

# DISEÑO ECOLÓGICO: ESTRATEGIAS PARA LA CIUDAD VULNERABLE

Adaptando las áreas precarias  
de América Latina y el Caribe  
al cambio climático

Felipe Vera &  
Jeannette Sordi  
2021



# DISEÑO ECOLÓGICO: ESTRATEGIAS PARA LA CIUDAD VULNERABLE

Adaptando la ciudad informal  
de América Latina y el Caribe  
al cambio climático

# DISEÑO ECOLÓGICO: ESTRATEGIAS PARA LA CIUDAD VULNERABLE

Adaptando la ciudad informal  
de América Latina y el Caribe  
al cambio climático

Felipe Vera & Jeannette Sordi

**CATALOGACIÓN EN LA FUENTE PROPORCIONADA  
POR LA BIBLIOTECA FELIPE HERRERA DEL BANCO  
INTERAMERICANO DE DESARROLLO**

Vera, Felipe.

Diseño ecológico: estrategias de adaptación de los barrios populares al cambio climático / Felipe Vera, Jeannette Sordi.

p. cm. — (Monografía del BID ; 861)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Slums-Environmental aspects-Latin America. 2. City planning-Environmental aspects-Latin America. 3. Urbanization-Environmental aspects-Latin America. 4. Climatic changes-Social aspects-Latin America. I. Sordi, Jeannette. II. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Vivienda y Desarrollo Urbano. III. Título. IV. Serie.

IDB-MG-861

**CÓDIGOS JEL**

O12 Microeconomic Analyses of Economic Development  
O21 Planning Models · Planning Policy  
O35 Social Innovation  
O54 Latin America · Caribbean  
R14 Land Use Patterns  
R21 Housing Demand  
R31 Housing Supply and Markets  
Q54 Climate; Natural Disasters and Their Management; Global Warming  
Q56 Environment and Development; Environment and Trade; Sustainability; Environmental Accounts and Accounting; Environmental Equity; Population Growth  
Q57 Ecological Economics; Ecosystem Services; Biodiversity Conservation; Bioeconomics; Industrial Ecology

**PALABRAS CLAVES**

Cambio climático  
Ciudad Informal  
Espacio Público  
Mejoramiento de Barrios  
Vivienda  
Desarrollo Urbano  
Ciudades

**ABSTRACTO**

Según las Naciones Unidas, aproximadamente tres de cada cinco ciudades del mundo con -al menos- 500.000 habitantes corren un alto riesgo de padecer un desastre natural. Si no se trabaja mejor en mitigar y adaptar las ciudades, estas serán en el futuro más pobladas, más calientes, menos biodiversas. La crisis ambiental y climática acentúa la desigualdad, dado que los grupos socialmente y económicamente más vulnerables se encuentran más expuestos a riesgos naturales y generalmente acceden a menos infraestructuras y servicios ecosistémicos. En América Latina y Caribe las poblaciones más vulnerables a menudo residen con asentamientos informales, precarios o populares. En los últimos años se han hecho importantes avances en repensar estos asentamientos, desarrollando estrategias de intervención para mejorar la calidad de vida, la seguridad y las oportunidades de sus habitantes. Hoy es fundamental incorporar de manera efectiva los criterios climáticos en las intervenciones urbanas. Diseño Ecológico dimensiona los impactos de la crisis climática en las áreas más vulnerables de nuestras ciudades - la ciudad informal - a la vez que reflexiona sobre cómo proteger a quienes se ven más fuertemente afectados por las consecuencias del cambio climático. Además, provee nuevos lentes para analizar el riesgo y diseñar soluciones basadas en la naturaleza en asentamientos urbanos precarios, informales, populares, vulnerables, para hacer de la ciudad informal una ciudad más resiliente frente a las presiones climáticas que vendrán en las próximas décadas.

Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



#### **AUTORES**

Felipe Vera, Jeannette Sordi

#### **COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN**

Milagros A. Barchi

#### **EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**

Diego Arcía, Soledad Patiño, Soledad Rodríguez,  
Maura Mantelli, Fernando Toro, Guadalupe Rojo

#### **PEER REVIEW**

Ophelie Chevalier, Federico Brusa, Paula  
Chamas, Hector Cordero Irigoyent, Elisa Silva,  
Jennifer Doherty

#### **CONTRIBUCIONES A LA INVESTIGACIÓN**

Groundlab Architectural Association: Clara Olóriz  
Sanjuán, Jose Alfredo Ramirez Galindo, Daniel  
Kiss, Iulia Stefan, Elena Luciano Suastegui, Rotem  
Lewinsohn y Rafael Martínez Caldera

Daniel Ibañez, Grga Basic, Juan Francisco  
Saldarriaga, Clay Lin

Ecosistema Urbano

#### **FOTOGRAFÍA**

Inés Benítez Gómez, Yuxtaposiciones ecológicas,  
2020

Salvo especificaciones incluidas en los créditos  
en apéndice, los créditos de las fotografías de  
los proyectos de espacio público en el capítulo  
3 pertenecen a los autores de los mismos  
proyectos

#### **PUBLICACIÓN**

BID / Otros Pérez

#### **DISEÑO GRÁFICO**

Otros Pérez

#### **EQUIPO DISEÑO**

Jerónimo Pérez, Amelia Ortúzar, Aribel González

#### **CORRECCIÓN DE TEXTOS**

Consuelo Terra  
Carina Onorato

Todas las imágenes y textos contenidos en esta  
publicación fueron compendiados y cedidos por  
el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

# ÍNDICE

---

## Diseño Ecológico: Estrategias para la ciudad vulnerable en la crisis climática

---

### **1** La ciudad vulnerable y la crisis climática: áreas urbanas en creciente riesgo **26**

Desigualdad climática: un problema global ..... 28

América Latina y el Caribe, impacto medioambiental y vulnerabilidad climática ..... 50

La ciudad vulnerable en la región: asentamientos precarios, no planificados e informales ..... 88

---

### **2** Formas de vulnerabilidad frente a un clima en transformación **98**

Riesgo e informalidad..... 100

Formas de vulnerabilidad territorial: ecológica, biológica, económica, social y cultural..... 110

Hacia la construcción de un Atlas de Riesgo para la ciudad informal ..... 124

- El caso de Argentina ..... 130

---

---

### **3** Espacio público: dispositivos para remediar la ciudad vulnerable a través de la naturaleza **228**

Infraestructura verde como regenerador urbano en la crisis climática ..... 230

Infraestructuras verdes en la ciudad vulnerable ..... 254

Tres estrategias transversales

- Restaurar y mejorar ..... 254

- Conectar y adaptar ..... 262

- Anticipar y mitigar ..... 270

Técnicas y herramientas para construir proyectos de infraestructura verde en la ciudad vulnerable ... 280

- Escenarios: condiciones climáticas y beneficios de las infraestructuras verdes..... 290

- Catálogos: técnicas, tipologías, materiales locales y especies nativas.. 322

---

### **Diseñar un futuro para el cambio climático **360****

---



Buenos Aires, Argentina.  
Cristóbal Palma.

## Diseño Ecológico: Estrategias para la ciudad vulnerable en la crisis climática

Los grandes flujos demográficos hacia las ciudades de las últimas décadas reflejan la aspiración y esperanza de que las ciudades pueden traer mejores futuros para las personas. Cada año, la población urbana global crece un promedio de 67 millones<sup>1</sup>. En 2020, la población urbana ascendía a 3.900 millones, un 55% de la población mundial y, para 2050, se estima que aumentará a 6.400 millones, un 66% de la población mundial<sup>2</sup>. Las ciudades son centros de prosperidad e innovación, pero son también las principales responsables de la crisis climática y se ven afectadas por sus consecuencias. Las ciudades consumen un 75% de la energía mundial y producen entre el 50 y el 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero<sup>3</sup>. Según las Naciones Unidas, aproximadamente tres de cada cinco ciudades del mundo con -al menos- 500.000 habitantes corren un alto riesgo de padecer un desastre natural<sup>4</sup>.

1. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59.

2. Fuente de datos utilizados para la construcción de la cartografía: UN Data. (2018). <https://data.un.org/>

3. Datos de ONU-Hábitat. <https://unhabitat.org/energy>

4. (DESA-Naciones Unidas, 2018).



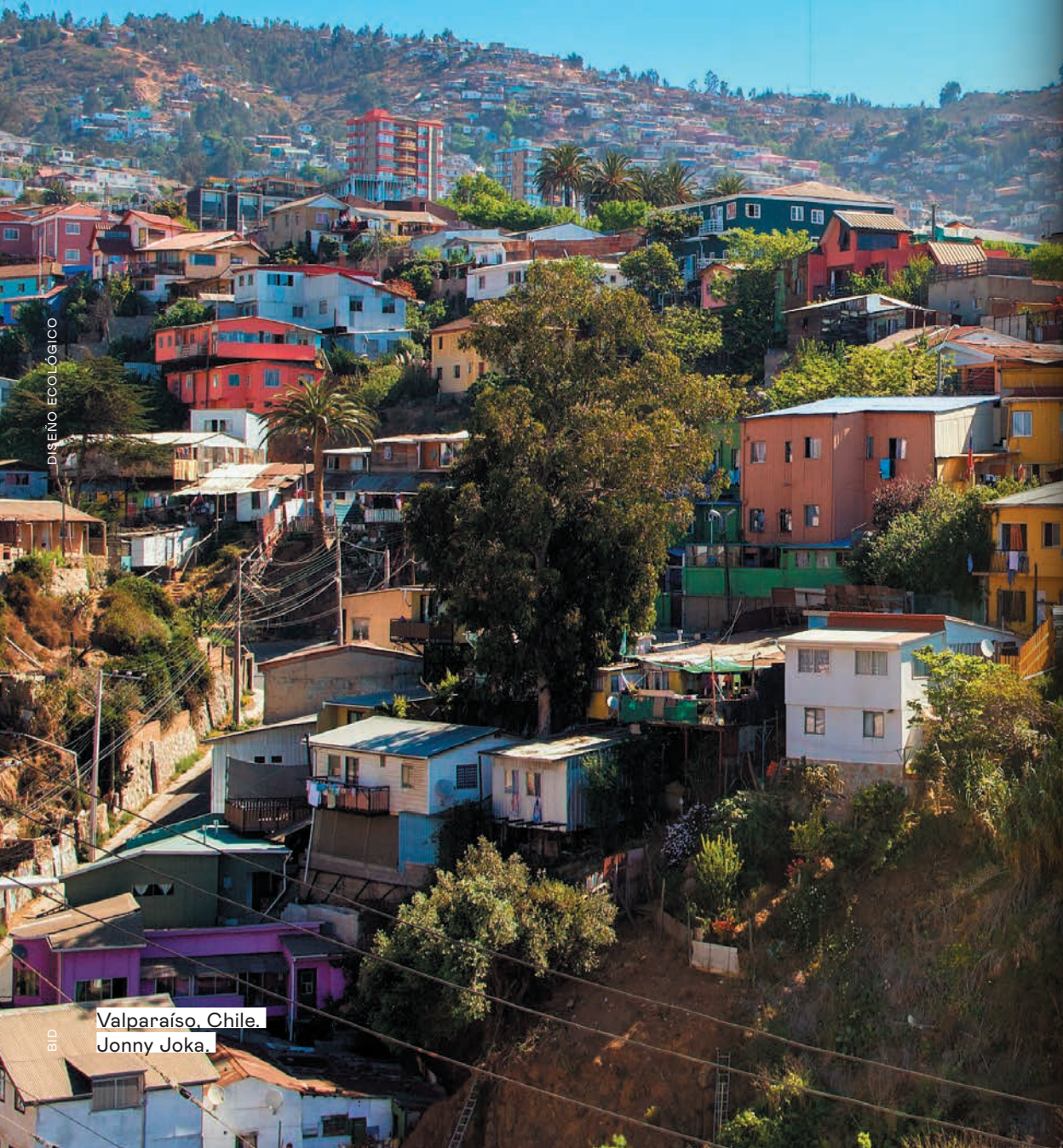
Río de Janeiro, Brasil.  
Connor Fuller.

Si no se trabaja mejor en mitigar y adaptar las ciudades, estas serán en el futuro más pobladas, más calientes, menos biodiversas. Buscar una alineación entre los procesos naturales, que permiten el funcionamiento del medioambiente y de los procesos de desarrollo urbano, es más urgente que nunca. La crisis ambiental y climática acentúa la desigualdad, dado que los grupos más vulnerables se encuentran más expuestos a riesgos naturales y generalmente acceden a menos servicios ecosistémicos, e incrementa con esto las trampas de pobreza. A nivel global, el 1% más rico de la población del planeta posee el 44% de la riqueza mundial y emite en gases de efecto invernadero el equivalente a lo que emite el 50% más pobre<sup>5</sup>. En Asia, África y América Latina casi mil millones de personas, que representan un sexto de la población mundial y un tercio de todos los habitantes urbanos, viven en asentamientos informales, entornos no planificados y viviendas precarias<sup>6</sup>. Según el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-Hábitat, se espera que para 2030 este número se

5. Coffey, C., Revollo, P. E., Harvey, R., Lawson, M., Butt, A. P., Piaget, K., ... Thekkudan, J. (2020). Time to Care: Unpaid and underpaid care work and the global inequality crisis. doi:10.21201/2020.5419; C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59; CDP. (n.d.) *Cities at risk: Dealing with the pressures of climate change*. <https://www.cdp.net/en/research/global-reports/cities-at-risk>

6. Davis, M. (2006). *Planet of Slums*. Verso.





Valparaíso, Chile.  
Jonny Joka.

duplique<sup>7</sup>. Hoy 1.300 millones de personas viven bajo la línea de pobreza y, de ellos, 886 millones viven en países de renta media como los latinoamericanos, acrecentando los asentamientos informales<sup>8</sup>.

En los últimos años se han hecho importantes avances en repensar la ciudad informal: desde el punto de vista teórico, definiendo una terminología no discriminatoria que acepta la naturaleza espontánea, cinética, popular, no formal de los asentamientos<sup>9</sup> y, desde el punto de vista práctico, desarrollando estrategias de intervención para mejorar la calidad de vida, la seguridad y las oportunidades de sus habitantes. Hoy es fundamental incorporar de manera efectiva los criterios climáticos en las intervenciones urbanas. Se ha reconocido que el proceso de urbanización formal excluye la gran cantidad de personas que han construido sus propias viviendas en las áreas marginales o más riesgosas de las ciudades y carecen de infraestructuras y servicios esenciales; condiciones que se

7. ONU-Hábitat. (2014).

8. UNDP y OPHI. (2020). *The 2019 global multidimensional poverty index: illuminating inequalities*. Oxford. [http://hdr.undp.org/sites/default/files/mpi\\_2019\\_publication.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/mpi_2019_publication.pdf)  
Las Naciones Unidas definen como asentamiento informal un área donde los habitantes no ostentan derecho de tenencia sobre las tierras o viviendas que habitan, sus barrios suelen carecer de servicios básicos e infraestructura urbana, -con frecuencia- las viviendas no cumplen con las regulaciones edilicias y de planificación y suelen estar ubicadas geográfica y ambientalmente en áreas peligrosas, ONU-Hábitat. (2014).

9. Ver por ejemplo Elisa Silva (2020). *Pure Space. Expanding the Public Sphere through Public Space Transformations in Latin American Spontaneous Settlements*; Rahul Mehrotra (2015). *Kinetic City*. Oro Publisher; Christian Werthmann and Jessica Bridger (2015). *Metropolis Nonformal*, AR+D Publisher.



Colombia.  
Karl Groendal.

ven agravadas por el cambio climático<sup>10</sup>. Las proyecciones prevén que el cambio climático aumente los riesgos para las personas, los recursos, las economías y los ecosistemas, entre ellos se consideran con un nivel de confianza muy alto que haya un aumento en los deslizamientos, el estrés térmico, las precipitaciones extremas e inundaciones, la escasez de agua y erosión y elevación del nivel del mar. No obstante los esfuerzos que las ciudades están haciendo para prepararse frente a la crisis climática incipiente, el desarrollo de políticas públicas, infraestructuras, soluciones de diseño urbano y tecnologías, raramente incluyen a los barrios más pobres y precarios.

Frente a este desafío, el diseño arquitectónico, urbano y del paisaje han comenzado a ofrecer respuestas que pueden ayudar a las ciudades y –en especial– a los asentamientos más vulnerables, a diseñar un futuro mejor adaptado a las nuevas condiciones climáticas. Las ciudades, y sus áreas precarias, son nuevos ecosistemas que pueden ser diseñados. El gran desafío frente al futuro climático es potenciar nuestra capacidad para imaginar y diseñar de una mejor manera

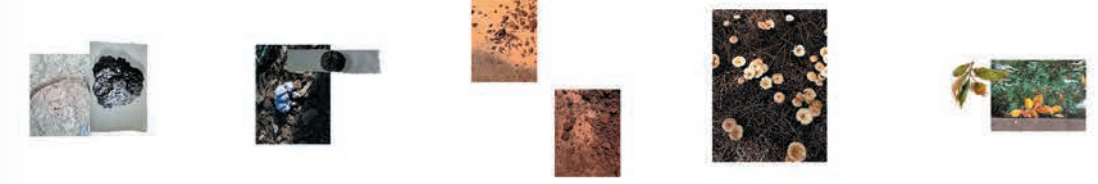
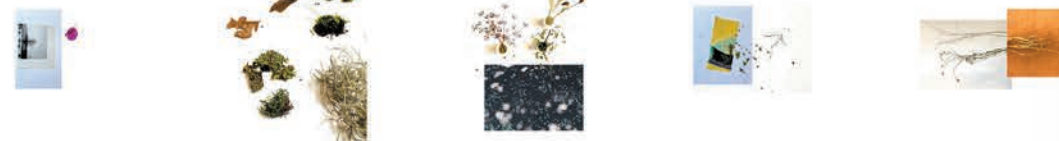
10. IPCC. (2014). *Fifth assessment report of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.

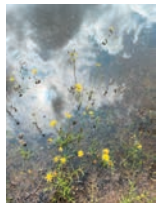
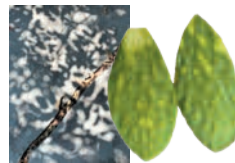
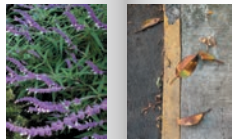


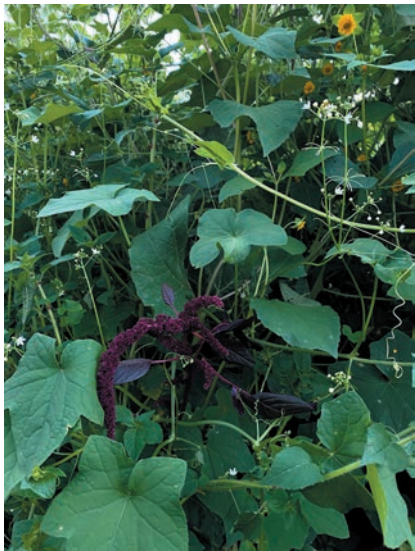
Ecuador.  
Michael Shick.

las ciudades. Si bien las áreas urbanas del futuro tienen que reducir sus emisiones, es importante también explorar la imaginación y el potencial del diseño asignando un rol central a la naturaleza y a las prácticas ecológicas, puede generar un cambio significativo para pensar las áreas más vulnerables de las ciudades.

Diseño Ecológico es un proyecto que reconoce esta realidad y busca desarrollar estrategias de intervención que permitan abordar directamente la profundización de la desigualdad consecuencia de los efectos del cambio climático. Este trabajo dimensiona los impactos de la crisis climática en las áreas más vulnerables de nuestras ciudades, la ciudad informal, a la vez que reflexiona sobre cómo proteger a quienes se ven más fuertemente afectados por las consecuencias del cambio climático. Además, provee nuevos lentes para analizar el riesgo y diseñar soluciones basadas en la naturaleza en asentamientos urbanos precarios, informales, populares, vulnerables, para hacer de la ciudad informal una ciudad más resiliente frente a las presiones climáticas que vendrán en las próximas décadas.







**Inés Benítez Gómez**  
 "Yuxtaposiciones ecológicas" es un proyecto desarrollado para esta publicación por Inés Benítez Gómez. Se alinea específicamente a la lucha contra la desigualdad urbana y el cambio climático, proyectándose hacia las ciudades y comunidades sostenibles en Latinoamérica. A través de estas imágenes, se busca comunicar en otro nivel de abstracción el horizonte de entendimiento, la sensibilidad y el discurso que requieren estos temas.

