Cambio Climático de San Rafael de Heredia, 2012.

La Comisión de Cambio Climático se inscribió en la categoría del Programa Bandera Azul Ecológica, denominada “Comunidad Clima Neutral”, mientras que algunas entidades públicas y privadas se inscribieron en la categoría de “Acciones para enfrentar el CC” del mismo programa. Apoyado en esto, paulatinamente se ejecutará la categoría de “Hogares Sustentables”, para que cada familia disminuya el uso de agua, papel, electricidad y combustibles fósiles, y promueva la reforestación local.

## Presupuesto

Hasta el noviembre de 2014 no se tiene un total de presupuesto, ya que los proyectos están en etapa de planeación. En un inicio, el financiamiento se realizó a través del presupuesto ordinario y extraordinario de la Municipalidad.

## Resultados

Como una respuesta del municipio ante los impactos del cambio climático, se han desarrollado una serie de procesos y resultados de gran impacto en el cantón que a continuación se detallan:

- La creación de la Asociación de Gestión Ambiental de San Rafael de Heredia. La misma fue clave para la consolidación de un Centro de Acopio a nivel local integrado al Proyecto de Limpieza del Distrito Primero. A su vez, se ha incluido en el Programa Bandera Azul Ecológica No Costera, cuyo objetivo principal ha sido mejorar la calidad de vida de los habitantes, mediante el logro de una ciudad limpia, saludable y amigable con el ambiente.
- La Campaña *San Rafael Verde*, campaña de información y promoción cuyo principal objetivo es llegar a todos los habitantes del cantón de San Rafael de Heredia y lograr el fortalecimiento de la conciencia ciudadana y empresarial para estimular el reciclaje y la protección del medio ambiente a través de la difusión de buenas prácticas para la protección del ambiente.
- La selección de San Rafael de Heredia por la Universidad Nacional (UNA) como comunidad elegible como proyecto piloto para trabajar en el manejo de carbono como un instrumento para tomar decisiones que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.
- La creación de una comisión interinstitucional con apoyo de la UNA para discutir temas relacionados con el Cambio Climático (CC) desde el año 2010, donde se gestó el Proyecto de Manejo de Carbono.



Gira realizada a empresa que realiza BIODIESEL  
Crédito: Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión  
Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia



Gira realizada a empresa que realiza BIODIESEL 2  
Crédito: Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión  
Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia



Campaña de Reforestación con estudiantes UNED  
Crédito: Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión  
Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia



Campaña de Reforestación con estudiantes UNED 2  
Crédito: Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión  
Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia

Asimismo, en agosto de 2007 se dio inicio al Plan Municipal de Gestión de Residuos Sólidos (PMGRS) elaborado por un equipo interdisciplinario y una comisión cantonal. Esta subcomisión de la Comisión Municipal de Ambiente, denominada Comisión Ejecutora del PMGRS, fue la encargada de la elaboración del mismo. El PMGRS cuenta con un diagnóstico que posee un análisis de la información, obtenida a través de encuestas a sectores cantonales y un taller de consulta participativa. Este plan fue declarado por la CEPAL como uno de los planes municipales recientes más visionarios.

## Lecciones aprendidas y replicabilidad

La discusión participativa abre un espacio de oportunidades para que los gobiernos locales logren, entre otras cosas:

- Crear experiencias concretas que demuestran la aplicación de metodologías e instrumentos para fortalecer las capacidades locales en el tema.
- Contribuir a resolver problemas locales a través de actividades de cambio climático y otros temas relacionados con la sustentabilidad.
- Promover y fortalecer la organización local en torno a los problemas socioeconómicos.
- Establecer un plan de desarrollo urbano integrado y participativo que considere todos los elementos planteados por los diferentes actores.

### Contactos

ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad. Secretariado para México, Centroamérica y el Caribe  
iclei-mexico@iclei.org

Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión Vial  
Municipalidad de San Rafael de Heredia  
gest\_ambiental@munisrh.go.cr

### Autores:

Paulina Soto, Luciana Puebla Rentería. ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad.

### Agradecimientos:

Lic. Jorge Isaac Herrera Paniagua.  
Alcalde de la Municipalidad de San Rafael de Heredia.  
Marianela Rodríguez Quesada Gestora Ambiental del Departamento de Desarrollo Urbano y Gestión Vial de la Municipalidad de San Rafael de Heredia.



# Movilidad Urbana: EcoMovilidad

El concepto de la EcoMovilidad está relacionado con la utilización de medios de transporte integrados, socialmente incluyentes y amigables con el medio ambiente, entre los cuales se incluyen caminar, andar en bicicleta, patinar y utilizar los medios colectivos de transporte público. Al permitir que los ciudadanos y las organizaciones tengan acceso a bienes, servicios e información de una manera sustentable, la EcoMovilidad mejora la calidad de vida de los ciudadanos, aumenta las opciones de medios de transporte y promueve la cohesión social. La EcoMovilidad le da un nuevo enfoque a la movilidad y establece un claro orden de prioridades en las diferentes alternativas de transporte urbano: “caminata - bicicleta - transporte público - *carsharing* (uso compartido del automóvil)”

Las opciones de EcoMovilidad son de nula o baja emisión de carbono si son comparadas con los automóviles de uso personal impulsados por combustibles fósiles. La EcoMovilidad también promueve el uso de vehículos eléctricos ligeros siempre y cuando la energía eléctrica proviene de fuentes renovables.

## ¿Cuál es la situación actual de América Latina?

El informe de ONU-Hábitat, *Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe de 2012*<sup>1</sup> revela rasgos importantes sobre la movilidad en las zonas urbanas de la región a partir de fuentes tales como el Observatorio de Movilidad Urbana de la CAF, indicadores de la CEPAL y estudios nacionales. A continuación destacamos algunos de estos rasgos:

- La mayoría de las ciudades no cuenta con datos estadísticos organizados sobre el tema;
- El crecimiento urbano de baja densidad aumentó la demanda por transporte, predominando una cultura del tránsito que favorece el uso de vehículos motorizados en perjuicio de peatones y ciclistas;
- Se nota una tendencia hacia la disminución del transporte colectivo en algunas ciudades y el aumento en el uso de motocicletas, observándose además, que la tendencia de crecimiento de los índices de motorización acompañan el crecimiento económico y el progreso social;
- Existe una alta participación de microbuses y autobuses diésel en los medios de transporte, teniendo además gran relevancia la oferta de transporte colectivo informal y no regulado;
- El aumento de la cantidad y la duración de los embotellamientos ha causado pérdidas económicas y ha afectado la rentabilidad del transporte público;
- La desigualdad social también se refleja en la capacidad de desplazarse;
- Las grandes ciudades se encuentran abocadas a hallar soluciones para el transporte público mediante el metro y especialmente los BRT. Las experiencias más exitosas en materia de BRT han estado vinculadas a medidas de planificación territorial que promueven una mayor densidad poblacional en el entorno de los corredores;
- Surgen algunas iniciativas para promover medios de transporte activos en algunas ciudades mediante la construcción de ciclovías y sistemas públicos de alquiler de bicicletas.

Se requiere de la coordinación entre los niveles gubernamentales involucrados para que las autoridades asuman un papel de liderazgo en la organización del sistema y aborden de manera integral las políticas de incentivos y desincentivos, las cuales deberán además integrarse con las políticas de planificación urbana teniendo en cuenta la dinámica del mercado del suelo urbano.

<sup>1</sup>ONU-HABITAT. *Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012: Rumbo a una nueva transición urbana*. Agosto 2012.