# 1

## LA CIUDAD VULNERABLE Y LA CRISIS CLIMÁTICA: ÁREAS URBANAS EN CRECIENTE RIESGO

# DESIGUALDAD CLIMÁTICA: UN PROBLEMA GLOBAL

EL 1% DE LA POBLACIÓN GLOBAL POSEE EL 44% DE LA RIQUEZA MUNDIAL, MIENTRAS QUE EL 58% MÁS POBRE SÓLO POSEE EL 2%<sup>1</sup>. ESTA DESIGUAL RELACIÓN SE MANIFIESTA TAMBIÉN EN EL IMPACTO DE LOS PROCESOS URBANOS EN LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) RESPONSABLES DEL CAMBIO CLIMÁTICO<sup>2</sup>.

1. Coffey, C., Revollo, P. E., Harvey, R., Lawson, M., Butt, A. P., Piaget, K., ... Thekkudan, J. (2020). Time to Care: Unpaid and underpaid care work and the global inequality crisis. doi:10.21201/2020.5419

2. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59; CDP. (n.d.) *Cities at risk: Dealing with the pressures of climate change*. <https://www.cdp.net/en/research/global-reports/cities-at-risk>

3. Datos de ONU-Hábitat. <https://unhabitat.org/energy>

4. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

5. Ver por ejemplo Vásquez, A., Giannotti, E., Galdámez, E., Velásquez, P. y Devoto, C. (2019). Green Infrastructure Planning to Tackle Climate Change in Latin American Cities. *Urban Climates in Latin America*. Springer, Cham. 329–54, p. 332. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_13); Nitavska, N., Zigmunde, D. y Markova, M. (2019). *Conception of Green Infrastructure as a Tool of City Development Planning*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 603 (4). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/603/4/042023>; Riveros, A., Vásquez, A., Ludeña, B. y Josefa Vergara. (2015). *Infraestructura verde urbana: tipos, funciones y oportunidades para el desarrollo de corredores verdes urbanos en Santiago de Chile. Ciudad y calidad de vida. Indagaciones y propuestas para un habitar sustentable*. Santiago: USACH, Carbonnel, 2015. pp. 93-107.

Las ciudades son actores clave de la crisis climática, ya que consumen según cifras basadas en la producción son responsables de 40 y un 70% de los gases efecto invernadero y si se considera el consumo, son responsable de un 60 o 70 % , es decir emisiones de GEI procedentes de la producción de todos los bienes consumidos por residentes urbanos, independientemente del punto geográfico de producción. Cabe notar que las principales fuentes de emisión de GEI en ciudades corresponden al consumo de combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo), para generación de electricidad, pero también para transporte, energía en locales comerciales y residenciales, calefacción, refrigeración, cocina, y residuos<sup>3</sup>. En 2015, por ejemplo, sólo el 17,5% del consumo total de energía fue de energías renovables<sup>4</sup>. Sin embargo, las ciudades son también centros de innovación y difusión de ideas y valores sociales y, por lo tanto, son lugares estratégicos para enfrentar la crisis climática y repensar la forma en que diseñamos infraestructuras y asentamientos urbanos de manera más resiliente y sustentable<sup>5</sup>. Se están desarrollando proyectos de frentes costeros, áreas



verdes y espacios públicos en infraestructuras multifuncionales, que puedan ayudar a proteger los bordes del aumento del nivel de agua y las inundaciones, limitar la erosión, consolidar el suelo y mitigar los efectos de la ola de calor en vecindarios vulnerables. Espacios públicos que puedan crear comunidades colaborativas y listas para responder a eventos repentinos y a cambios en el tiempo.

Ciudades como Nueva York, Miami y Boston, por ejemplo, están invirtiendo miles de millones de dólares para rediseñar sus frentes de agua, modificar la infraestructura y vecindarios existentes e implementar nuevos proyectos y políticas<sup>6</sup>. Estas ciudades, en los últimos años se han visto fuertemente afectadas por la crisis climática: el huracán Sandy en Nueva York, el aumento constante del nivel del mar en Miami, la combinación de los dos efectos en Boston<sup>7</sup>. Las nuevas infraestructuras urbanas tienen el objetivo de mitigar estos efectos y interrupciones. Al mismo tiempo, generan un impulso para mejorar la cantidad de espacios verdes y la calidad de vida en los barrios donde se implementan, repensar la movilidad, atraer flujos turísticos y generar nuevas economías. Sin embargo, no todas las ciudades tienen los mismos medios y recursos.

La mayor parte del crecimiento urbano está ocurriendo en los países en desarrollo, donde amplias porciones de la población urbana vive en condición de pobreza y en áreas vulnerables a los eventos climáticos extremos. Las ciudades de países del Sur Global están más expuestas a los efectos del cambio climático como muestra la **cartografía 01**. Este gráfico señala el porcentaje de población viviendo en asentamientos informales y la vulnerabilidad al cambio climático de los países. Se basa en Idatos de EM-DAT de CRED (*Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*), con prioridad a los datos de agencias de la ONU. Los factores relacionan el riesgo al cambio climático, la vulnerabilidad al mismo y los proyectos de ayudas económicas. Los indicadores de riesgo incluyen eventos extremos, subida del nivel del mar y pérdidas en la agricultura. Se incluyen también ingresos per cápita (PPP), libertades políticas (KKM), población, población rural y población afectada por el nivel del mar<sup>8</sup>.

La Organización Mundial de la Salud estima que cada año aproximadamente 90 mil personas mueren a causa de desastres naturales como terremotos, tsunamis, deslizamientos de tierra, huracanes, aluviones, incendios, olas

6. En 2019, la ciudad de Nueva York, por ejemplo, aprobó un plan de anticipación de capital de 500 millones de dólares para medidas de adaptación al cambio climático y protección costera de Manhattan. Se trata de un plan general de inversión de alrededor de 10 billones de dólares. Fuente: The Official Website of the City of Nueva York. (2019). <https://www1.nyc.gov/office-of-the-mayor/news/140-19/mayor-de-blasio-resiliency-plan-protect-lower-manhattan-climate-change#/0>. La Ciudad de Boston, para el año fiscal 2020, aprobó un plan de medidas que prevé que al menos un 10% de las nuevas inversiones sean destinadas a espacios abiertos, infraestructuras y servicios de cara al cambio climático.

7. Los daños económicos causados por el huracán Sandy en Nueva York fueron estimados en 19 billones de dólares. Fuente: NYC/EDC.(n.d.) <https://edc.nyc/project/lower-manhattan-coastal-resiliency>. En Florida, aproximadamente 500 mil personas viven a menos de 1 metro (3 pies) sobre el nivel del mar, poniendo en riesgo 145 billones de dólares de valor inmobiliario. Fuente: World Wild Life. (n.d.). <https://www.worldwildlife.org/stories/miami-rising-up>; siendo Miami la ciudad más afectada. Fuente: Cusick, D. (2020). Miami is the most vulnerable coastal city worldwide. Scientific American. <https://www.scientificamerican.com/article/miami-is-the-most-vulnerable-coastal-city-worldwide/>

8. Fuente de datos utilizados para realizar la cartografía: UN DESA Statistics Division (2018). Proportion of urban population living in slums (percent)Series Code: EN\_LND\_SLUM. UN Data. (2018). <https://data.un.org/> Center for Global Development. UN (2011). <https://www.cgdev.org/publication/dataset-vulnerability-climate-change>.

9. World Health Organization. (n.d.). *Environmental Health in Emergency. Natural events.* [https://www.who.int/environmental\\_health\\_emergencies/natural\\_events/en/#:~:text=Every%20year%20natural%20disasters%20kill,wildfires%2C%20heat%20waves%20and%20droughts](https://www.who.int/environmental_health_emergencies/natural_events/en/#:~:text=Every%20year%20natural%20disasters%20kill,wildfires%2C%20heat%20waves%20and%20droughts)

10. Davis, M. (2006). *Planet of Slums*. Verso.

11. ONU-Hábitat. (2014).

12. UNDP y OPHI. (2020). *The 2019 global multidimensional poverty index: illuminating inequalities*. Oxford. [http://hdr.undp.org/sites/default/files/mpi\\_2019\\_publication.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/mpi_2019_publication.pdf)

13. Green, R., Miles, S. y Svekla, W. (2009). *Situation assessment in Villa Nueva: Prospects for an urban disaster risk reduction program in Guatemala City's precarious settlements*. Bellingham, WA; Wamsler, C. (2006). *Mainstreaming risk reduction in urban planning and housing: A challenge for international aid organisations*. *Economic Outlook* 30 (2): 151-77. <https://doi.org/10.1111/j.0361-3666.2006.00313.x>

14. Fuente de datos utilizados para realizar infografía: Center for Global Development. (2011). <https://www.cgdev.org/publication/dataset-vulnerability-climate-change>; World Bank, ONU-Hábitat. (2014). <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS>, datos de 2014. Los datos para Chile, Nicaragua, Paraguay, El Salvador, Trinidad y Tobago, Venezuela y Jamaica son de 2005.

de calor y sequías; y que otras 160 millones, se ven afectadas por estos desastres<sup>9</sup>. Eventos cuya magnitud e impacto son agravados por el cambio climático. Como se verá en detalle en los siguientes capítulos, para las porciones más pobres de la población que viven en situaciones de informalidad y precariedad, barrios marginales y no planificados, estos impactos pueden comprometer hasta la sobrevivencia de las personas.

En Asia, África y América Latina casi mil millones de personas, equivalentes a un sexto de la población mundial y a un tercio de todos los habitantes urbanos, viven en asentamientos informales, entornos no planificados y viviendas precarias<sup>10</sup>. Según el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-Hábitat, se espera que para 2030 este número se duplique<sup>11</sup>. 1.300 millones de personas viven bajo la línea de la pobreza y, de ellos, 886 millones viven en países de renta media como los latinoamericanos, alimentando los asentamientos informales<sup>12</sup>.

Paradójicamente, aunque los asentamientos informales contribuyen poco a las emisiones de gases de efecto invernadero, son los más vulnerables al impacto del cambio climático. Pareciera ser un fenómeno recurrente dentro de las ciudades que quienes tienen menor capacidad de consumo y, por lo tanto, son responsables de un número mucho menor de emisiones, muchas veces son los que sufren más fuertemente las consecuencias del cambio climático<sup>13</sup>. La infografía 12 describe la situación de vulnerabilidad al cambio climático de los asentamientos informales en el mundo. El gráfico de la izquierda, relaciona la vulnerabilidad respecto al cambio climático y el porcentaje de población que vive en asentamientos informales. El tamaño de los círculos y el eje X representan el porcentaje de población en asentamientos informales. El color y el eje Y representan la vulnerabilidad al cambio climático. Se ha adaptado gráficamente la escala del mapa para el caso de Somalia, que tiene 100 de vulnerabilidad climática. El gráfico de la derecha relaciona la vulnerabilidad respecto al cambio climático y el porcentaje de población que vive en asentamientos informales. El tamaño de los círculos representa la población informal absoluta; y el color y el eje X representan el porcentaje de población en asentamientos informales. El diagrama de dispersión muestra una relación más clara en Latinoamérica que en el mundo, especialmente en los casos de Haití, Bolivia, Guyana y Nicaragua. No existen datos de informalidad para Bahamas, Barbados, Beli-



ce y Uruguay<sup>14</sup>. Esta correspondencia entre emisiones y efectos plantea problemas de equidad y justicia; establece la necesidad de priorizar la búsqueda de soluciones que puedan nivelar la resiliencia de los barrios más pobres de manera sustentable, que aborden, al mismo tiempo, la necesidad de mejorar la calidad de vida en los asentamientos, de conectarlos o integrarlos a la ciudad y de anticipar desarrollos futuros.

Cada año, la población urbana global crece en un promedio de 67 millones<sup>15</sup>. Las personas que viven en las ciudades serán cada vez más vulnerables a los efectos generados por el cambio climático y el aumento de temperaturas: mayor intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos, como aluviones, sequías y olas de calor y de frío; gradual aumento del nivel del mar; y aceleración de los procesos de desertificación, erosión y pérdida de la biodiversidad. Según las Naciones Unidas, aproximadamente tres de cada cinco ciudades del mundo con —al menos— 500.000 habitantes corren un alto riesgo de padecer un desastre natural<sup>16</sup>. La **cartografía 02** muestra la población urbana mundial de ciudades con más de un millón de habitantes y su crecimiento en 1950, 1975, 2000 y proyecciones para 2035. En 2020, la población urbana ascendía a 3.900 millones, un 55% de la población mundial. En 2050, se estima que aumentará a 6.400 millones, un 66% de la población mundial, indica cuáles son las que sufrirán mayores impactos<sup>17</sup>. Esto nos lleva a la urgente necesidad de reimaginar la manera en que intervenimos las ciudades y, en especial, en las áreas precarias y no planificadas. La nueva infraestructura que dará forma a las ciudades en el futuro, deberá ser capaz de lidiar con los efectos del cambio climático, en múltiples niveles<sup>18</sup>.

Uno de los principales efectos del calentamiento global es el aumento en la intensidad y frecuencia de olas de calor. Se estima que en 2050 más de 1.600 millones de personas, que viven en más de 970 ciudades, enfrentarán condiciones de calor extremo sostenido de más de 35°C (95°F) durante 3 meses consecutivos<sup>19</sup>. De ellas, 215 millones serán personas que vivirán en condición de pobreza, en más de 230 ciudades<sup>20</sup>. En las ciudades, el impacto del aumento de temperaturas y olas de calor es agravado por el efecto isla de calor. Se trata de un fenómeno en el que las ciudades tienden a ser más cálidas que las áreas rurales y suburbanas circundantes como resultado de características morfológicas como las pro-

15. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59.

16. DESA-Naciones Unidas. (2018).

17. Fuente de datos utilizados para la construcción de la cartografía: UN Data. (2018). <https://data.un.org/>

18. Coleman, S., Hurley, S., Rizzo, D., Koliba, C. y Zia, A. (2018). From the household to watershed: A cross-scale analysis of residential intention to adopt green stormwater infrastructure. *Landscape and Urban Planning* 180 (Diciembre): 195–206. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.09.005>; Dobbs, C., Escobedo, F., Clerici, N. et al. (2019). Urban Ecosystem Services in Latin America: Mismatch between Global Concepts and Regional Realities?. *Urban Ecosystems* 22 (1): 173–87. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0805-3>

19. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59.

20. Ibid, p. 47.

21. Foobot. (2018) *Why Summer Heats Foster Pollution Spikes?* <https://foobot.io/resources/heat-waves-make-airquality-worse/>; Knowlton et al. (2014). Development and Implementation of South Asia's First Heat-Health Action Plan in Ahmedabad. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 11(4), 3473–3492. <https://doi.org/10.3390/ijerph110403473>; Ver también Norton, B. A. et al. (2015). Planning for cooler cities: A framework to prioritize green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning* 134: 127–38. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.018>; Vásquez, A., Giannotti, E., Galdámez, E., Velásquez, P. y Devoto, C. (2019). Green Infrastructure Planning to Tackle Climate Change in Latin American Cities. *Urban Climates in Latin America*. Springer, Cham: 329–54. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_13)

22. Jacob Schewe et al. (2013). Multimodel assessment of water scarcity under climate change. *PNAS* 111(9): 3245–50. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222460110>

piedades materiales del paisaje urbano. Esto hace que los centros urbanos sean más susceptibles a los calores extremos, que pueden empeorar la calidad del aire, causar deshidratación, golpes de calor, complicaciones cardiovasculares, enfermedades renales y muerte<sup>21</sup>. De no tomar medidas, la OCDE calcula que el ozono troposférico en 20 años provocará 30 muertes prematuras por millón de habitantes al día.

En la **cartografía 03**, se muestra el aumento de la temperatura en el verano austral para 2100, los efectos del calentamiento global para las ciudades son importantes. Se distinguen las ciudades con temperaturas medias mayores a 33 grados centígrados durante el verano austral y su crecimiento. De la misma manera, la infografía 08 muestra como ejemplo el caso de Argentina. Representa los valores históricos hasta 1990 y predicciones basadas en un modelo RCP 8.5 de altas emisiones para los efectos del cambio climático en Argentina. Los valores rastrean el crecimiento de la población, las condiciones de precipitación (SPEI Índice de Evapotranspiración positivo), sequía (SPEI negativo), y los cambios de temperatura (tasa promedio de noches tropicales, donde la temperatura es superior a 20 grados centígrados). Si bien el crecimiento de la población podría disminuir, las temperaturas continuarán aumentando, lo que resulta en una mayor sequía, tasa de noches más calurosas y corrientes de aire más largas y severas hacia 2100.

El aumento de las temperaturas causa también sequías más frecuentes e inundaciones, lo que afecta directamente a las porciones más vulnerables de la población global. A mitad del siglo, más de 650 millones de personas, en más de 500 ciudades, pueden enfrentar una disminución de –al

CARTOGRAFÍA 02

POBLACIÓN MUNDIAL — HISTÓRICO Y PROYECCIONES

Población urbana en 1950, 1975, 2000, y 2035 (proyección) en ciudades de más de un millón de habitantes.

DISEÑO ECOLÓGICO

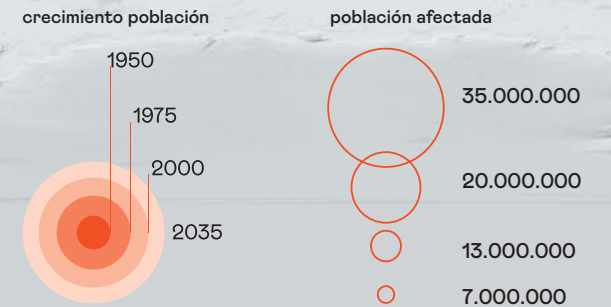


Cada año, la población urbana global crece en un promedio de 67 millones.

DISEÑO ECOLÓGICO

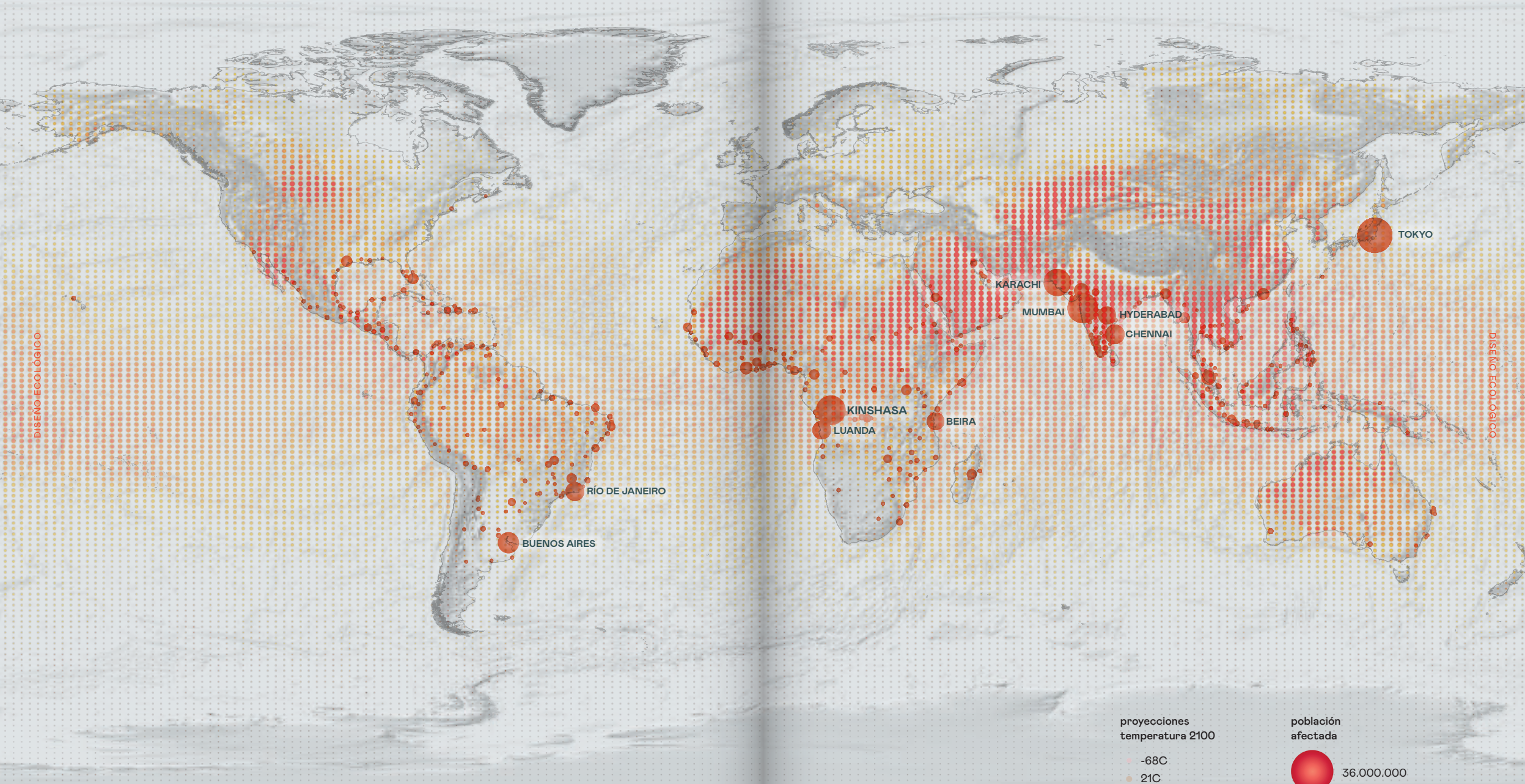
En América Latina y el Caribe, las ciudades que liderarán la región en crecimiento poblacional en el 2035 son Ciudad de México, São Paulo y Buenos Aires. Las dos primeras integrarán el ranking de las 10 más populosas del mundo.

Fuente datos: UN Data 2018



BID

BID



proyecciones temperatura 2100

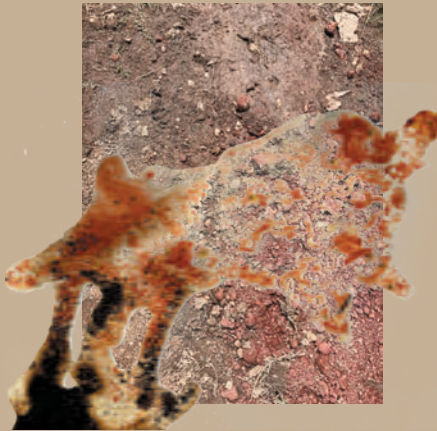
- 68C
- 21C
- 27C
- 29C
- 32C
- 44C

población afectada

- 36.000.000
- 20.000.000
- 8.000.000
- 4.000.000

Fuente datos:  
 CEDA [Centre for Environmental Data Analysis], el modelo de predicción climática utilizado es: HADGEM2 [Hadley Centre Global Environmental Model Version 2] con el escenario RCP8.5.

**En 2050 más de 1.600 millones de personas, que vivirán en más de 970 ciudades, enfrentarán condiciones de calor extremo sostenido de más de 35°C (95°F) durante 3 meses consecutivos. De ellas, 215 millones serán personas que vivirán en condición de pobreza, en más de 230 ciudades.**



23. Fuente de datos utilizados para la construcción del infográfico: EM-DAT The International Disaster Database. (n.d.) <https://www.emdat.be/>; World Bank Open Data. (n.d.) <https://datos.bancomundial.org/>; US Environmental Protection Agency usando datos de CSIRO (2015); NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration. (2015). <https://www.noaa.gov/>; Ritchie, H. y Roser, M. (2017). CO<sub>2</sub> and greenhouse gas emissions. *Our world in data*. <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>; Riahi, K., Rao, S., Krey, V. et al. RCP 8.5. (2011). A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. *Climatic Change* 109, 33; Lindsey, R. (2019, November 19). Climate Change: Global Sea Level. NOAA Climate.gov. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>; Mora, C. et al. (2018). Broad threat to humanity from cumulative climate hazards intensified by greenhouse gas emissions. *Nature Climate Change* 8, 1062-1071; Sweet, W.V., R.E. Kopp, C.P. Weaver, J. Obeysekera, R.M. Horton, E.R. Thieler and C.Z. (2017). *Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2015).

24. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2013). Summary for policymakers. En Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. y Midgley, P. M. (eds.), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

25. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59; Syvitski, J. P. M., Kettner, A. J., Overeem, I., Hutton, E. W. H., Hannon, M. T., Brakenridge, G. R., Day, J., Vorosmarty, C., Saito, Y., Giosan, L., and Nicholls, R. J. (2009). Sinking deltas due to human activities. *Nature Geoscience* 2(10), 681-686.

26. CDP. n.d. "Cities at Risk: Dealing with the Pressures of Climate Change". <https://www.cdp.net/en/research/global-reports/cities-at-risk>

27. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59, p. 38.

menos- el 10 por ciento en disponibilidad de agua dulce. Esto es preocupante, si se tiene en cuenta que alrededor de 500 millones de personas viven en condiciones límite de escasez de agua. Por otro lado, otros 2.000 millones –casi 1/3 de la población global– habitan en países con algún problema en términos de suministro de agua<sup>22</sup>.

Las inundaciones son exacerbadas por eventos climáticos extremos como fuertes lluvias, huracanes y el gradual aumento del nivel del mar. Este último es otro efecto importante del calentamiento global, que afecta especialmente a las zonas costeras. En el **infográfico 01** se muestran las tendencias históricas en el tiempo para el aumento del nivel del mar, los cambios de temperatura, el crecimiento de la población y la población afectada por los desastres naturales, según predicciones futuras para 2100 que indican fuertes impactos para las ciudades. Las predicciones futuras se basan en un escenario de altas emisiones (RCP 8.5), con un aumento significativo de la temperatura y el nivel del mar. La tasa de desastres aumenta hasta el punto en que los países podrían tener que lidiar con hasta 6 desastres naturales al mismo tiempo para el año 2100, con una población de 10.900 millones de personas<sup>23</sup>.

El aumento del nivel del mar es un riesgo latente para las áreas urbanas. Entre 1993 y 2003, tanto los satélites como los indicadores de marea han registrado un aumento del nivel del mar de aproximadamente 3,2 mm por año<sup>24</sup>. Muchas ciudades enfrentan un incremento local más rápido del nivel del mar que el promedio mundial, debido al hundimiento causado por la compactación de sedimentos y la extracción de agua subterránea<sup>25</sup>. Más del 90 por ciento de todas las áreas urbanas son costeras, lo que pone a la mayoría de las ciudades de todo el mundo en riesgo de inundaciones por el aumento del nivel del mar y de tormentas poderosas<sup>26</sup>. Los centros urbanos construidos en deltas de baja altitud son especialmente vulnerables, ya que las marejadas de tormentas costeras más altas representarán un mayor riesgo para la vida y la

INFOGRÁFICO 01

PROYECCIONES DE AUMENTO DE TEMPERATURA, NIVEL DEL MAR, FRECUENCIA DE DESASTRES Y POBLACIÓN MUNDIAL, 2100.



1950

cronología de la historia 1950-2013

2100

\* predicciones altas emisiones (RCP 8.5)

Fuente datos: EMDAT; World Bank; US Environmental Protection Agency using data from CSIRO (2015); NOAA (2015); Hannah Ritchie and Max Roser (2017) - "CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions"; Riahi, K., Rao, S., Krey, V. et al. RCP 8.5—A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. Climatic

Change 109, 33 [2011]; Linsey, R. -Climate Change: Global Sea Level (2019); Mora, C. et al. Broad threat to humanity from cumulative climate hazards intensified by greenhouse gas emissions. Nature Clim Change 8, 1062-1071 [2018]; NOAA Climate.gov - Sweet et al., 2017 IPCC -2015.

- Aumento nivel del mar
- Aumento temperatura
- Población afectada por desastres naturales
- Población mundial

**6** desastres naturales con los que podrían tener que lidiar los países al mismo tiempo en el año 2100

propiedad; condiciones exacerbadas por el aumento del nivel del mar y oleaje de mayor altura, que podrá adentrarse más en el interior de las ciudades. La intrusión de agua salada, inducida por el aumento del nivel del mar aguas arriba y en los acuíferos costeros, puede poner en peligro el suministro de agua potable urbana y contaminar los suelos agrícolas; lo que aumenta, además, el riesgo de inundación de las aguas subterráneas<sup>27</sup>.

Como muestra la **cartografía 04**, el aumento del nivel del mar, proyectado para 2100 en el escenario de altas emisiones RCP 8.5, afectaría a muchas ciudades costeras. En color cian, se muestra el rango entre 0 y 2 metros. Se grafican las ciudades mayores de un millón de habitantes con su crecimiento demográfico en este rango y, por lo tanto, se estima que serán afectadas por el aumento del nivel del mar. El tamaño de los círculos representa la población afectada. Se prevé que 340 millones de personas serán impactadas por el aumento del nivel del mar en 2050, en el escenario de emisiones altas. Esta cifra subirá a 630 millones en 2100, según el mapa, casi 90 millones de habitantes en América del Sur y 12 millones en América Central<sup>28</sup>. Otras fuentes indican que en el 2050, en el mundo, más de 800 millones de personas, en más de 570 ciudades costeras, estarán en riesgo de inundaciones costeras de al menos 0,5 metros de elevación del nivel del mar<sup>29</sup>. Se considera que los costos económicos globales para las ciudades, debido al aumento de los mares y las inundaciones continentales, podrían ascender a \$1 billón anualmente a mediados de siglo<sup>30</sup>.

Los efectos del cambio climático, como se verá en detalle en los próximos párrafos, impactan aún más en las áreas más vulnerables de las ciudades, las cuales se encuentran en condición de mayor riesgo y con menos recursos para enfrentar eventos disruptivos. Los habitantes de estas áreas son los más susceptibles a ser desplazados en caso de desastre climático y es muy probable que se relocalicen en otras áreas igualmente vulnerables. En 2020 se desplazaron 42 millones de personas por causas ambientales, lo que supone un 10% de las migraciones globales. Se estima que en 2050 esta cifra ascenderá a 200 millones, un 60% de las migraciones<sup>31</sup>. La Organización Internacional para las Migraciones (OIM) define tres categorías de refugiados ambientales. La primera es la generada por condiciones de estrés ambiental que provocan un desplazamiento temporal; es decir, grandes lluvias, inunda-

**28.** Fuente de datos utilizados para producir cartografía: en 2100, en el escenario RCP 8.5, la subida del nivel del mar se predice que será 110 cm. Oppenheimer, M., B.C. Glavovic, J. Hinkel, R. van de Wal, A.K. Magnan, A. Abd-Elgawad, R. Cai, M. Cifuentes-Jara, R.M. DeConto, T. Ghosh, J. Hay, F. Isla, B. Marzeion, B. Meyssignac y Z. Sebesvari. (2019). Sea level rise and implications for low-lying islands, coasts and communities. En: *IPCC Special Report On The Ocean And Cryosphere In A Changing Climate*. In press.

**29.** C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59, p. 47.

**30.** Hallegatte, S. et al. (2013). Future flood losses in major coastal cities. *Nature Climate Change*, 3, p. 802-806.

**31.** Fuente de datos utilizados para la construcción de la cartografía: CEDA (Centre for Environmental Data Analysis), el modelo de predicción climática utilizado es: HADGEM2 (Hadley Centre Global Environmental Model Version 2), con el escenario RCP 8.5.

**En 2020 se han desplazado 42 millones de personas por causas ambientales, lo que supone un 10% de las migraciones globales. Se estima que en 2050 esta cifra ascenderá a 200 millones, un 60% de las migraciones.**



CARTOGRAFÍA 04

POBLACIÓN AFECTADA POR CRECIMIENTO DEL NIVEL DEL MAR

Aumento del nivel del mar proyectado para 2100 en el escenario de altas emisiones (rcp 8.5)

DISEÑO ECOLÓGICO



DISEÑO ECOLÓGICO

340

millones de personas afectadas por el aumento del nivel del mar en el año 2050



Fuente datos:  
 En 2100, en el escenario RCP 8.5, la subida del nivel del mar se predice que será 110 cm. Oppenheimer, M., B.C. Glavovic, J. Hinkel, R. van de Wal, A.K. Magnan, A. Abd-Elgawad, R. Cai, M. Cifuentes-Jara, R.M. DeConto, T. Ghosh, J. Hay, F.

Isla, B. Marzeion, B. Meyssignac, and Z. Sebesvari, 2019: Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.

**Cada segundo hay un nuevo migrante forzado a desplazarse debido a desastres naturales o crisis ambientales.**



32. Avendaño, W. R. y Aguilar, D. E. (2014). Geopolítica y medioambiente: una mirada a la problemática de los desplazados Ambientales. *Revista Investigación & Desarrollo*, 22 (2).

33. Aruj, R. con Priotto, G. Pires, E. (2017). *Migraciones, ambiente y cambio climático - Estudios de caso en América del Sur*. OIM Regional América del Sur.

34. Perales, A. S. y Lastiri, A. (2011). Refugiados Ambientales, cambio climático y capitalismo, integración geoestratégica, seguridad, fronteras y migración en América Latina. *Serie Investigación* 23: 147. Fundación Regional de Asesoría en Derechos Humanos, INREDH.

ciones, terremotos o cualquier evento climático reversible en el que, luego de un periodo, las personas pueden retornar a sus ciudades de origen. La segunda es por daños generados por el hombre, que son de carácter permanente y que fuerzan a relocalizar a las personas en nuevos asentamientos. Estos pueden ser grandes eventos contaminantes, o bien, casos extremos, como fue el desastre nuclear de Chernóbil. Por último, la tercera, se debe a la degradación de los recursos naturales en hábitats devastados, por ejemplo, grandes sequías. En este caso, la migración transfronteriza tiende a acrecentarse<sup>32</sup>. La crisis climática ha intensificado la migración en cada una de estas categorías. Hoy, cerca de 26 millones de personas se ven desplazadas por desastres. Es decir, cada segundo hay un nuevo migrante forzado a desplazarse debido a desastres naturales o crisis ambientales<sup>33</sup>. El 75% de los desplazamientos por razones ambientales ocurren en ciudades con altos índices de pobreza, principalmente en África, Asia y Latinoamérica. También, más del 66% de las muertes causadas por desastres ocurren en ciudades pobres, con hábitat precario. En 1995, la cantidad de refugiados ambientales era de 25 millones en el globo. Para el año 2010, la degradación ambiental y los efectos del cambio climático habían duplicado el número de migrantes en esta categoría; número que se espera se cuadruplique y llegue a 200 millones en 2050<sup>34</sup>.

En noviembre 2020, según datos de la Organización Internacional para las Migraciones, los huracanas de categoría 4 Eta e Iota dejaron más de 9.9 millones de afectados y se desplazaron internamente más de medio millón de personas en Guatemala, Honduras y Nicaragua, por lo que se prevé aumenten las caravanas de migrantes hacia Estados Unidos.

# AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

A escala regional, América Latina y el Caribe es particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático. Tanto, que para el año 2050 se prevé que el aumento del nivel del mar, de la temperatura y los cambios en el régimen de precipitaciones, se traducirán en un costo anual estimado de aproximadamente 2 a 4 por ciento del PIB<sup>35</sup>. Pero la región también contribuye con el 12% de las emisiones de GEI a nivel global, porcentaje impulsado por los sectores forestal, agrícola y extractivo<sup>36</sup>. En términos per cápita, ALC genera más emisiones de gases de efecto invernadero que otros países en desarrollo, como China e India.

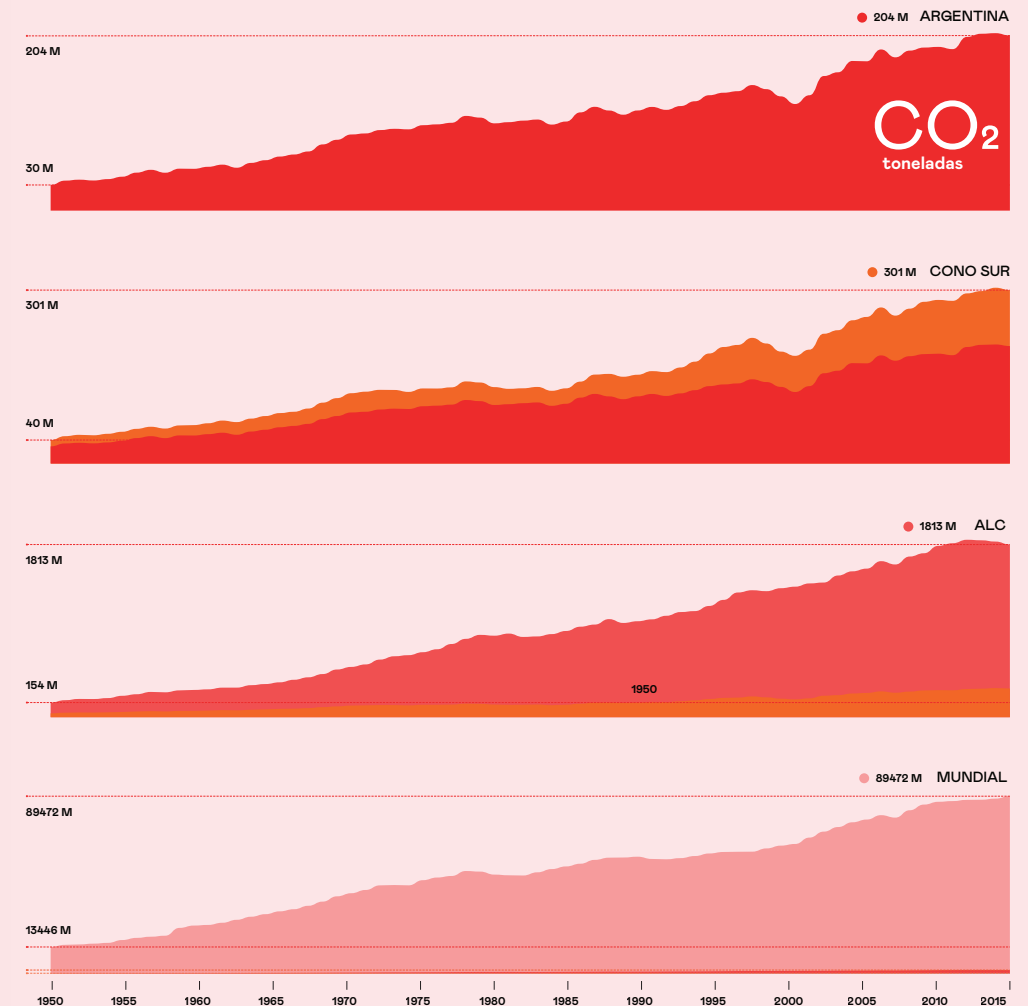
Para dimensionar la escala del desafío climático de cada país, es útil entender los pesos relativos y reconstruir la cronología de las emisiones de la región. Si miramos, por ejemplo, las emisiones de CO<sub>2</sub>, podemos ver cómo Latinoamérica representa una parte relativamente pequeña de las emisiones de CO<sub>2</sub> globales, pero ambos siguen en general el mismo patrón global de rápido crecimiento hasta los últimos cinco años, donde comienzan a mostrar un estancamiento e incluso una pequeña disminución. En el **infográfico 02**, vemos un cronograma informativo que muestra la historia de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel global, a escala América Latina y Caribe (ALC), Cono Sur y Argentina. En cada infográfico

35. Banco Interamericano de Desarrollo. (n.d.). Cambio Climático: Nuevas oportunidades de desarrollo. <https://www.iadb.org/es/cambio-climatico/nuevas-oportunidades-de-desarrollo>

36. Para el caso de las megaurbes latinoamericanas, se estima que Buenos Aires produce 9.917 Gg de Co2 eq/año; la Ciudad de México, 51 millones de toneladas de CO2 eq/año; Río de Janeiro, 11,3 mil Gg de CO2 eq/año y Sao Paulo, 15,7 mil Gg de Co2 eq/año. Para la distribución de emisiones de gas de efecto invernadero ver también el Infográfico 5. Delgado, GianCarlo, Cristina Campos y Patricia Rentería. (2012). Climate change and urban metabolism of latin american megacities. *Hábitat Sustentable 2 (1)*: 2-25.

## INFOGRÁFICO 02

EMISIONES CO<sub>2</sub> — MUNDIAL, AMERICA LATINA Y CARIBE, CONO SUR (ARGENTINA, CHILE, PARAGUAY Y URUGUAY) Y ARGENTINA.



América Latina y Caribe (ALC) representa una parte pequeña de las emisiones globales totales, pero tanto la región, como el Cono Sur y Argentina siguen el mismo patrón global de rápido crecimiento hasta los últimos 5 años.