# Curitiba, Brasil



## Curitiba Ecoeléctrica: hacia la movilidad urbana inteligente

La ciudad de Curitiba ha sido una referencia internacional en materia de planificación urbana y del sistema de transporte de alta capacidad BRT (del inglés *Bus Rapid Transit*) desde los años 70. Desde entonces mucho ha cambiado en Curitiba y en todo el mundo. La ciudad ha crecido, las demandas han cambiado y las tecnologías han avanzado. En tiempos de cambio climático y crisis de movilidad urbana, la ciudad también va más allá y busca integrar alternativas a los combustibles fósiles en su estrategia de movilidad. Esto propone el proyecto Curitiba Ecoeléctrica.

### En pocas palabras...

El proyecto Curitiba Ecoeléctrica es pionero en Brasil y puede inspirar a otras ciudades del país y de América Latina para que inviertan en movilidad eléctrica, siempre y cuando la red eléctrica se base en fuentes renovables. Con la primera fase del proyecto, el municipio tendrá una flota de vehículos movidos a energía de bajo carbono proveniente de la planta hidroeléctrica de Itaipú. Curitiba tiene la ambición de demostrar los beneficios de un sistema de este tipo para que se convierta en una tendencia y así se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, los contaminantes y las partículas que emiten los automóviles. Este es el primer plan piloto liderado por un municipio en el país y tiene como objetivo integrar el sistema con los otros medios de transporte de la ciudad, como el BRT, las ciclovías y el futuro metro, manteniendo un modelo de planificación urbana que busca ordenar el tránsito y evitar largos desplazamientos.

### ¿Por qué eléctrica?

Nuestras ciudades pasaron por una crisis de paradigmas en el umbral del siglo XXI. Retos tales como el cambio climático, el aumento de la urbanización y el déficit de infraestructura urbana para los ciudadanos convirtieron en imprescindible la búsqueda de un nuevo modelo de ciudades sustentables, además del uso y la ocupación del suelo urbano integrados a un sistema de movilidad sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Un informereciente del Observatorio de las Metrópolis indicó que la región metropolitana de Curitiba era la más motorizada entre las 15 regiones observadas en 2012, con 49,8 vehículos por cada 100 habitantes. De manera complementaria e integrada a la estrategia de la movilidad actual, la implementación del proyecto Curitiba Ecoeléctrica permitirá que la ciudad reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el transporte, lo que demuestra que es factible ir hacia una economía de transición de bajo carbono y que sea cada vez menos dependiente de los combustibles fósiles.

#### Curitiba - Brasil

**Población:**

1.751.907 (IBGE, 2010)

**Area:**

435.036 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010)

**Presupuesto Municipal:**

US\$3.058 (2014)

**PBI per cápita:**

US\$ 19.755,39 (IBGE, 2011)