Fuente datos:  
World Bank - <https://datacatalog.worldbank.org/>

**Si comparamos el PIB con la cuota de emisiones de GEI de los países de la , en muchos casos se observa cómo la relación es directamente proporcional y, al mismo tiempo, inversamente proporcional a la población afectada; lo que pone de manifiesto temas de equidad, justicia social y derecho a la ciudad.**

37. Datos utilizados para construir la infografía: The World Bank Data. (n.d.). Emisiones de CO2 (toneladas métricas per cápita). <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT>

38. Los datos utilizados para construir esta infografía fueron tomados de:  
Chile: Ministerio de Medio Ambiente. *Inventario nacional de gases de efecto invernadero*, dataset 2016; Uruguay: MVOTMA/SNRCC. *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*, dataset 2017; Argentina: SAyDS. *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*, dataset 2016; Paraguay: Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*, dataset 2015.

se muestra —en diferente color— la proporción de emisiones según la siguiente escala: el Cono Sur, con 301M de toneladas, contribuye con un 15% de las emisiones de América Latina, siendo 204M emitidos por Argentina. De la misma manera, en el **infográfico 03** (arriba izquierda) podemos ver las emisiones de 2016, donde cabe notar que las emisiones de Cono Sur dependen principalmente de Venezuela (5,50kt de CO2 per capita), Chile (4,71kt de CO2 per capita) y Argentina (4,62kt de CO2 per capita) son los países que mayor cantidad de CO2 emiten, seguidos por Guyana, Surinam, Ecuador, Brasil, Colombia, Uruguay, Bolivia, Perú y, por último, Paraguay. Si comparamos, por ejemplo, el PIB con la cuota de emisiones de GEI de los países, se puede ver cómo, en muchos casos, la relación es directamente proporcional y, al mismo tiempo, inversamente proporcional a la población afectada; lo que pone de manifiesto temas de equidad, justicia social y derecho a la ciudad, así como la necesidad de desacoplar crecimiento económico de las emisiones de GEI. Mientras que en el **infográfico 04**, arriba a la derecha, se observa el aumento de las emisiones desagregadas en el tiempo y su evolución por país<sup>37</sup>. Este gráfico ordena en cortes temporales cada 5 años las emisiones.

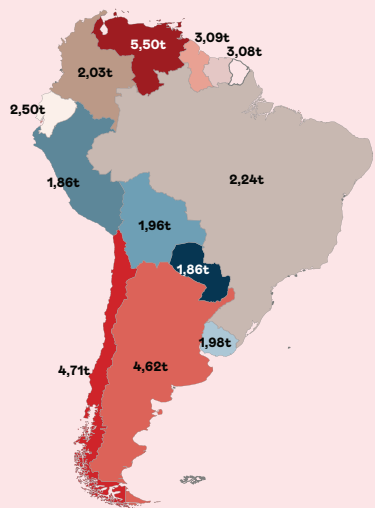
Por último, en el **infográfico 05**, abajo, se pueden ver los principales sectores responsables de las emisiones, que luego se desagregan por sector para el Cono Sur, en el **infográfico 06**. Este último muestra las emisiones de gases de efecto invernadero por sector, según los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de cada país del Cono Sur. Los mismos consideran tanto las emisiones (+) como las absorciones de gases (-) en el uso de tierra y silvicultura. El infográfico de la izquierda muestra el valor neto de las emisiones en kt de GEI, mientras que en la derecha se observan las emisiones per cápita en t de GEI/habitante. Se puede notar cómo Chile y Uruguay absorben notables cantidades de emisiones gracias a sus industrias forestales y de silvicultura, resultando, en el caso de Uruguay, en un balance negativo, con la absorción de 1,21 toneladas de GEI<sup>38</sup>.

Si comparamos, por ejemplo, el PIB con la cuota de emisiones de GEI de los países, en muchos casos se observa cómo la relación es directamente proporcional y, al mismo tiempo, inversamente proporcional a la población afectada; lo que pone de manifiesto temas de equidad, justicia social y derecho a la ciudad. El **infográfico 07**, a la izquierda,

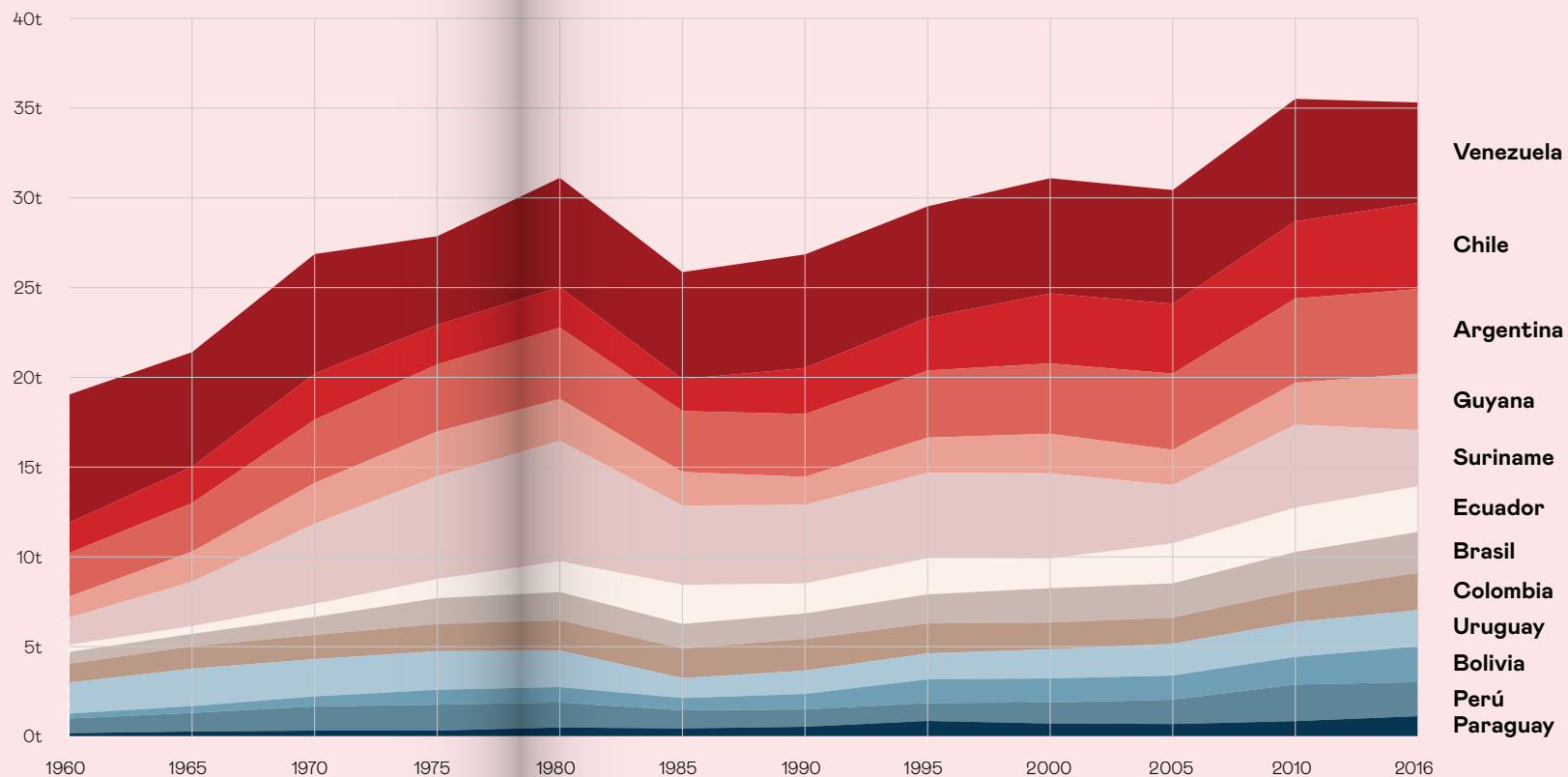
INFOGRÁFICOS 03, 04, 05

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> PER CÁPITA Y POR SECTOR Y GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN CONO SUR Y AMERICA LATINA Y EL CARIBE

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR PAÍS (2016, TONELADAS MÉTRICAS PER CÁPITA)

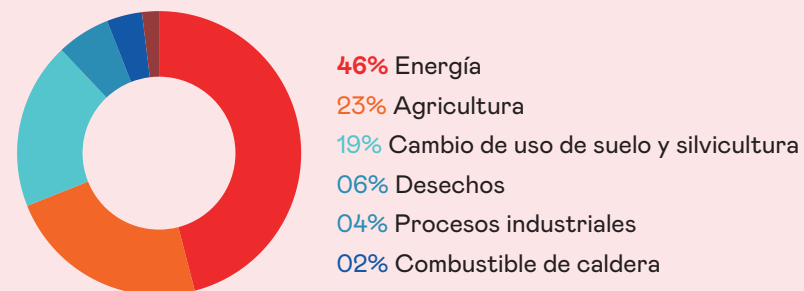


TEMPORAL DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> (TONELADAS MÉTRICAS PER CÁPITA)



**4+** toneladas métricas per cápita de CO<sub>2</sub> producen Venezuela, Argentina y Chile

EMISIONES DE GEI EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE POR SECTOR (2014)



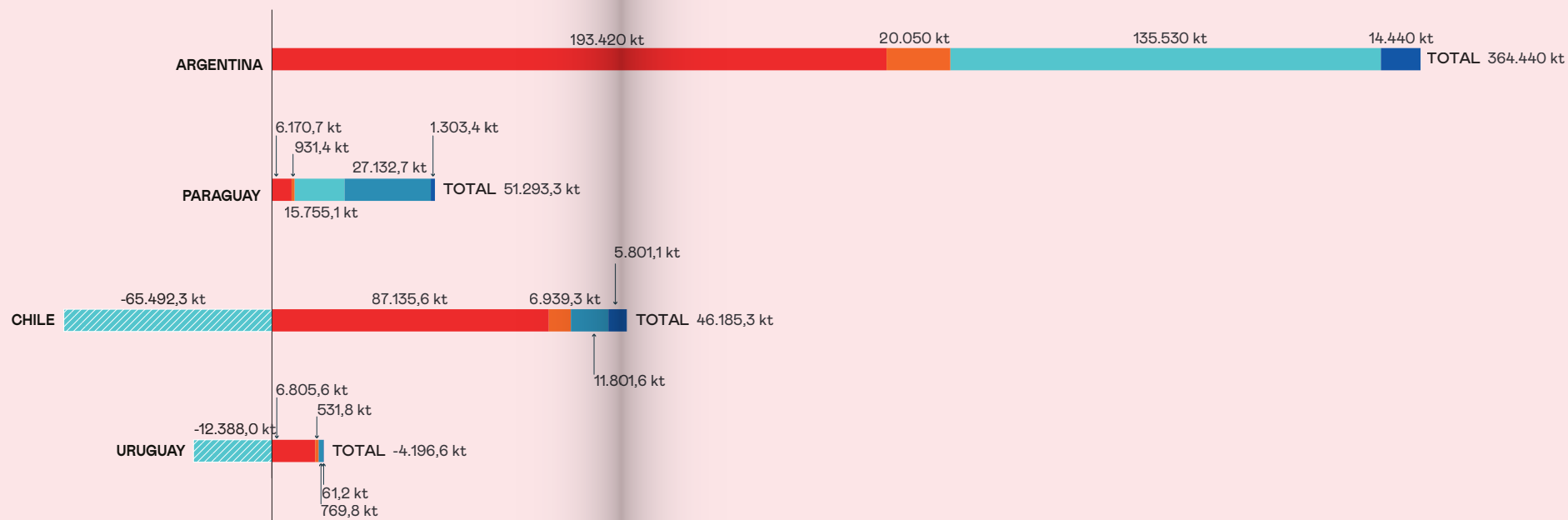
Fuente datos: World Bank, Emisiones de CO<sub>2</sub> [toneladas métricas per cápita] CEPAL, La Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe.

A. Bárcena, J. Samaniego, L. M. Galindo, J. Ferrer Carbonell, J. E. Alatorre, P. Stockins, O. Reyes, L. Sánchez, J. Mostacedo (2015). La economía del cambio climático en américa latina y el caribe una visión gráfica. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42228/4/S1701215A\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42228/4/S1701215A_es.pdf)

INFOGRÁFICO 06

EMISIONES GEI CONO SUR POR SECTOR (2016)

EMISIONES DE GEI POR SECTOR (KT CO<sub>2</sub>)



EMISIONES DE GEI POR SECTOR (TONELADAS MÉTRICAS PER CÁPITA)



- Energía
- Procesos industriales y usos del producto
- Uso de tierra, cambio de uso de tierra y silvicultura
- Agricultura
- Residuos

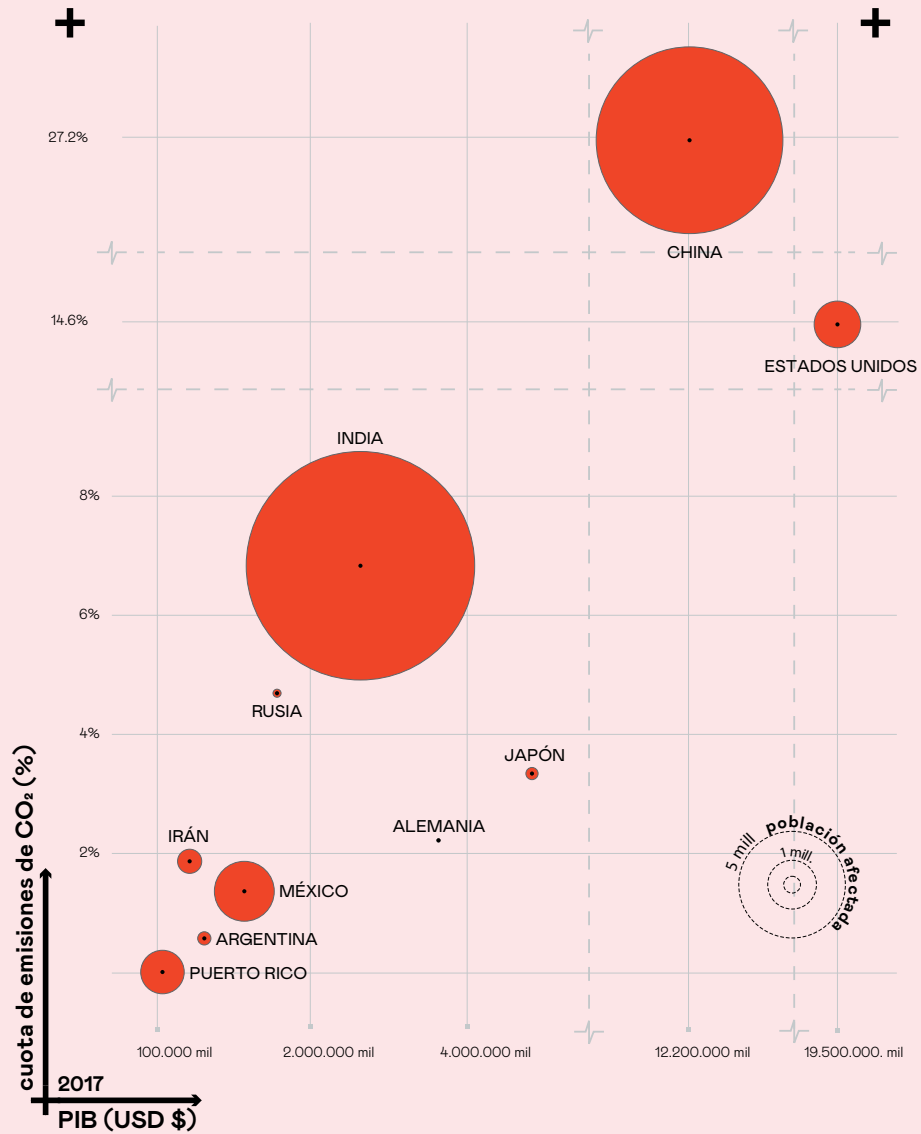
Fuente datos:  
Chile: Ministerio de Medio Ambiente, Inventario nacional de gases de efecto invernadero [data 2016]/ Uruguay: MVOTMA/SNRCC, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

[data 2017]/ Argentina: SAyDS, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero [data 2016]/ Paraguay: Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero [data 2015].

Aclaración: Argentina no distingue entre Agricultura y Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura como el resto de los países.

INFOGRÁFICO 07

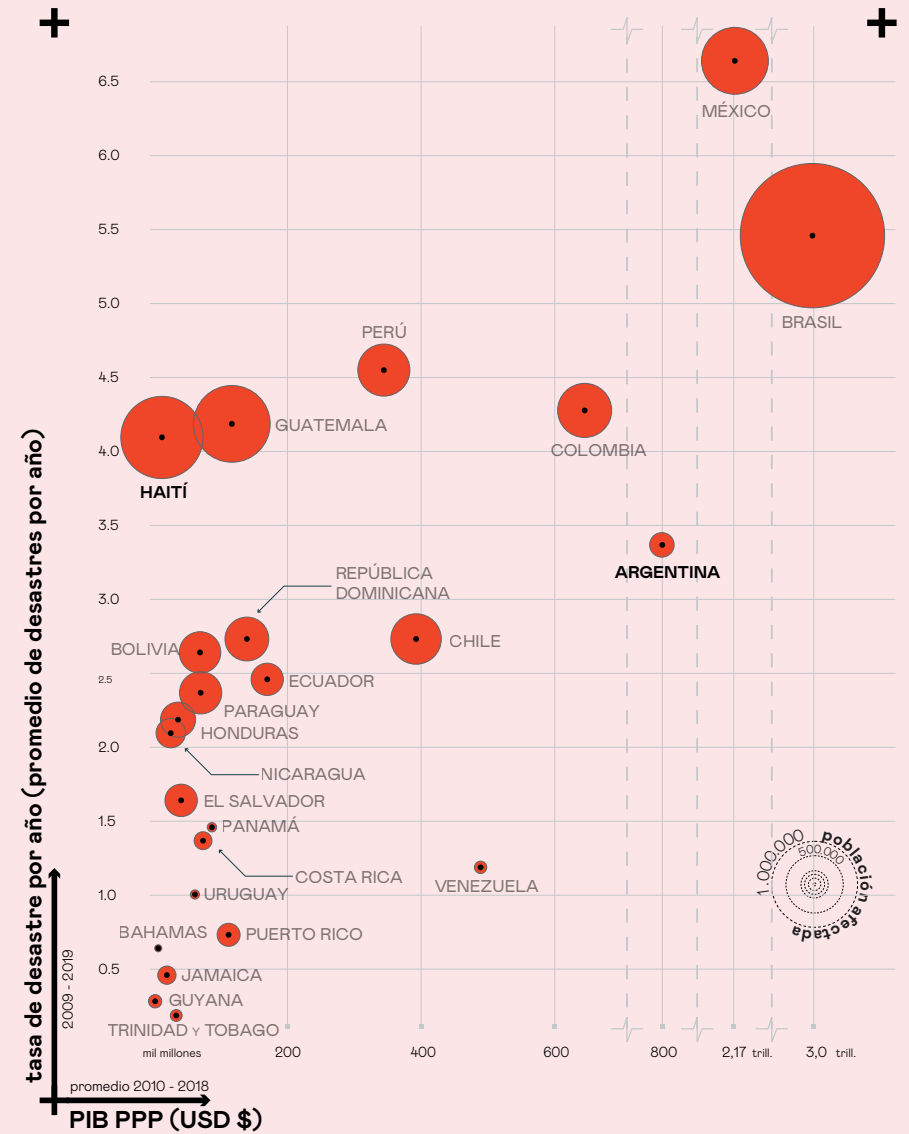
DESASTRES NATURALES, PIB Y EMISIONES (MUNDO)



Fuente datos: HealthData-<http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool> Hannah Ritchie and Max Roser (2014) - "Natural Disasters". Published online at

OurWorldInData.org. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/natural-disasters>' World Bank -<https://datacatalog.worldbank.org/OUR> UN -<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/EMDAT>-<http://www.emdat.be>

DESASTRES NATURALES Y PIB (ALC)



Fuente datos: HealthData-<http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool> Hannah Ritchie and Max Roser (2014) - "Natural Disasters". Published online at

OurWorldInData.org. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/natural-disasters>' World Bank -<https://datacatalog.worldbank.org/OUR> UN -<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/EMDAT>-<http://www.emdat.be>

compara las tasas de emisiones en la participación mundial de CO<sub>2</sub>, con el PIB de los países y los desastres naturales (número total de eventos), la población afectada para cada país (tamaño del círculo) y tasa de mortalidad (intensidad de color). Los países seleccionados fueron elegidos en base a una combinación de los mayores emisores y mayores afectados por desastres naturales. El patrón general muestra que los efectos de las emisiones se propagan indiscriminadamente y afectan a todos los países del mundo, pero que el PIB influye tanto en la cuota de emisiones, como en la cantidad de personas afectadas y mortalidad<sup>39</sup>.