**Economía local:**

Servicios, Comercio, Industria



# La integración de la electricidad

## El contexto en Curitiba: planificación urbana

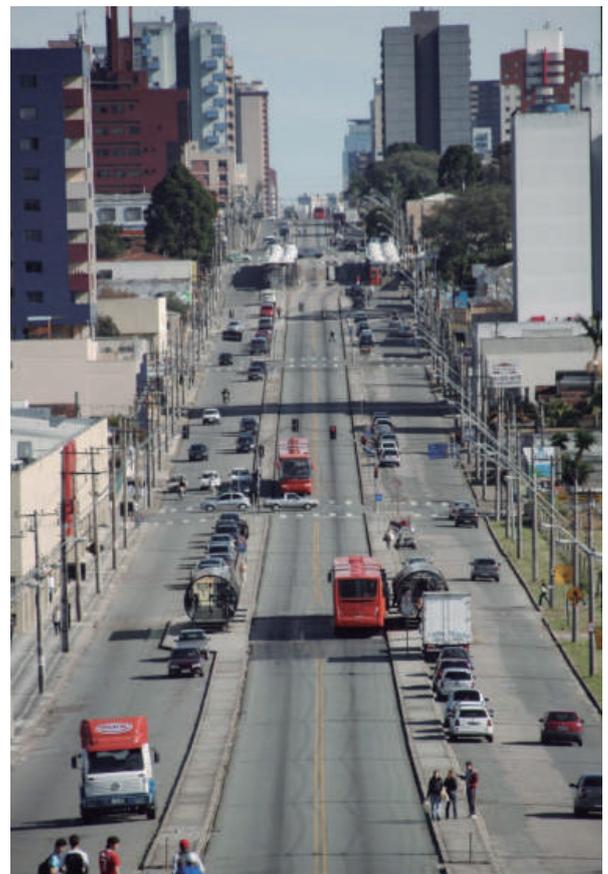
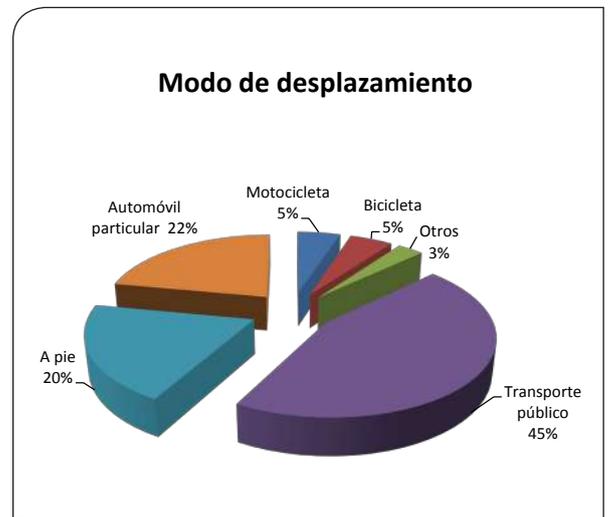
La historia formal de la planificación urbana en Curitiba comienza en 1943 con el Plan Agache, que preveía el crecimiento radial, la definición de áreas para viviendas, servicios e industrias, la reestructuración vial y medidas de saneamiento. En 1964, a través de un concurso nacional, nace el Plan Preliminar de Urbanismo, con el que se proponía un modelo lineal de expansión urbana para mejorar la calidad de vida en la urbe.

El Instituto de Investigación y Planificación de Curitiba - IPPUC, antigua Oficina de Investigación y Planificación Urbana de Curitiba, se crea en 1965 para detallar y supervisar la aplicación del plan propuesto por la Sociedad Serete y por Jorge Wilhelm Arquitectos. Este plan se discute con la población en una serie de debates públicos, pero sólo a partir de 1971 pasa de la teoría a la práctica, con la definición de tres transformaciones básicas en la ciudad: la transformación física, la económica y la cultural.

La filosofía adoptada por el plan fue la de integrar las funciones de vivienda, trabajo, transporte y ocio a los servicios urbanos, a partir de un trípode compuesto por transporte, sistema vial y uso del suelo urbano. En el proyecto de Serete se indicaron las principales arterias de la ciudad, las grandes vías Norte-Sur y Este-Oeste. El equipo del IPPUC perfeccionó la idea con el sistema ternario: un carril central exclusivo para el transporte colectivo y dos carriles paralelos en cada sentido, uno para el tráfico rápido y el otro para el tráfico lento. El sistema ternario permitió la creación del primer sistema BRT del país en 1974.

Más que un corredor exclusivo para autobuses, el plan de movilidad integraba el transporte de alta capacidad con la planificación del uso del suelo urbano, un principio fundamental para el Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) que promueve ciudades compactas, con alta densidad de población vinculada a la oferta de transporte público.

En el proyecto ecoeléctrico, el IPPUC tiene el rol de compartir información sobre iniciativas y acciones previstas en la planificación de la movilidad y del uso del suelo urbano, teniendo en cuenta que las siguientes fases del proyecto proponen integrar a la red la infraestructura de transporte existente y crear un sistema compartido accesible que satisfaga los intereses de quienes viajan y las necesidades de toda la población.



# Proyecto Curitiba Ecoeléctrica

La Municipalidad de Curitiba, en colaboración con Itaipú Binacional, Renault - Nissan de Brasil y el CEIIA (Centro para la Excelencia y la Innovación en la Industria del Automóvil) de Portugal, puso en marcha el proyecto Curitiba Ecoeléctrica el 5 de junio de 2014.