Además de los desafíos de reducción de emisiones, a escala ciudad, la región enfrenta grandes retos en términos de aumentar su resiliencia frente a nuevos y cambiantes escenarios. Si bien, por lo general, pensamos en el impacto del cambio climático en las ciudades como un fenómeno del futuro, hoy, el 70% de las ciudades ya están lidiando con los efectos del cambio climático<sup>40</sup>. Los efectos financieros del cambio climático pueden ser tan devastadores como los físicos. Y las interrupciones inesperadas de las tormentas, inundaciones y sequías pueden provocar disrupciones importantes en el gobierno de la ciudad y las operaciones comerciales<sup>41</sup>. Además, dada el aumento de la recurrencia de estos fenómenos, la capacidad de reacción y absorción fiscal se verá reducida, limitando la capacidad de resiliencia de los países<sup>41</sup>. Esto lo podemos ver en la **cartografía 05** que muestra desastres relacionados con el cambio climático reportados por ciudades latinoamericanas de más de 300.000 habitantes. A la izquierda se describe la relación entre el número de desastres y la magnitud del impacto. A la derecha se encuentran las ciudades impactadas por los desastres más comunes: sequías, tormentas y olas de calor<sup>42</sup>.

Los desastres naturales ya implican importantes pérdidas para los países de la región. En la **infografía 08** se observan las pérdidas económicas directas como porcentaje del PIB para los países de América Latina, sin discriminar si son producto del cambio climático o no. Esto permite mostrar que ciertos años han afectado específicamente a una amplia gama de países, por ejemplo, en 2010-2011<sup>43</sup>. Debido a la desigualdad climática, probablemente los costos directos de estos cambios los sufrirán las partes más desfavorecidas de las ciudades, que son precisamente para quienes debemos pensar en soluciones ágiles y efectivas. El mismo infográfico, a la derecha, compara los desastres naturales (mortalidad y

39. Los datos utilizados para construir esta infografía fueron tomados de: Institute for Health Metrics and Evaluation. (n.d.) Global Health Data Exchange. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>; Ritchie, H. y Roser, M. (2014). Natural disasters. *Our world in data*. <https://ourworldindata.org/natural-disasters>; The World Bank. (n.d.) *The World Bank Data Catalog*. <https://datacatalog.worldbank.org>; United Nations. (n.d.). *United Nations Global SDG Database*. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>; EM-DAT. (n.d.) *The International Disaster Database*. <http://www.emdat.be>

40. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero 2018: 59, p. 4.

41. Chafe, Z. (2007). Reducing natural disaster risk in cities. Editado por Linda Starke. *State of the World 2007, Our Urban Future*, 112-33; Wamsler, C. (2006). Mainstreaming risk reduction in urban planning and housing: A challenge for international aid organizations. *Economic Outlook* 30 (2): 151-77. <https://doi.org/10.1111/j.0361-3666.2006.00313.x>

42. Fuente de datos utilizados para la construcción de la cartografía: CDP.(n.d.) 2018-2019 Full Cities Dataset, dataset 2017. <https://data.cdp.net/Governance/2018-2019-Full-Cities-Dataset/vzxs-ejjs>

43. Fuente de datos utilizados para la construcción de la infografía: Pielke, R. (2018). Tracking progress on the economic costs of disasters under the indicators of the sustainable development goals. *Environmental Hazards*, 1-6; Ritchie, H. y Roser, M. (2014). Natural disasters. *Our world in data*. <https://ourworldindata.org/natural-disasters>; Barandiarán, M., et al. (2019). *Resumen ejecutivo de la metodología de evaluación del riesgo de desastres y cambio climático*. División de Cambio Climático, Unidad de Salvaguardias Ambientales y Sociales.

**La mayoría de los países de la región se vieron afectados por -al menos- un desastre por año durante la última década y más del 50% tuvo dos o más desastres naturales. Los países pequeños, con bajo PIB, están menos equipados para hacer frente a las secuelas de los desastres.**



CARTOGRAFÍA 05

VULNERABILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO CIUDADES (ALC)

Número de desastres y magnitud de su impacto en ciudades de América Latina y Caribe de más de 300.000 Habitantes

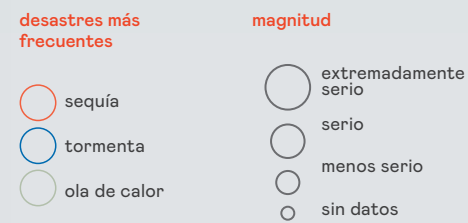
DISEÑO ECOLÓGICO



Fuente datos:  
CDP, <https://data.cdp.net/Governance/2018-2019-Full-Cities-Dataset/vzxs-ejjs>, 2017 dataset.

BID

CIUDADES IMPACTADAS POR LOS DESASTRES MÁS COMUNES:  
SEQUÍAS, TORMENTAS Y OLAS DE CALOR



DISEÑO ECOLÓGICO

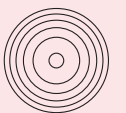
BID

INFOGRAFÍA 08  
DESASTRES NATURALES Y PIB (ALC)



- Belice
- Costa Rica
- Jamaica
- Ecuador
- Argentina
- Chile
- Uruguay
- Barbados
- Venezuela
- Guatemala
- Panamá
- Guyana
- Paraguay
- Nicaragua
- El Salvador
- México
- Perú
- Honduras
- Bolivia

MÁS PEQUEÑO 0,01%  
CADA ANILLO POSTERIOR  
.10, .20, .30, .40, .50 %



Fuente datos:  
Pielke, R. (2018). Tracking progress on the economic costs of disasters under the indicators of the sustainable development goals. Environmental Hazards, 1-6.  
Hannah Ritchie and Max Roser (2014) - "Natural Disasters". Publicado en

OurWorldInData.org "https://ourworldindata.org/natural-disasters"  
Barandiarán, Melissa, Maricarmen Esquivel, Sergio Lacambra, Ginés Suárez, and Daniela Zuloaga (2019) "Resumen Ejecutivo de La Metodología de Evaluación Del Riesgo de Desastres y Cambio Climático". División de Cambio Climático. Unidad de Salvaguardias Ambientales y Sociales.

Aclaración: excluimos los datos de Colombia por inconsistencias en la base de datos original.

**Las alteraciones en los sistemas monzónicos, lluvias inesperadas, grandes sequías y la subida en los niveles del mar, efectos del calentamiento global, podrían transformar completamente el panorama de la urbanización costera del globo, causando el desplazamiento de asentamientos y ciudades enteras.**



44. Fuente de datos utilizados en la construcción de la infografía: Center for Global Development. (2011). *Dataset: Vulnerability to Climate Change*. <https://www.cgdev.org/publication/dataset-vulnerability-climate-change>

45. Canales, A., Fuentes, J. y de León, C. (2019). *Desarrollo y migración: desafíos y oportunidades en los países del norte de Centroamérica*. Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina, 132-133.

46. Aruj, R. con Priotto, G. Pires, E. (2017). *Migraciones, ambiente y cambio climático – Estudios de caso en América del Sur*. OIM Regional América del Sur.

47. CDP. n.d. *Cities at Risk: Dealing with the Pressures of Climate Change*. <https://www.cdp.net/en/research/global-reports/cities-at-risk>

48. Perales, A. S. y Lastiri, A. (2011). *Refugiados Ambientales, cambio climático y capitalismo, integración geoestratégica, seguridad, fronteras y migración en América Latina*. *Serie Investigación* 23: 147. Fundación Regional de Asesoría en Derechos Humanos, INREDH.

49. Basterra, N., Valiente, M. y Glibota, S. (2010). *Evaluación del riesgo ambiental por inundación con SIG del valle fluvial del río Paraná próximo a los núcleos urbanos de Resistencia y Corrientes*. Provincia del Chaco, Centro de Gestión Ambiental y Ecología, CEGAE.

50. Sili, M. (2019). *Deseos de futuro, intencionalidades y construcción de territorios. La experiencia de zonas rurales en la Región Chaqueña Argentina*. *Papeles de Geografía* 65: 30-48. <https://doi.org/10.6018/geografia.381251>

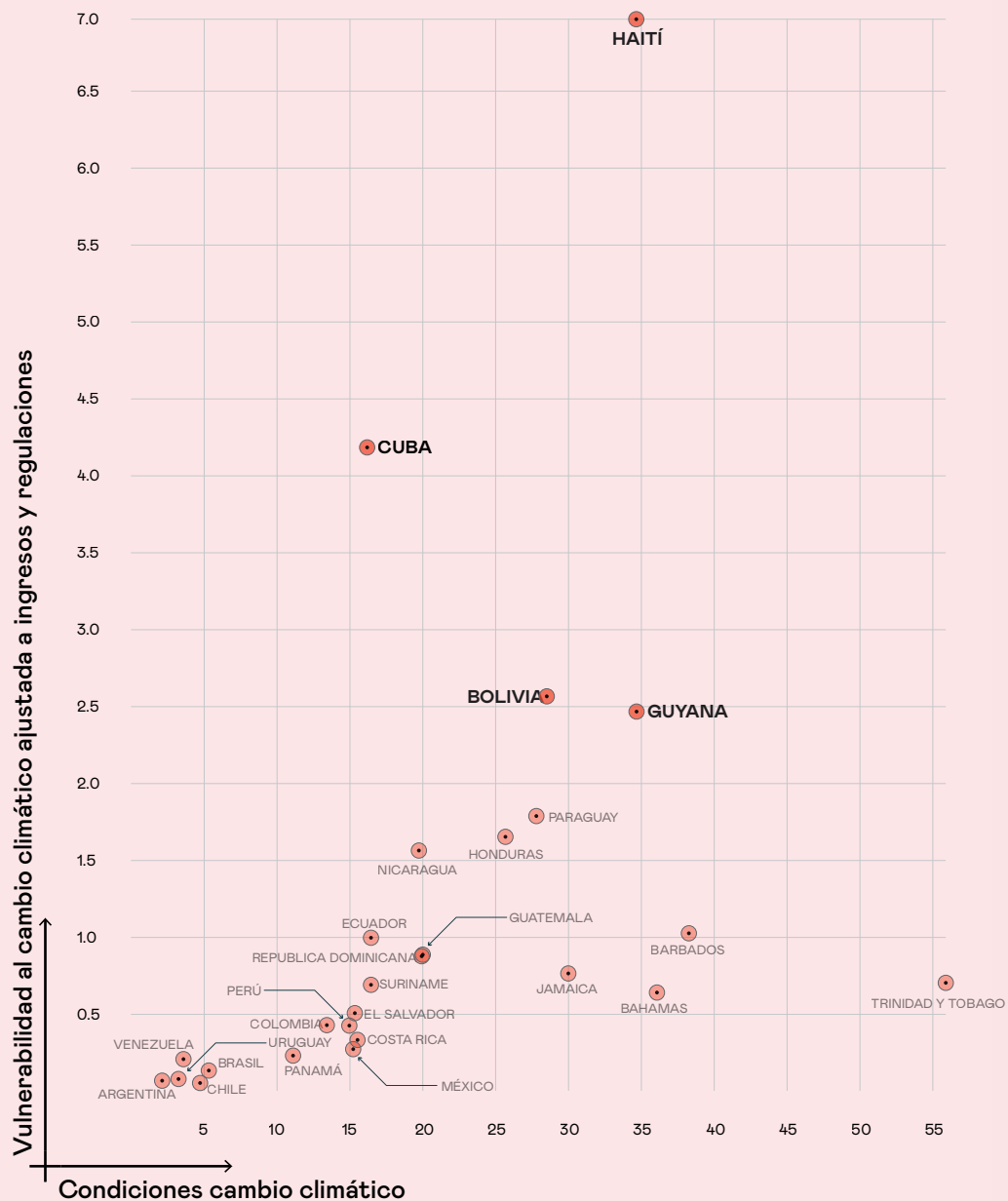
población afectada) como promedio en los últimos diez años, con el PIB de los países de América Latina. El patrón muestra que la mayoría de los países se vieron afectados por -al menos- un desastre por año durante la última década y más del 50% tuvo dos o más desastres naturales. Los países pequeños, con bajo PIB, están menos equipados para hacer frente a las secuelas de los desastres. Por ejemplo, Haití sufrió un promedio de 4 desastres al año con más de 20.000 fallecidos, que es una cifra aproximadamente 10 veces mayor que cualquier otro país de América Latina.

De la misma forma, la **infografía 09** relaciona las condiciones generales respecto al cambio climático y la vulnerabilidad al mismo, dependiente de las condiciones socioeconómicas y factores definidos en el mapa anterior. Con respecto al cambio climático, los países del Caribe encabezan la lista (Trinidad y Tobago, Barbados, Bahamas, Guyana, Haití y Jamaica). Sin embargo, respecto a la vulnerabilidad, sólo Haití y Guyana están entre los 5 más vulnerables, a los que se añaden Cuba, Bolivia y Paraguay<sup>44</sup>. Otro ejemplo es el ocasionado por el huracán Mitch que en 1998 afectó a Belice, Honduras, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, dañificando a cerca de 3 millones de personas, es decir, un 12% de la población. Si bien, no hay datos certeros, debido a la falta de capacidad de reacción en la etapa de recuperación postdesastre de las ciudades destino, muchas de las familias emigraron de sus ciudades de origen, lo que fue utilizado como estrategia de ajuste a través de corredores migratorios preexistentes<sup>45</sup>.

Argentina, por ejemplo, se encuentra entre los 14 países más afectados por inundaciones, alcanzando pérdidas del 1,1% del Producto Interno Bruto nacional<sup>46</sup>. Proyecciones a largo plazo, siempre sujetas a incertidumbre, estiman que para el 2100 el aumento del nivel del mar será de 10 a 90 centímetros, y que el calentamiento global puede oscilar entre los 1,4 y los 5,8 grados<sup>47</sup>. Esto puede significar el desplazamiento de ciudades enteras y afectar a diferentes islas en el globo, cuyas poblaciones migrantes deberán ser absorbidas por ciudades<sup>48</sup>. Estos desplazamientos serán ocasionados principalmente por un agravamiento de las consecuencias del calentamiento global, que podrían generar alteraciones en los sistemas monzónicos, lluvias inesperadas,<sup>49</sup> grandes sequías<sup>50</sup> y una importante subida en los niveles del mar que transformarían completamente el panorama de la urbanización costera del globo.

## INFOGRAFÍA 09

## VULNERABILIDAD CAMBIO CLIMÁTICO EN LATINOAMÉRICA

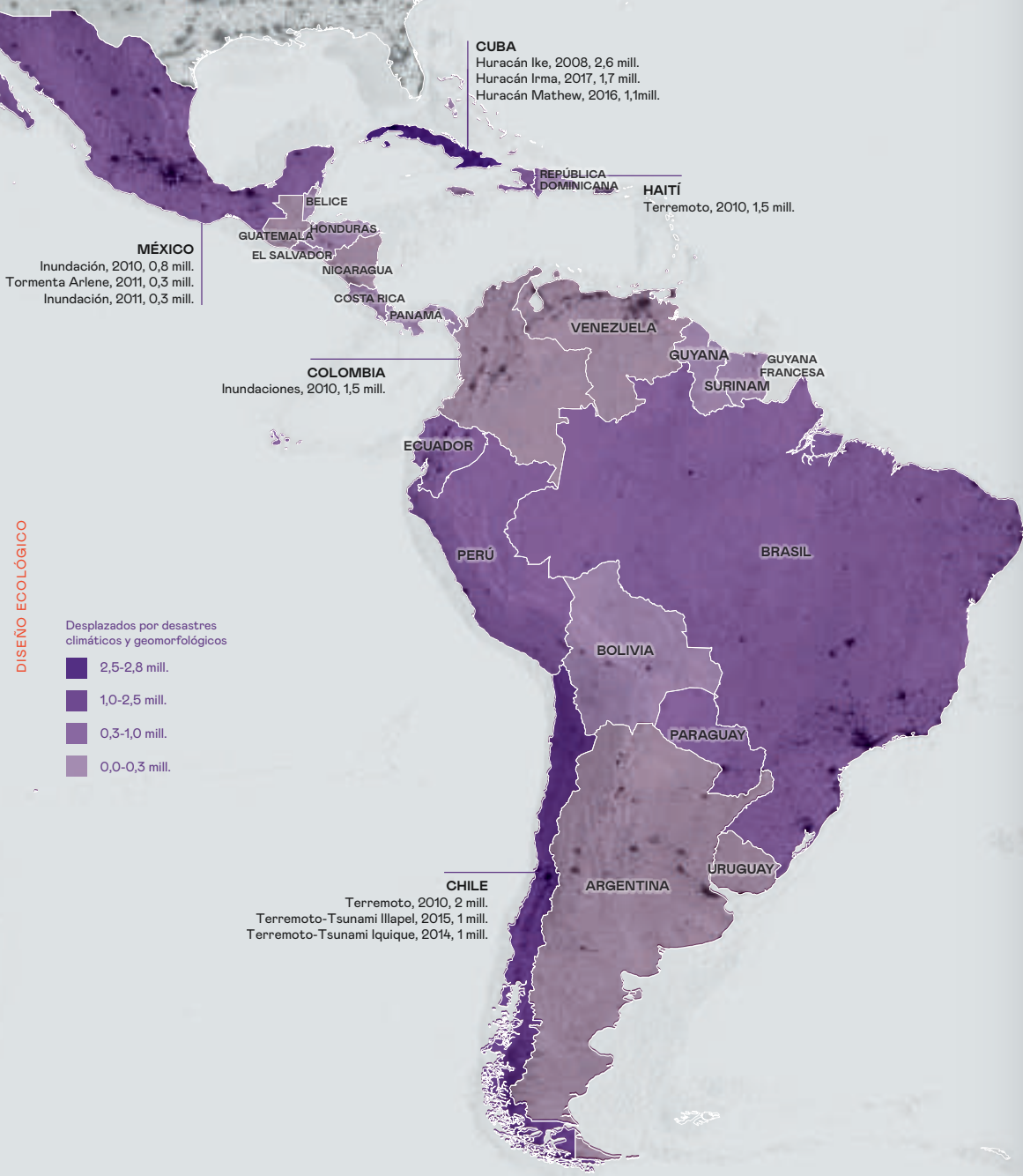


Fuente datos:  
Center for Global Development, <https://www.cgdev.org/publication/dataset-vulnerability-climate-change>, 2011.

51. Pires, E. (2018). *La migración ambiental en el Pacto Mundial para una migración segura, ordenada y regular: desafíos y aportes para América Latina y el Caribe*. Brasil/Argentina, RESAMA Red Sudamericana para las Migraciones Ambientales.

Los efectos del cambio climático impactan fuertemente en la población más vulnerable de la región y acrecientan los flujos migratorios que, cada vez más, se ven impulsados por razones climáticas. Entre el año 2000 y 2015, en Sudamérica migraron 8 millones de personas por motivos ambientales<sup>51</sup>. En las siguientes cartografías se muestra el impacto de las condiciones de crisis ambientales y eventos climáticos extremos en los flujos migratorios. Las **cartografías 06 a 13**, muestran los motores ambientales de la migración a través de distintos condicionantes de los flujos migratorios. La **cartografía 06**, por ejemplo, expone los desplazamientos por motivos ambientales y geomorfológicos. Los países con menores desplazamientos tienen más inmigración (Belice, Panamá y Surinam). Destacan ciudades con mucha población como Puebla, Guatemala, La Habana, Santo Domingo (gran receptor de migrantes de Haití), Curitiba y Porto Alegre. En Argentina, el país con mayor número de inmigrantes regionales, destacan Buenos Aires, Rosario y Córdoba. En la misma línea, la **cartografía 09** muestra el cambio uso del suelo, que se refleja en el mapa en la izquierda, mientras que las estadísticas de la derecha muestran el NPP (siglas en inglés de Productividad Primaria Neta, velocidad a la que los árboles almacenan la energía como biomasa y absorben carbono). Esta variable sólo cumple un patrón indicativo en Belice, que tiene un NPP e inmigración alta, y —en el otro extremo— está Paraguay, donde el muy bajo NPP coincide con una emigración muy alta.