Después de la visita de la Vice-Prefecta de Curitiba, Mirian Gonçalves al Departamento de Movilidad Eléctrica de la empresa Itaipú, el proyecto empezó a tomar forma de manera piloto en el contexto nacional, hasta que se firmó un acuerdo de comodato entre las partes y los nuevos aliados. El contrato preveía la venta de vehículos y electrolineras a la Municipalidad de Curitiba por un período inicial de dos años, después de lo cual debería ser evaluado y renegociado.

En todo el país, de acuerdo con la ABVE (Asociación Brasileña de Vehículos Eléctricos), se encuentran en uso alrededor de 1000 vehículos eléctricos. La iniciativa de Curitiba prevé el uso de automóviles y microbuses eléctricos en la flota municipal, respondiendo a las directrices del programa de movilidad urbana sustentable del municipio, que tiene por objetivo el uso de los medios de transporte de bajo impacto ambiental. Los vehículos propulsados por electricidad tienen como principal característica la emisión cero de contaminantes y ruido. En total, 13 vehículos fueron cedidos al servicio público, lo que hace que este proyecto piloto de movilidad eléctrica sea el más grande de una administración pública en Brasil.

El proyecto está coordinado por la Vice-Prefecta y Secretaria de Trabajo y Empleo, Mirian Gonçalves. Los vehículos se destinaron a los siguientes órganos: Guardia Municipal, Secretaría Municipal de Tránsito (Setran) e Instituto Curitiba de Turismo. Para la segunda fase se prevén estudios con el objetivo de implementar soluciones para que se pueda compartir el alquiler de automóviles y bicicletas (*sharing*) destinados al mercado corporativo y a los servicios de interés público.

La autonomía generada con la carga completa varía dependiendo del modelo de vehículo. Se están probando cuatro modelos, con los siguientes resultados: el Zoe llega a 210 km, el Kangoo Z.E. a 125 km, el Twizy a 100 km y el microbús a 100 km. La electrolinera consta de una columna con cable que se conecta al vehículo para recargarlo.

En mayo de 2014 se terminó la implantación de las diez columnas electrolineras previstas y la calibración del sistema operativo, así como la fase de prueba. Un curso de capacitación también se llevó a cabo con todas las personas que conducen los vehículos y otras personas involucradas en la operación.

El proyecto es estratégico y su horizonte es el año 2020, cuando se llegará a la integración de los servicios de movilidad de la ciudad en una red inteligente centrada en el beneficio de los ciudadanos, según el concepto de movilidad *utility*. Se integrará al Plan Maestro de Movilidad Urbana de la ciudad, a la expansión del sistema de corredores de autobuses BRT, a la red de ciclovías y al metro.



Vehículo del Programa Ecoeléctrico siendo abastecido | Crédito: Divulgación. Reproducción Libre



Patrulla de la Guardia Municipal en vehículo eléctrico | Crédito: Carlos Ruggi



Modelo de coche eléctrico de emisión cero | Crédito: Hugo Harada / Agencia de Noticias Gazeta do Povo