La **cartografía 10** representa el riesgo de inundaciones por ríos, que está repartido en la región, con una cierta concentración en el centro de América del Sur. Respecto a las ciudades de mayor tamaño en riesgo de inundación, se destacan La Habana, Guatemala, Lima, Guayaquil, Recife y Salvador. Por otra parte, la **cartografía 12** representa el agotamiento básico del agua, según la relación entre el consumo total de agua y el suministro de agua renovable disponible. El consumo total de agua incluye usos domésticos, industriales, de riego y de consumo de ganado. Los suministros de agua renovables disponibles incluyen el impacto de los usuarios de agua (consumo) río arriba y grandes represas en la disponibilidad de agua río abajo. Los valores más altos indican un mayor impacto en el suministro de agua local y una menor disponibilidad para los usuarios aguas abajo. El agotamiento del agua de referencia es similar al estrés hídrico de referencia; sin



DISEÑO ECOLÓGICO

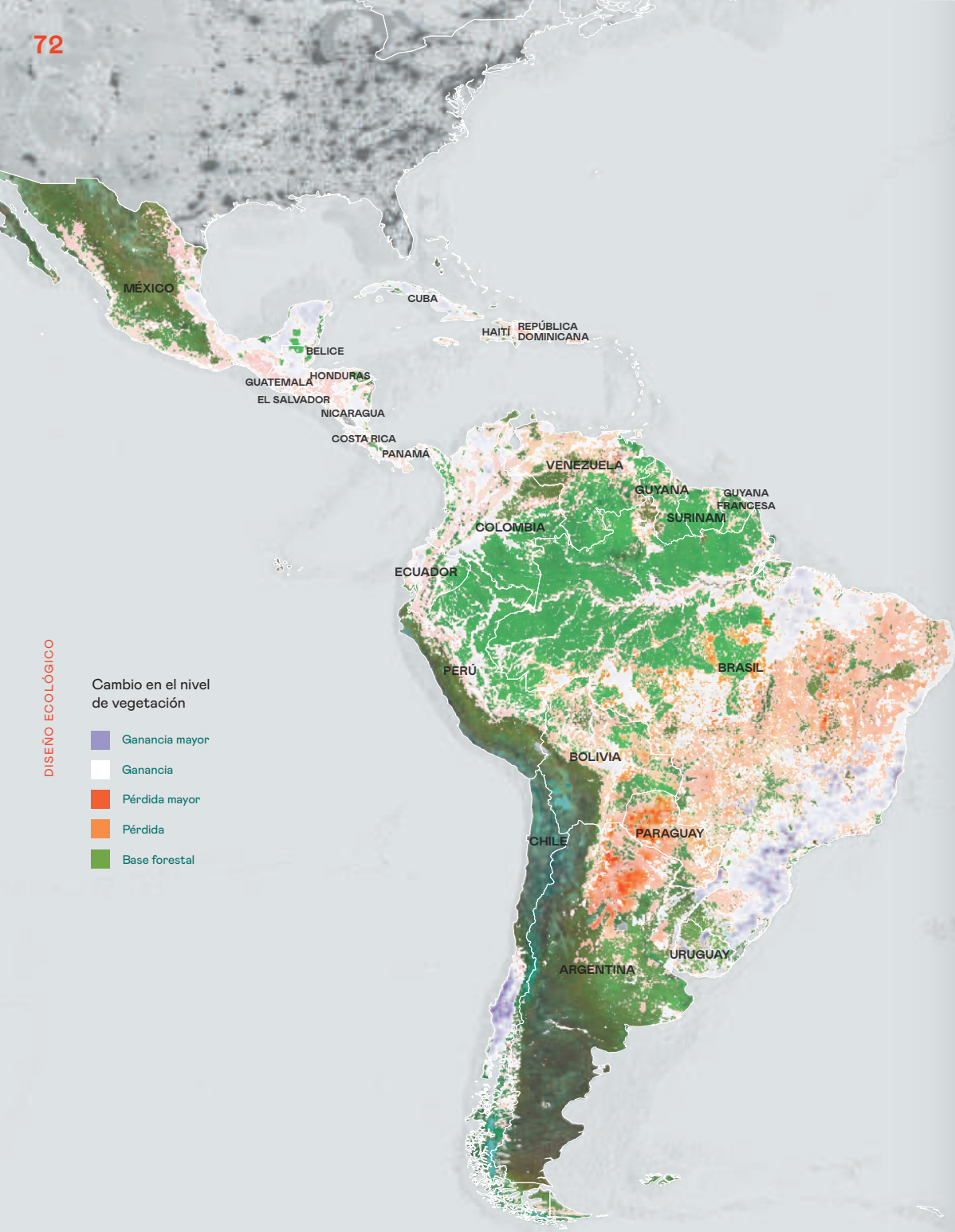
DISEÑO ECOLÓGICO

**ALTO NÚMERO DE DESPLAZADOS**

País	IN	EM	INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN REGIONAL 2017	NÚMERO DE DESPLAZADOS 2015-2018
CUBA	0,1%	0,7%	[Bar chart showing IN and EM bars]	2,87Mil
CHILE	2,0%	1,6%	[Bar chart showing IN and EM bars]	1,07Mil
PERÚ	0,2%	1,6%	[Bar chart showing IN and EM bars]	0,32Mil
MÉXICO	0,2%	0,1%	[Bar chart showing IN and EM bars]	0,31Mil

**BAJO NÚMERO DE DESPLAZADOS \***

País	IN	EM	INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN REGIONAL 2017	NÚMERO DE DESPLAZADOS 2015-2018
BELICE	13,2%	1,6%	[Bar chart showing IN and EM bars]	0,04Mil
JAMAICA	0,2%	0,4%	[Bar chart showing IN and EM bars]	0,03Mil
PANAMÁ	3,1%	0,5%	[Bar chart showing IN and EM bars]	0,01Mil
SURINAM	3,3%	0,1%	[Bar chart showing IN and EM bars]	0,01Mil



DISEÑO ECOLÓGICO

Cambio en el nivel de vegetación

- Ganancia mayor
- Ganancia
- Pérdida mayor
- Pérdida
- Base forestal

BID

**BAJA DEFORESTACIÓN**

REPÚBLICA DOMINICANA

IN 3,5%  
EM 0,9%

**INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN REGIONAL 2017**

DIF 2015

3,4

COSTA RICA

IN 7,5%  
EM 0,6%

2,9

CUBA

IN 0,1%  
EM 0,7%

2,6

CHILE

IN 2,0%  
EM 1,6%

2,0

**ALTA DEFORESTACIÓN**

ECUADOR

IN 1,5%  
EM 0,6%

**INMIGRACIÓN Y EMIGRACIÓN REGIONAL 2017**

DIF 2015

-1,6

GUATEMALA

IN 0,4%  
EM 0,6%

-1,7

PARAGUAY

IN 2,1%  
EM 11,1%

-4,0

HONDURAS

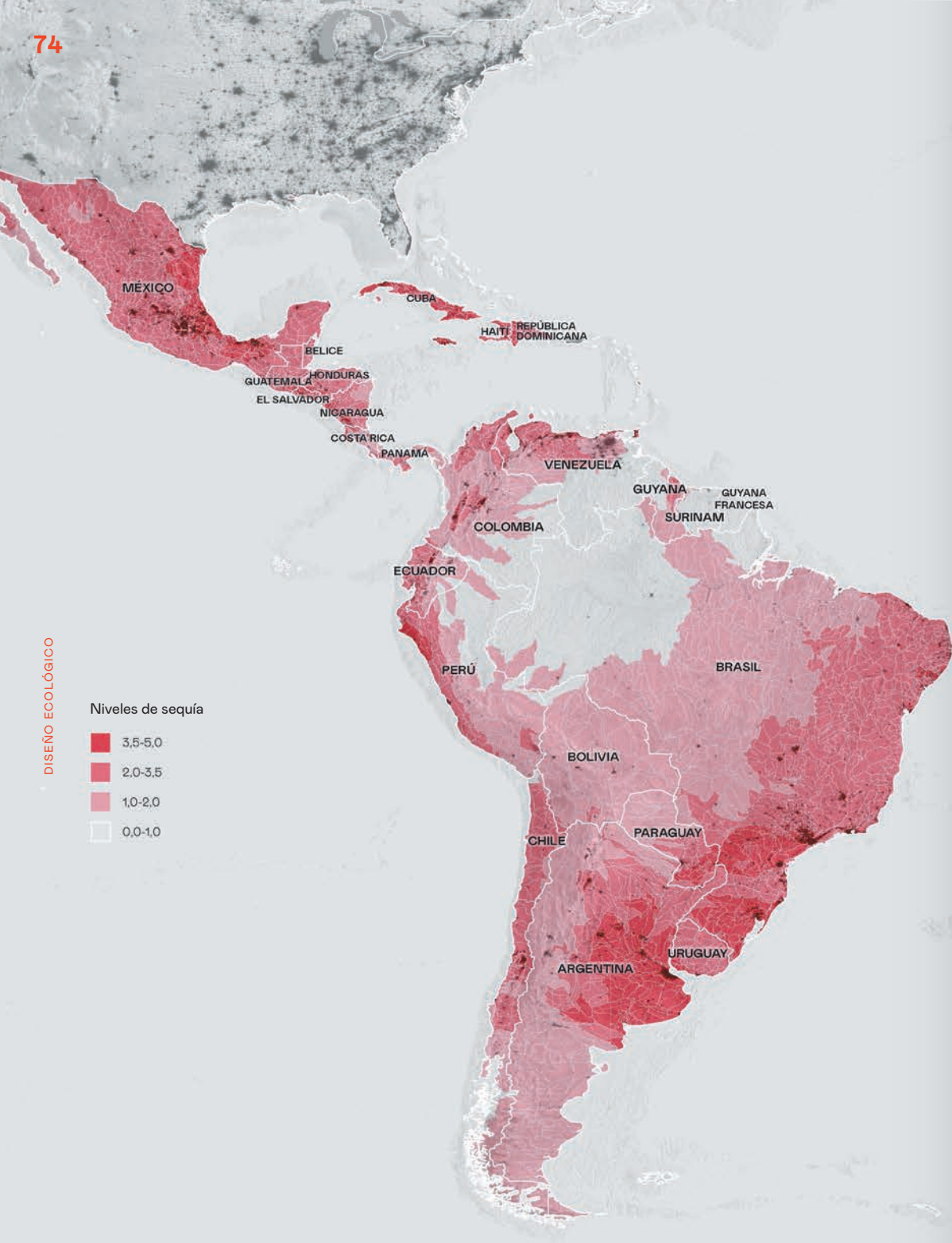
IN 0,3%  
EM 0,7%

-5,4

DISEÑO ECOLÓGICO

BID

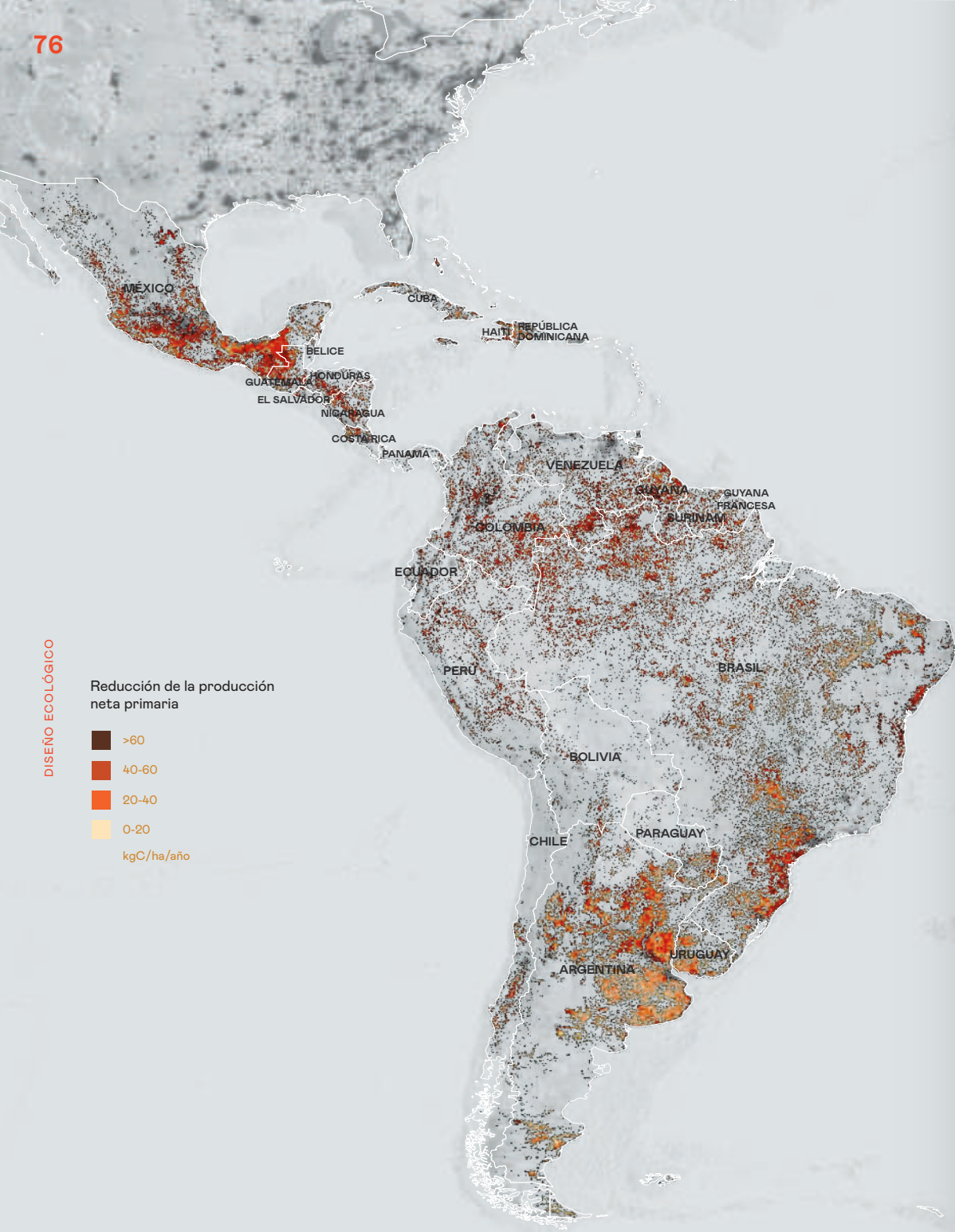
Fuente datos:  
UN Stats SDG indicators.gis map: World Resources Institute  
C-C-11-Deforestation.



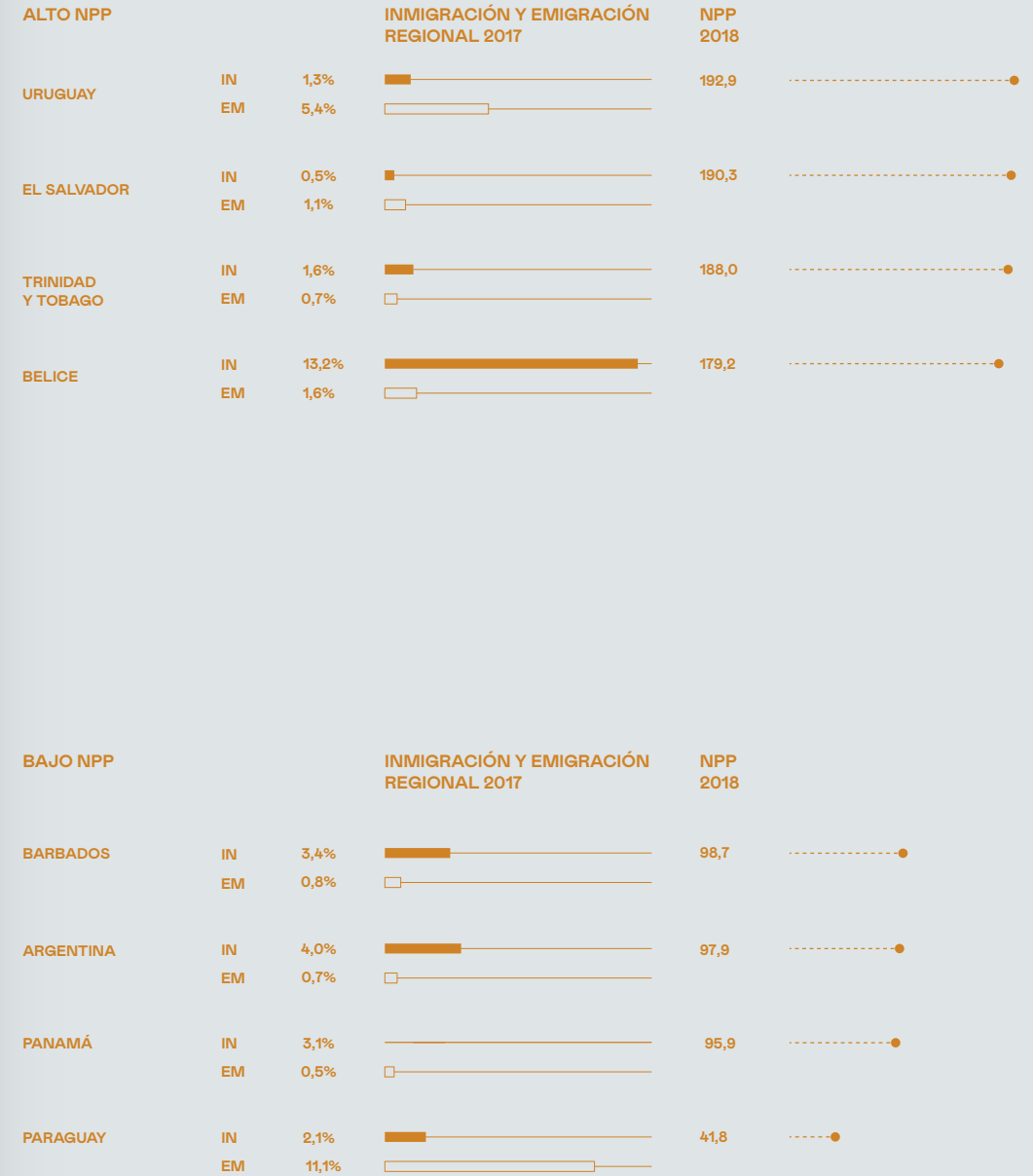
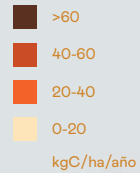
CARTOGRAFÍA 08  
SEQUÍA



Fuente datos:  
Aquaduct World Resources Institute.



Reducción de la producción neta primaria



Fuente datos:  
MODIS Net Primary Production (NPP), GIS: FAO C-C-10-Land deterioration.





**CARTOGRAFÍA 10**  
**INUNDACIONES RÍOS**



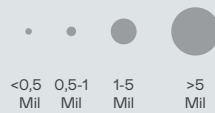
Fuente datos:  
Aqueduct World Resources Institute C-C-13-Flooding.

Riesgo de inundación



CARTOGRAFÍA 11  
INUNDACIONES COSTAS

Población afectada



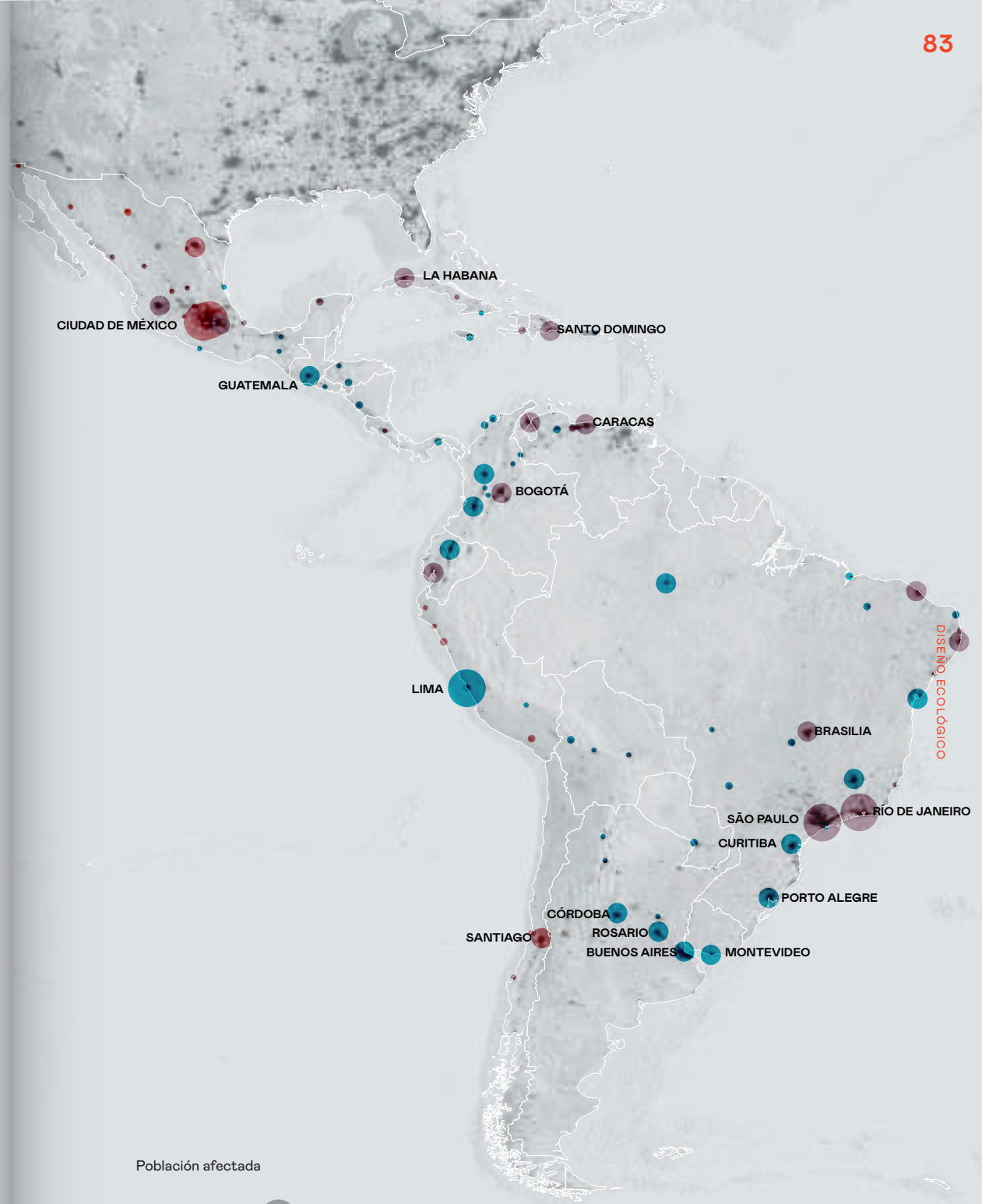
Fuente datos:  
Aqueduct World Resources Institute C-C-13-Flooding.



DISEÑO ECOLÓGICO

CARTOGRAFÍA 12  
AGOTAMIENTO DE AGUA

BID



DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
Aqueduct World Resources Institute C-C-14-Water Depletion.

BID



DISEÑO ECOLÓGICO

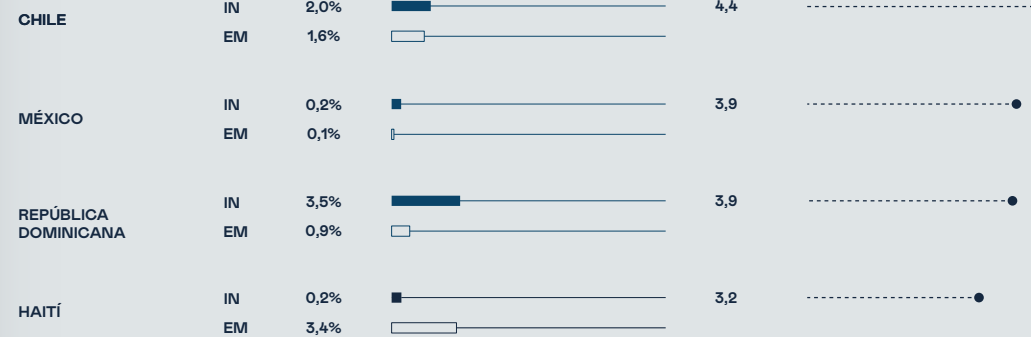
Nivel de estrés hídrico



**CARTOGRAFÍA 13**  
**ESTRÉS HÍDRICO**

BID

**ALTO ESTRÉS HÍDRICO**



**BAJO ESTRÉS HÍDRICO**



DISEÑO ECOLÓGICO

BID

Fuente datos:  
Aqueduct World Resources Institute C-C-15.

embargo, en lugar de mirar la extracción total de agua (consuntiva más no consuntiva), el agotamiento de la línea de base se calcula utilizando sólo la extracción consuntiva (WRI Aqueduct, 2019). Las áreas que actualmente consumen más agua en relación con sus recursos son el oeste de los Andes, el sureste y el noroeste de Argentina, y el norte de México. En relación a las ciudades, por su tamaño y consumo, destacan Ciudad de México, Monterrey y Santiago de Chile. En la misma línea, la **cartografía 13** muestra el estrés hídrico base, que mide la relación entre las extracciones totales de agua y los suministros renovables disponibles de agua subterránea y superficial. Las extracciones de agua incluyen usos domésticos, industriales, de riego y ganaderos de consumo y no consumo. Los suministros de agua renovables disponibles incluyen el impacto de los usuarios de agua de consumo río arriba, y grandes represas, en la disponibilidad de agua río abajo. Los valores más altos indican más competencia entre los usuarios (WRI Aqueduct, 2019). Las áreas que actualmente sufren un mayor estrés hídrico son el oeste de los Andes, el sureste y el noroeste de Argentina, y el norte de México y Venezuela (gran emisor de emigrantes en la actualidad).

En este contexto, es importante notar que los países de la región han presentado sus contribuciones determinadas a nivel nacional, o CDN, reflejando sus objetivos de reducción de emisiones así como medidas de adaptación al cambio climático, para limitar el aumento de la temperatura mundial muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados centígrados. Sin embargo, estos compromisos deben ser integrados de manera vertical para contar con la traducción de las metas a nivel subnacional y local. Para permitir la planificación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación a escala de las ciudades, es necesario tener en cuenta la territorialización de este proceso, cambiando así los patrones de emisión y asegurando la toma en cuenta del contexto local en la definición de soluciones de resiliencia. Este es un hito clave para el aumento de la calidad de vida de los barrios más marginalizados y más vulnerables al cambio climático.

**Los países de la región han presentado sus contribuciones determinadas a nivel nacional, o CDN, reflejando sus objetivos de reducción de emisiones así como medidas de adaptación al cambio climático, para limitar el aumento de la temperatura mundial muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados centígrados.**

# LA CIUDAD VULNERABLE EN LA REGIÓN: ASENTAMIENTOS PRECARIOS, NO PLANIFICADOS E INFORMALES

La ciudad se planifica en base a sistemas de infraestructura fijos y permanentes, adaptados a condiciones climáticas relativamente estables. Líneas de tranvía, carreteras, redes eléctricas y redes de agua permitieron expandir rápidamente las ciudades, acomodar en ellas millones de nuevos ciudadanos y, así, responder a grandes migraciones campos-ciudad, producto de la revolución industrial. La población de Londres, por ejemplo, pasó de poco más de 1 millón a comienzos del 1800 a más de 8 millones en la Grande Londres en 1950<sup>52</sup>. En América Latina y el Caribe, el mismo proceso ocurrió de forma acelerada y de manera más repentina.

Ciudad de México, por ejemplo, pasó de 3,1 millones en 1950 a 8,2 millones en 1990<sup>53</sup>. Si incluimos a las ciudades circundantes de Cuernavaca, Querétaro, Puebla, Cuautla y Pachuca, se obtiene una megalópolis de 50 millones de habitantes, cerca del 40% de la población nacional total<sup>54</sup>. El crecimiento desmedido de la Ciudad de México ocurrió como un efecto “centrífugo” a partir de los años setenta, cuando el Distrito Federal presentó un crecimiento mínimo, mientras que la periferia pasó por un proceso acelerado de urbanización<sup>55</sup>. En este proceso de implosión sin precedentes, no sólo se formaron ciudades planificadas, de escala y complejidad nunca

**La desigualdad climática, entre otras cosas, es producto de un crecimiento acelerado del tejido urbano de la región, el que presenta diversos grados de resiliencia y capacidad de respuesta efectiva ante altos grados de presión climática.**

52. Datos Censos de Población en Reino Unido.

53. Datos Censos de Población en México, 1990-2010.

54. Garza, G. (1999). Global economy, metropolitan dynamics and urban policies in México. *Cities* 16 (3): 149-70. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(99\)00013-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0264-2751(99)00013-X)

55. Aguilar, A., Ward, P. (2003). Globalization, regional development, and mega-city expansion in Latin America: Analyzing México City's peri-urban hinterland. *Cities* 20 (Febrero): 3-21. [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(02\)00092-6](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(02)00092-6)



**Las grandes ciudades de la región atraen a un número mayor de población del que son capaces de absorber en el mercado formal, lo que genera grandes sectores de asentamientos no planificados, precarios y de alta informalidad.**



56. La fuente de los datos es ONU-Hábitat, 2014. Debido a diferencias internacionales en las características que distinguen a las áreas urbanas, no se tiene una sola definición que se pueda aplicar a todos los países del mundo o, incluso, a los países dentro de una misma región. Donde no existen recomendaciones regionales sobre el tema, le corresponde a cada país establecer una definición propia conforme a sus necesidades. En América Latina y el Caribe, esto corresponde a pueblos con una cierta población, por ejemplo más de 1.000, 1.500, 2.000 o 2.500 habitantes (entre otros, Cuba, Honduras, México, Argentina, Bolivia, ocupan este tipo de definición) o centros poblados que tienen características urbanas como servicios públicos y municipales (Costa Rica, República Dominicana, Nicaragua, Brasil, Chile, Ecuador, Uruguay, entre otros, ocupan este tipo de definición).

57. CEPAL (2017). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe - Dinámicas y desafíos para el cambio estructural*. Santiago, CEPAL. En el reporte se ocupan datos y definiciones sobre la expansión de las ciudades de los datos de ONU-Hábitat, 2014.

58. CEPAL (1979). *Población, urbanización y asentamientos humanos en América Latina, situación actual y tendencias futuras (1950-2000)*. Conferencia Latinoamericana sobre los Asentamientos Humanos. México D.F. 7-10 Noviembre. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/19874>

59. UNDESA (2016). *The World's Cities in 2016*. [http://dx.doi.org/www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the\\_worlds\\_cities\\_in\\_2016\\_data\\_booklet.pdf](http://dx.doi.org/www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf).

60. Cynthia Goytía, en su "Mercado de suelo, informalidad y regulación urbana", publicado por el Lincoln Institute of Land Policy and the Ministry of Cities, Brasil (2016), evidencia cómo el crecimiento de la ciudad informal es también el resultado de políticas neoliberales y estrategias de exclusión que han llevado a la creación de dos mercados de suelos, uno informal y uno formal. Tanto, que al reducir la pobreza no necesariamente corresponde una reducción de la ciudad informal.

61. Janoschka, M. (2002). El nuevo modelo de ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. *Revista EURE*. 28-85: 11-29; Delgado, G., Campos, C. y Rentería, P. (2012). *Climate Change and Urban Metabolism of Latin American Megacities*. *Hábitat Sustentable* 2 (1): 2-25.

antes vistas, sino que también toda la presión demográfica que estas ciudades no fueron capaces de absorber dio lugar al surgimiento de áreas de asentamientos no planificados y precarios, de inesperadas dimensiones. La desigualdad climática, entre otras cosas, es producto de un crecimiento acelerado del tejido urbano de la región, el que presenta diversos grados de resiliencia y capacidad de respuesta efectiva ante altos grados de presión climática. Actualmente, ALC cuenta con más de 620 millones de personas, de las cuales cerca de 500 millones habitan en zonas urbanas<sup>56</sup>. En comparación a otras regiones, ha experimentado un proceso de urbanización rápido, pues pasó de ser una región principalmente rural en 1950, a ser principalmente urbana en 2010<sup>57</sup>. Se estima que entre 1950 y 1978, el porcentaje de la población urbana aumentó de un 26% a un 47%, una de las mayores tasas regionales en la historia<sup>58</sup>. En 2014, alcanzó el 80% y al 2050, llegará al 86%<sup>59</sup>.

Como resultado de este proceso de urbanización acelerado, las últimas décadas, si bien han sido caracterizadas por un optimismo creciente hacia el entorno urbano (como plataforma para el desarrollo de una vida plena y la superación de los principales problemas de desarrollo), también fueron acompañadas por una preocupación relativa al aumento de la informalidad y a la incapacidad del mercado formal y políticas *laissez-faire*<sup>60</sup> de proveer un entorno seguro y climáticamente adaptado para todas las personas por igual. Los efectos del cambio climático ponen en mayor riesgo a la población que vive en las áreas más empobrecidas y aumentan el porcentaje de población en riesgo de ser desplazada y caer en condición de vulnerabilidad física, económica y social.

Las grandes ciudades de la región corresponden, por lo general, a áreas metropolitanas que han concentrado, a través de décadas, mucha actividad económica y se han convertido en importantes centros de servicios, financieros, comerciales y públicos. Pero que, además, atraen a un número mayor de población del que son capaces de absorber en el mercado formal, lo que genera grandes sectores de asentamientos no planificados, precarios y de alta informalidad. Debido a este crecimiento acelerado y de gran escala, las ciudades latinoamericanas comenzaron a fragmentarse generando, por una parte, islas de consumo, producción, riqueza; y por la otra, precariedad<sup>61</sup>. El crecimiento desigual de las ciudades ha alimentado el crecimiento de asentamientos

precarios o informales que, por lo general, se encuentran en áreas geográficas con alto riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra<sup>62</sup>. Estos sitios, en la mayoría de los casos, se encuentran afuera de la ciudad planificada y carecen de infraestructuras públicas y servicios como agua y saneamiento. Lo cual expone a la población a altos niveles de riesgo de enfermedades infecciosas, parasitarias y respiratorias, incendios accidentales, peligros naturales y contaminación<sup>63</sup>. Estas condiciones de vida elevan el riesgo de la mayoría de los impactos del cambio climático como temperaturas máximas más altas (y crecientes) y olas de calor; precipitaciones más intensas e inundaciones fluviales; mayor velocidad e intensidad del viento en caso de tormentas; y cambios en la disponibilidad de agua potable y comida<sup>64</sup>.

Si bien en los últimos años el crecimiento de los barrios informales está disminuyendo en porcentaje, ha aumentado el stock total de personas residiendo en situación de informalidad<sup>65</sup>. Esto es resultado de un gran esfuerzo de los países por proveer soluciones habitacionales y remediar la informalidad. Muchos programas de mejoramiento de barrios han entregado infraestructuras, servicios, y títulos de propiedad, lo que ha generado grandes transformaciones en barrios precarios a lo largo del continente<sup>66</sup>. Este esfuerzo realizado, y la existencia de múltiples programas en ejecución, es lo que abre una gran oportunidad para preparar mejor a las zonas más vulnerables de las ciudades frente a los desafíos climáticos. Y corregir con esto, parte de la amplia brecha de desigualdad climática existente.

Aunque los porcentajes de población viviendo en asentamientos informales en América Latina y el Caribe han bajado casi constantemente desde 1990, como se muestra en la infografía 11, éstos continúan muy altos en Centroamérica, donde Haití cuenta con el 74,4% de habitantes viviendo en asentamientos informales y Jamaica con el 60,5%. Se destacan los países que han reducido considerablemente su porcentaje, como Bolivia (que sigue con 43,5%), Brasil (22,3%), Paraguay (17,6%) y Argentina (16,5%)<sup>67</sup>. A la luz de la crisis climática, estas cifras se tornan más preocupantes, cuando consideramos que los datos corresponden a la definición de asentamiento informal de las Naciones Unidas, que privilegia el aspecto ilegal o de no planificación y que no necesariamente captura barrios que han sido legalizados, sin todavía mejorar

62. Estudios sobre la informalidad y el riesgo en Santa Fe, Argentina, muestran que las poblaciones con menores ingresos y de mayor vulnerabilidad social, tienden a habitar las regiones propensas a inundaciones. A su vez, la exposición constante al riesgo disminuye su capacidad para responder al desastre y perpetúa las condiciones de marginalidad. Cardoso, M. M. (2017). Estudio de la vulnerabilidad socio-ambiental a través de un Índice Sintético / Caso de distritos bajo riesgo de inundación: Santa Fe, Recreo y Monte Vera, Provincia de Santa Fe, Argentina. *Cuaderno de Geografía* 27 (48): 156-83. <https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2017v27n48p156>

63. ONU-Hábitat. (2014).

64. (ONU-Hábitat, 2014). Por ejemplo, en las laderas del área metropolitana de la ciudad de Guatemala, múltiples asentamientos informales se encuentran en riesgo ante derrumbes y terremotos. Dada su condición irregular, no existe participación efectiva del gobierno para implementar un plan ante el desastre y para la construcción. Gran parte de las viviendas no cuentan con condiciones sanitarias reguladas y, a la vez, las calles funcionan como vertederos ilegales, lo cual hace a la población susceptible a enfermedades. Ver Green, R., Miles, S. y Svekla, W. (2009). Situation assessment in Villa Nueva: Prospects for an urban disaster risk reduction program in Guatemala City's precarious settlements. Bellingham, WA.

65. Como anticipado por el reporte UN-Hábitat "State of the World's Cities 2006/7" y, como se puede ver, comparando datos UN-Hábitat de 2000 y 2014. Clichevsky, N. (2006). *Regularizando la informalidad del suelo en América Latina y el Caribe. Una evaluación sobre la base de 13 países y 71 programas*. Santiago, CEPAL.

66. Basile, P. y Ehlenz, M. M. (2020). Examining responses to informality in the Global South: A framework for community land trusts and informal settlements. *Habitat International* 96 (December 2019): 102108. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.102108>; Fernandes, E. (2011). *Regularización de asentamientos informales en América Latina. Informe sobre enfoque en políticas de suelo*. Cambridge, Lincoln Institute of Land Policy.

67. Fuente: The World Bank. (n.d.) *The World Bank Data. Population living in slums (% of urban population)*. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS> y *Urban population (% of total population)*. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL>

**Los asentamientos precarios e informales, en la mayoría de los casos, se encuentran afuera de la ciudad planificada y carecen de infraestructuras públicas y servicios como agua y saneamiento. Lo cual expone a la población a altos niveles de riesgo de enfermedades infecciosas, parasitarias y respiratorias, incendios accidentales, peligros naturales y contaminación... riesgos agravados por los efectos del cambio climático.**



**El nivel de desigualdad climática es hoy espejo del nivel de desigualdad urbana y, por lo tanto, la acción climática puede presentar una ventana de oportunidad para disminuir brechas en la ciudad más vulnerable.**



68. De acuerdo al documento temático sobre asentamientos informales, publicado por Hábitat 3 (2016), se definen asentamientos informales como "áreas residenciales en las cuales: 1) los habitantes no ostentan derecho de tenencia sobre las tierras o viviendas en las que habitan, bajo las modalidades que van desde la ocupación ilegal de una vivienda hasta el alquiler informal; 2) los barrios suelen carecer de servicios básicos e infraestructura urbana, y 3) las viviendas podrían no cumplir con las regulaciones edilicias y de planificación y suelen estar ubicadas, geográfica y ambientalmente, en áreas peligrosas". (Temas Hábitat III, 22 Asentamientos Informales, Quito 2016, p.1). La definición se basa en la siguientes fuentes: ONU-Hábitat. (2003). *The Challenge of Slums*; ONU-Hábitat. (2013). *The State of the World Cities Report 2012/13*.