# Curitiba, una vez más a la vanguardia de la movilidad sustentable

## FASE 1

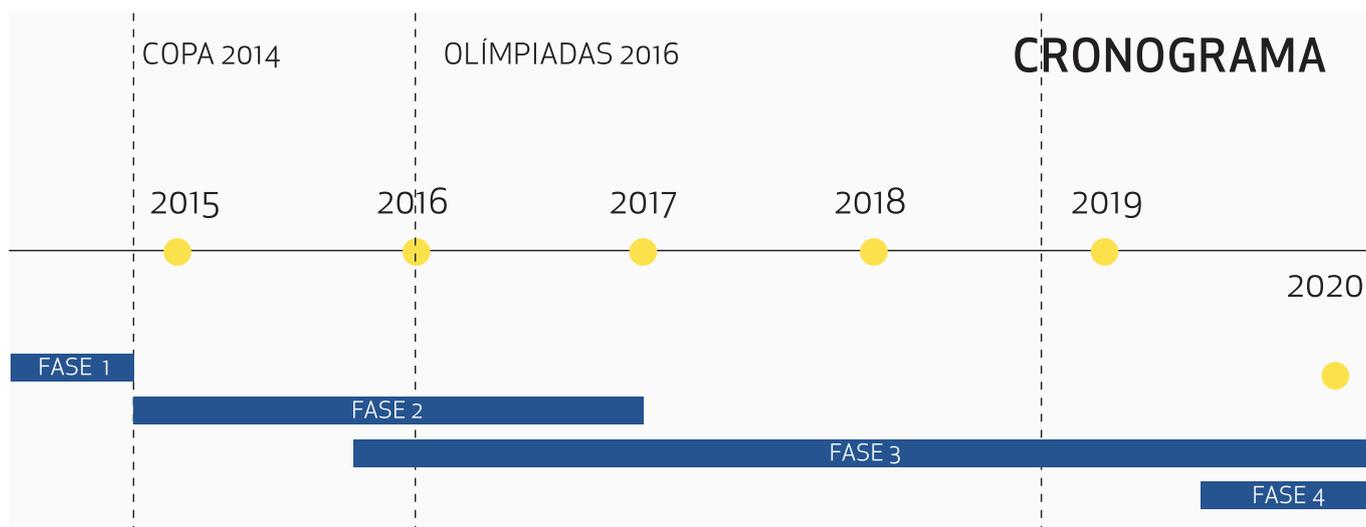
### Plan Piloto de Movilidad Eléctrica - MUNDIAL 2014

Demostración de la utilización de microbuses y automóviles de emisiones cero en el ecosistema de movilidad de Curitiba, asignados para uso específico de los servicios de la Municipalidad: la Guardia Municipal, el Instituto Municipal de Turismo y la Secretaría Municipal de Tránsito (Setran). Estos vehículos están integrados en una red de 10 electrolíneas (columnas) en ocho puntos considerados estratégicos para los órganos de la Municipalidad involucrados.

## FASE 2

### Plan Piloto de integración de soluciones de *sharing* corporativo

Implementación de soluciones escalables de *sharing* (automóviles y bicicletas) dirigidas al mercado corporativo y a los servicios de interés público, tales como la Guardia Municipal, el Instituto Municipal de Turismo, la Secretaría Municipal de Tránsito, correos, taxis, centros comerciales y empleados de empresas, integrados con una red de electrolíneas multifuncionales inteligentes que incluya soluciones de *homecharging* y carga rápida. Esta red piloto de movilidad eléctrica estará en la plataforma de apoyo a la gestión de movilidad inteligente, concebida especialmente para el marco de Curitiba.



## FASE 3

### Nuevos servicios de movilidad en la red de transporte de Curitiba

Desarrollo de servicios de movilidad de nueva generación dirigidos al mercado corporativo y a los servicios de interés público, pagos de acuerdo al uso y personalizados según la necesidad específica de utilización. A medida que el mercado evolucione y que el marco jurídico y fiscal se adecue, se desarrollarán gradualmente soluciones dirigidas al usuario final. Paralelamente, y con el avance de la Red de Movilidad Inteligente para el usuario final, se integrarán, progresivamente, los demás operadores de movilidad y transporte de Curitiba.

## FASE 4

### Movilidad como *utility*: Curitiba 2020

Integración de los servicios de movilidad de la ciudad, lo que permitirá generar una factura única por concepto de movilidad (al igual que para el consumo de electricidad y agua), lo que resultará en un ahorro para el usuario que podrá adaptarlo de acuerdo a su perfil.

## Los resultados hasta ahora

Después de haber sido lanzado el 5 de junio de 2014, en los primeros 84 días de operación (junio/agosto), los 10 vehículos ya en uso recorrieron 16.200 kilómetros, lo cual representa un ahorro de 2.000 kg CO<sub>2</sub> en emisiones, además de no haber generado contaminación acústica. Se estima que para finales de 2014, se ahorrarán 9 toneladas de CO<sub>2</sub> teniendo en cuenta los 10 vehículos en uso. Durante este período, la economía representó un 83%, ya que la Municipalidad ahorró R\$ 4,6 mil en combustible (al dejar de usar gasolina) y gastó R\$ 812 en electricidad. Según datos de la Municipalidad, si un 10% de su flota estuviera conformada por vehículos eléctricos, en el mismo periodo la economía sería de R\$ 182.477,00. Asimismo, se evitaría la emisión de 96 toneladas de CO<sub>2</sub>.

## Presupuesto y Finanzas

Los vehículos y las electrolinerías fueron proporcionados por aliados a través de un contrato de comodato por 2 años, con posibilidad de prórroga.

La ciudad pagó solamente los costos iniciales de instalación de las electrolinerías, bajo el rubro "obras civiles y de instalación eléctrica", sin costos adicionales. Todos los servicios fueron proporcionados por los equipos internos y el material utilizado fue reaprovechado de almacenes y stocks existentes en las diferentes secretarías municipales. El mantenimiento de las electrolinerías se lleva y se llevará a cabo por los aliados hasta el final del comodato. La electricidad consumida la paga la Municipalidad.

## Lecciones aprendidas y replicabilidad

**Cuando se introduce un elemento innovador es importante comenzar por un proyecto de demostración.** Uno de los objetivos del proyecto ha sido desmitificar el uso de vehículos eléctricos en las zonas urbanas, sobre todo en cuanto a la autonomía del vehículo. El costo de este tipo de vehículo aún impide el acceso de la mayoría de la comunidad, pero al ser adoptado por la Municipalidad, ésta demuestra su intención de avanzar en este camino y da señales concretas de que a mediano/largo plazo éste será el objetivo. También sirve para despertar la búsqueda del cambio en el inconsciente colectivo.

**En un proyecto ambicioso y de largo plazo es importante modular su implementación.** Al implementar el proyecto en etapas, las metas y los resultados se vuelven tangibles y los involucrados se ven constantemente estimulados por el éxito. También permite mantener cierta flexibilidad para revisar las estrategias de acuerdo con los resultados parciales, lo que evita costosos errores en las etapas de mayor envergadura.

**Las alianzas son clave.** Teniendo en cuenta el alto costo de la compra de los principales equipos, vehículos y electrolinerías, el proyecto hubiera sido inviable sin aliados privados. La identificación de oportunidades para ganancias mutuas permite incentivos a la innovación.

**Debido a la necesidad de coordinación de un gran número de actores, el compromiso y el liderazgo político fueron cruciales.** Un proyecto como este requiere la coordinación entre una multiplicidad de órganos y no forma parte del protocolo habitual de la Municipalidad. Para evitar retrasos y barreras impuestas por el choque entre las prácticas usuales y la introducción de nuevos elementos, el liderazgo del Gabinete de la Vice-Prefecta fue esencial.

**Las ciudades interesadas en replicar el modelo no deben pasar por alto el desarrollo a largo plazo y la necesidad de una visión integrada de las diversas acciones que influyen en este tipo de proyectos.** Se debe mantener una visión integral de la necesidad de combinar campañas de sensibilización e información, incluyendo incentivos fiscales y la provisión de una infraestructura adecuada para la promoción de los cambios en los patrones de comportamiento.

### Contacto:

Ivo Reck Neto  
Coordinador Técnico del  
Proyecto Ecoeléctrico

Gabinete de la Vice-Prefecta  
de la Municipalidad de Curitiba  
ivoreck@pmc.curitiba.pr.gov.br

### Autoría:

Pedro Torres

### Coautoría:

Ivo Reck Neto