69. Rojas, E., Cuadrado-Roura, J., Fernández, J. M. (Eds). (2005). *Gobernar las metrópolis*. Washington, BID.

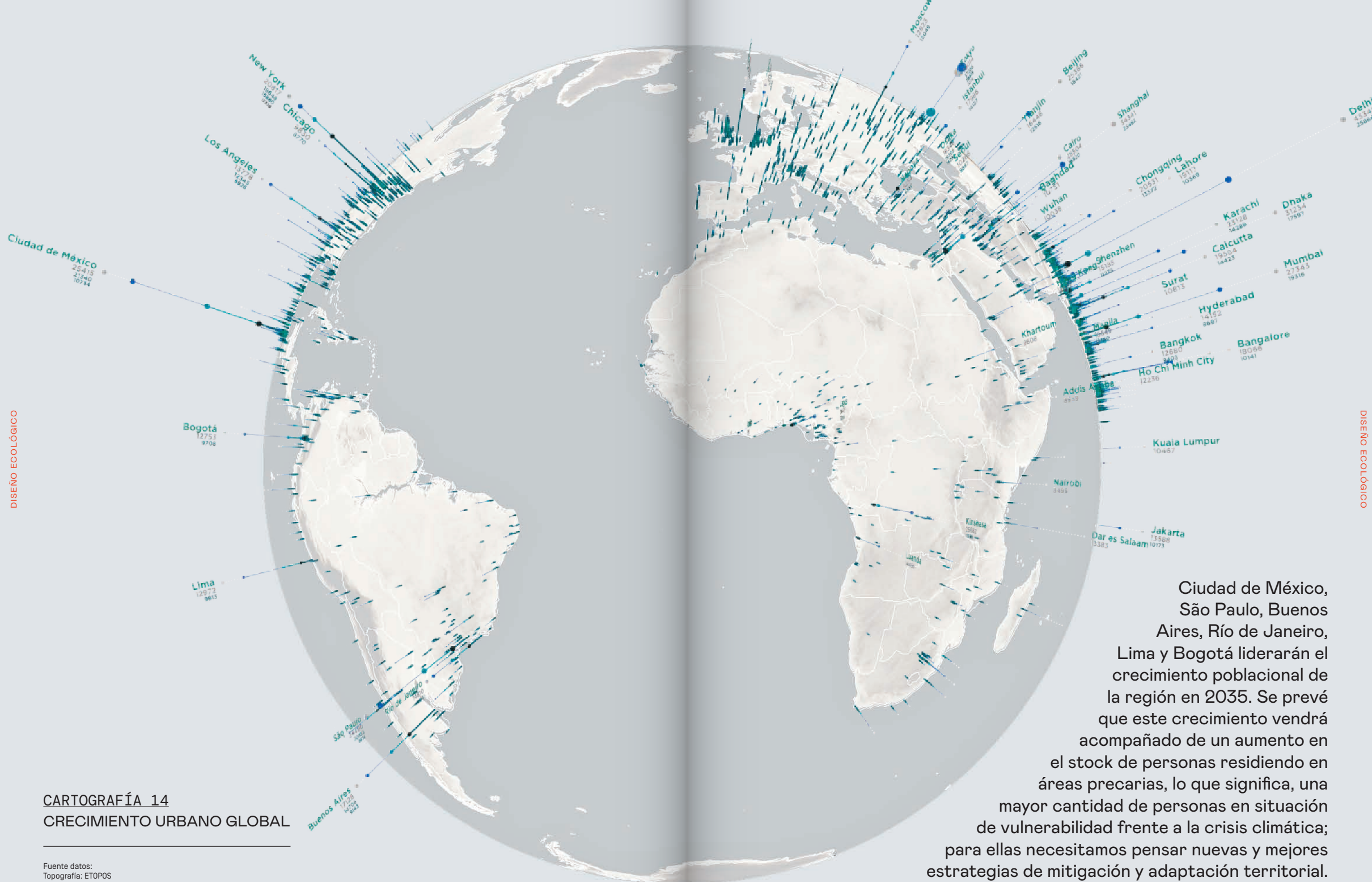
70. CEPAL. (1998). "Proyecto de gestión urbana en ciudades intermedias de América Latina y el Caribe". Santiago, Comisión Económica Para América Latina CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, p. 42. <http://www.eclac.cl/dmaah/gucif/defcon.htm>

71. Fuente de datos utilizados para elaborar esta cartografía: The World Bank. (n.d) *The World Bank Data Catalog*, <https://datacatalog.worldbank.org/>

su condición de precariedad y vulnerabilidad<sup>68</sup>. La definición tampoco incluye los efectos más extensos de la informalidad, por ejemplo la seguridad económica. Siendo que en las últimas décadas, el sector informal ha generado 6 de cada 10 nuevos empleos en ALC, lo cual refleja la dificultad de las economías latinoamericanas para crear empleos en el sector formal<sup>69</sup>.

El nivel de desigualdad climática es hoy espejo del nivel de desigualdad urbana y, por lo tanto, la acción climática puede presentar una ventana de oportunidad para disminuir brechas en la ciudad más vulnerable. La región se destaca en el contexto mundial por contener ciudades altamente desiguales, cuya población representa más de un cuarto de las respectivas poblaciones nacionales. Buenos Aires, Lima, Managua, Montevideo, Ciudad de Panamá, San José de Costa Rica, Santiago de Chile y Santo Domingo ilustran esta situación<sup>70</sup>. Como podemos ver en la **cartografía 14**, se proyecta que América Latina y el Caribe sigan creciendo y que las ciudades que liderarán la región en crecimiento poblacional el 2035 serán Ciudad de México, São Paulo, Buenos Aires, Río de Janeiro, Lima y Bogotá. Las dos primeras integrarán el ranking de las 10 más populosas del mundo<sup>71</sup>. Podemos prever que este crecimiento vendrá acompañado de un aumento en el stock de personas residiendo en áreas precarias, lo que significa, una mayor cantidad de personas en situación de vulnerabilidad frente a la crisis climática; para ellas necesitamos pensar nuevas y mejores estrategias de mitigación y adaptación territorial.

Este trabajo busca dimensionar los impactos de la crisis climática en las partes más vulnerables de nuestras ciudades —la ciudad no planificada, espontánea, precaria y/o informal— estudiando sus características y proyecciones, pero también explorando estrategias y tecnologías que pueden ayudar a hacer de los contextos no planificados, entornos más resilientes frente a las presiones climáticas que vendrán en las próximas décadas.



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

**CARTOGRAFÍA 14**  
**CRECIMIENTO URBANO GLOBAL**

Fuente datos:  
 Topografía: ETOPOS  
 Demografía: UN Population Division and World Urbanization Prospects, 2018 Revisión.

Ciudad de México, São Paulo, Buenos Aires, Río de Janeiro, Lima y Bogotá liderarán el crecimiento poblacional de la región en 2035. Se prevé que este crecimiento vendrá acompañado de un aumento en el stock de personas residiendo en áreas precarias, lo que significa, una mayor cantidad de personas en situación de vulnerabilidad frente a la crisis climática; para ellas necesitamos pensar nuevas y mejores estrategias de mitigación y adaptación territorial.

# 2

## FORMAS DE VULNERABILIDAD FRENTE A UN CLIMA EN TRANSFORMACIÓN

# RIESGO E INFORMALIDAD

EL MUNDO ENFRENTA HOY UN MOMENTO DE INCERTIDUMBRE CRECIENTE EN EL QUE LA ACELERADA INTENSIDAD DE DESASTRES NATURALES, SANITARIOS, EL AUMENTO DE LA DESIGUALDAD SOCIAL Y LA VIOLENCIA COMPLEJIZAN Y DAN LUGAR A NUEVAS FORMAS DE VULNERABILIDAD. EN LOS ÚLTIMOS AÑOS LA FRECUENCIA, EL TIPO DE DESASTRES NATURALES Y SU IMPACTO, HAN SIDO DEVASTADORES, TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA HUMANO COMO ECONÓMICO. ESTO HA GENERADO UN NÚMERO DE DESPLAZAMIENTOS HUMANOS SIN PRECEDENTES Y DUDAS SOBRE LA CAPACIDAD REAL DE LOS ASENTAMIENTOS Y TERRITORIOS DE ABSORBER LOS EFECTOS DE LA CRISIS CLIMÁTICA INCIPIENTE.

1. Bárcena, A. (2018). CEPAL: Segundo informe anual sobre el progreso y los desafíos regionales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe. Santiago, CEPAL, p. 48.

2. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). Dimensionar los efectos del COVID-19 para pensar en la reactivación. Informe Especial COVID-19, 2. Santiago, CEPAL.

3. Organización Panamericana de la Salud. (2020). Actualización Epidemiológica: Dengue. 7 de febrero de 2020. <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-dengue-7-febrero-2020>

4. Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). ¿Cómo se están preparando las ciudades de América Latina y el Caribe para una reapertura ante el Covid-19? Vera, F., Adler, V., Uribe, M. C. y Quintero, M. C. (Ed.). Banco Interamericano de Desarrollo.

Además de las vulnerabilidades frente a los efectos del cambio climático expuestos anteriormente, los riesgos de salud pública, la aparición de enfermedades vinculadas a la degradación de los ecosistemas y a la transmisión de patógenos de la vida salvaje a humanos, son cada vez más frecuentes<sup>1</sup>. En el siglo XX tuvimos tres pandemias y en el siglo XXI, pasamos por las epidemias del SARS en 2003, MERS, en 2012 y ahora, la del COVID-19. Los impactos de esta última afectan fuertemente a nuestras ciudades, agudizan problemas de desarrollo y desigualdad, y se estima que podrían provocar un aumento del número de pobres en Latinoamérica de 185 a 220 millones de personas<sup>2</sup>. El dengue, que se suponía erradicado, tuvo su mayor cantidad de casos de la historia en 2019, llegando a más de 3 millones en las Américas<sup>3</sup>. Los desastres sanitarios, y el COVID en particular, dejan lecciones para repensar una manera más sostenible de vivir la ciudad, que sitúe el potencial del espacio público y la infraestructura del paisaje como elementos claves para pensar la resiliencia urbana en los años venideros<sup>4</sup>. Frente a una vulnerabilidad medioambiental que se ha vuelto crónica y creciente, la pregunta acerca de cómo abordar los riesgos de los asentamientos de la región se vuelve central, así como las oportunidades de minimizar su huella de carbono. El diseño ecológico y las soluciones basadas en la naturaleza constituyen una alternativa para aumentar la resiliencia de los asentamientos precarios y pueden contribuir a la reducción de distintos tipos de vulnerabilidad.

Las dinámicas de expansión descontrolada de la ciudad también pueden afectar y modificar los patrones de riesgo y comprometer la capacidad de respuesta en el caso de desastres. En términos de planificación urbana, la falta de ajuste de códigos y de patrones de zonificación y construcción con visión de largo plazo, pueden limitar las posibilidades de adaptación de la infraestructura y poner en riesgo vidas y bienes<sup>5</sup>. La vulnerabilidad al cambio climático no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de los impactos asociados a dicho fenómeno<sup>6</sup>. En los asentamientos precarios e informales, esto puede ser muy complejo. Los asentamientos informales son el resultado, en parte, de una ocupación ilegal o subdivisión no permitida de los suelos y, en parte, de prácticas de exclusión que han contribuido a la existencia de condiciones históricas de desigualdad, en cuanto a crecimiento económico y distribución de la riqueza<sup>7</sup>. Los asentamientos informales normalmente son establecidos por emprendedores ilegales o nuevos residentes que ocupan suelos públicos, comunales o privados, marcando lotes y construyendo viviendas rudimentarias. Los servicios públicos, como la pavimentación, el alumbrado de calles, el agua y el alcantarillado son generalmente inexistentes. Con el paso del tiempo, las edificaciones se expanden, los materiales provisionales se reemplazan con otros más duraderos, y los servicios públicos comienzan a aparecer. En las primeras etapas de dichos asentamientos la tenencia suele ser insegura, en particular si estos asentamientos están ubicados en suelos públicos, comunales o privados, que fueron ocupados ilegalmente por los nuevos residentes. La falta prolongada de reconocimiento legal de la tenencia puede impedir la provisión de servicios, la disponibilidad de otra infraestructura urbana y la legalidad general de la residencia<sup>8</sup>. Aunque se obtenga reconocimiento legal, no siempre se otorgan servicios adecuados ni remedian las condiciones ambientales e hidrogeológicas de los sitios urbanos, lo cual deja a los asentamientos en condiciones de vulnerabilidad y precariedad.

5. ONU-Hábitat. (2011).

6. Quiroz Benítez, D. E. (2018). *Infraestructura verde como estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático en ciudades mexicanas: Hoja de ruta*. Ciudad de México, Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, p. 8.

7. Edesio Fernandes individualiza siete dimensiones y variantes principales del desarrollo inmobiliario informal en las ciudades de América Latina: ocupación de suelos públicos, comunales y privados, seguida de autoconstrucción (favelas, barriadas, villas miseria, villas de emergencia, chabolas, tugurios); la subdivisión sin licencia de suelos privados, comunales y públicos para vender lotes individuales, seguida de autoconstrucción (barrios, loteos piratas, loteos irregulares, loteos clandestinos); proyectos irregulares de viviendas públicas (conjuntos habitacionales), algunos de los cuales se han ido convirtiendo gradualmente en extralegales; la urbanización y el desarrollo de zonas catalogadas como rurales; la subdivisión no autorizada de lotes legales preexistentes para la construcción de edificios adicionales (casas de frente y fondo); la ocupación generalizada de orillas fluviales, reservorios de agua, laderas de montaña y otras áreas ecológicamente protegidas; y la ocupación de espacios públicos, como calles, pavimentos y viaductos. Ver Fernandes, Edesio. (2011). *Regularización de asentamientos informales en América Latina. Informe sobre enfoque en políticas de suelo*. Cambridge, Lincoln Institute of Land Policy, p. 11.

8. Ibid, p. 4-5.

**La vulnerabilidad al cambio climático no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de los impactos asociados a dicho fenómeno. En los asentamientos precarios e informales, esto puede ser muy complejo.**



David Satterthwaite, Diane Archer, et

al. en un análisis sobre la vulnerabilidad de los asentamientos informales frente al cambio climático destacan cómo en la mayoría de las ciudades en naciones de ingresos bajos y medios sólo hay inversiones parciales y fragmentadas en infraestructura y, muchas veces, se ignoran los asentamientos informales<sup>9</sup>. Gran parte de la provisión de infraestructura urbana –la red de agua, alcantarillado, desagües, redes eléctricas, calles pavimentadas– debería estar pensada para reducir los riesgos. A esto se agregan servicios urbanos como hospitales, seguridad y todos aquellos vinculados al mantenimiento de las infraestructuras urbanas. En lugar de reducir los riesgos, una inversión parcial puede aumentar, cambiar o concentrar los riesgos: el desarrollo de carreteras puede acelerar la escorrentía de las tormentas; mientras que una mayor superficie impermeable, por ejemplo, pavimentada de hormigón armado, puede aumentar la temperatura del aire. Asimismo, las inversiones en desagües pluviales y superficiales en un sitio pueden aumentar los riesgos de inundación aguas abajo. Un enfoque en la reducción de riesgos, ya sea centrado en causas inmediatas o de raíz, desafía a los gobiernos locales, los planificadores y las comunidades, a trabajar a escala de la ciudad; y con el desarrollo integrado de la infraestructura que debería servir a todos los habitantes urbanos<sup>10</sup>. La mala calidad de la infraestructura y la falta de mantenimiento, característica de tantas naciones de ingresos bajos y medianos, son determinantes claves del colapso de hospitales públicos, escuelas, puentes y carreteras durante eventos climáticos extremos y, también, de la dificultad de reactivar las infraestructuras y los servicios después de los desastres. Existen problemas complejos de control de calidad y responsabilidad para las obras públicas. Por ejemplo, la falta de transparencia en las adquisiciones que, con frecuencia, conduce a la corrupción y al trabajo de baja calidad<sup>11</sup>. Las naciones de medianos y bajos ingresos representan el 85 por ciento de la población global expuesta a terremotos, ciclones tropicales, aluviones y sequías<sup>12</sup>.

9. Satterthwaite, D., Archer, D. et al. (Marzo, 2018). *Responding to climate change in cities and in their informal settlements and economies*. IIED y IIED-América Latina. Documento preparado para el IPCC para la Conferencia Científica Internacional sobre Ciudades y Cambio Climático, Edmonton, Canadá.

10. Ibid.

11. Satterthwaite, D. et al. (2007). *Adapting to climate change in urban areas*. *Human Settlements*, 58, p. 61. <https://doi.org/10.1071/AR06192>

12. Wamsler, C. (2014). *Cities, disaster risk and adaptation*. Abingdon, Routledge.

**Para los grupos más pobres, algunos impactos son directos, como por ejemplo, aluviones más frecuentes y riesgosos. Otros, son menos directos, como la menor disponibilidad o encarecimiento de agua o alimentos en una ciudad**



A medida que las ciudades crezcan, la demanda y la competencia por recursos limitados de agua limpia aumentarán. Por lo tanto, es muy probable que los impactos relacionados con el clima empeoren estas presiones en las áreas urbanas de todo el mundo<sup>13</sup>. Debido a la creciente escasez de recursos locales, las ciudades a menudo extraen el agua de fuentes que se encuentran mucho más lejos de su suministro de agua local<sup>14</sup>. Por lo tanto, el suministro de agua urbana depende, en gran medida, de los territorios circundantes y de la explotación de mantos acuíferos, lo que extiende el área potencialmente vulnerable frente a la escasez de agua. En los centros urbanos, los servicios críticos, como la atención médica, el suministro de alimentos, el transporte, los sistemas de energía, las escuelas y el comercio minorista, comparten interdependencias con el agua. Los déficits proyectados en el futuro del suministro de agua urbana, probablemente tendrán un gran impacto, tanto en la disponibilidad, como en los costos del agua. Las decisiones tomadas ahora tendrán una influencia importante en el suministro futuro de agua para la industria, el uso doméstico y la agricultura. La disponibilidad de agua es -a menudo- la primera víctima del cambio climático<sup>15</sup>.

Para los grupos más pobres, algunos impactos son directos, como por ejemplo, aluviones más frecuentes y riesgosos. Otros son menos directos, como las menores reservas de agua o alimentos en una ciudad, lo que puede reducir su disponibilidad para las poblaciones más vulnerables, o causar un aumento de precios y disminuir aún más la posibilidad de acceder a bienes. Al considerar la vulnerabilidad de los sectores de escasos recursos, es necesario contemplar cómo esto podría afectar negativamente sus ingresos (que pueden provenir de una variedad de fuentes), su base de activos, los precios que pagan por las necesidades primarias, sus hogares y la infraestructura y servicios de los que dependen<sup>16</sup>.

Para los habitantes de asentamientos informales y especialmente en aquellos donde el propietario de las viviendas no vive en el área, el riesgo es aún mayor. Los propietarios ausentes eliminan el vínculo entre los responsables de la calidad de la vivienda y los que están en riesgo y, generalmente, operan sin regulación para hacer cumplir las normas de salud y seguridad<sup>17</sup>. La combinación de niveles relativamente altos de exposición a riesgos (amenazas, exposición y vulnerabilidad), junto con bajas capacidades instituciona-

13. Viciña, S., Redwood, M., Dettinger, M., and Noyola, A. (2018). Urban water systems. In Rosenzweig, C., W. Solecki, P. Romero-Lankao, S. Mehrotra, S. Dhakal, and S. Ali Ibrahim (eds.), *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. New York, Cambridge University Press, p. 519-552.

14. (McDonald et al., 2014) en C40 Cities y UCCRN. (2018). *C40 Cities y UCCRN. (2018). The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero: 59, p. 24-26.

15. Ibid, p. 30.

16. Satterthwaite, D., Huq, S., Pelling, M., Reid, H. y Romero, P. (2007). Adapting to climate change in urban areas. *Human Settlements*, 58, p. 43. <https://doi.org/10.1071/AR06192>

17. Wamsler, Christine. (2014). *Cities, disaster risk and adaptation*. Abingdon, Routledge.

18. IPCC, 2012a. (2012). Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor y P.M. Midgley (Eds.). Cambridge, Cambridge University Press, p.116.

19. IPCC. (2014). *Fifth assessment report of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.

20. Ibid.

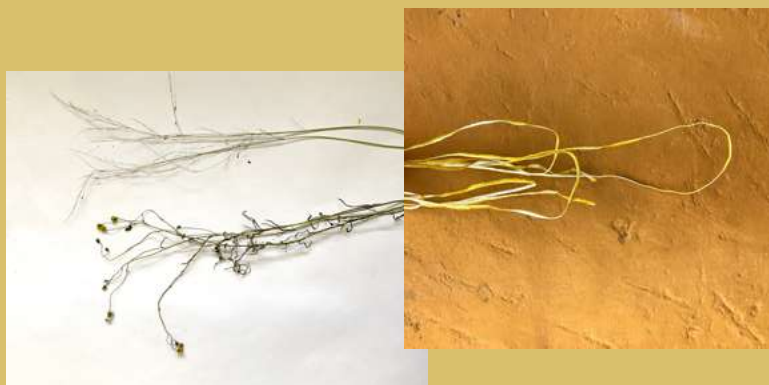
21. Mitlin, D. y D. Satterthwaite. (2013). *Urban poverty in the global south: Scale and nature*. Londres, Routledge.

les para responder y recuperarse, se traduce en el hecho de que, durante las últimas décadas, más del 95 por ciento de las muertes por desastres han ocurrido en ciudades de países de ingresos bajos y medianos<sup>18</sup>.

El V Reporte del Panel Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC) define el riesgo como “el potencial de consecuencias en que algo de valor humano (incluidos los propios humanos) está en peligro, con un desenlace incierto”<sup>19</sup>. El riesgo ante los desastres naturales y las consecuencias del cambio climático resulta de la interacción de tres elementos: peligro o amenaza, exposición y vulnerabilidad. El peligro se refiere a sucesos o tendencias físicas que pueden causar impactos negativos sobre las personas y su entorno, tales como aumentos en el nivel del mar, inundaciones, sequías u olas de calor. La exposición, en tanto, se refiere a la presencia de personas y sus asentamientos en lugares que podrían verse afectados negativamente por los peligros. La vulnerabilidad, por su parte, se refiere a la susceptibilidad a sufrir daños, producto de los peligros circundantes, debido a factores o procesos físicos, sociales, económicos o ambientales. Si la vulnerabilidad disminuye es porque la capacidad de responder y adaptarse ante las presiones aumenta<sup>20</sup>.

No sólo la exposición a eventos peligrosos es mayor en barrios informales, sino que también el efecto es más intenso o se traduce en impactos más graves en estas zonas<sup>21</sup>. Por ejemplo, cambios como el aumento de las temperaturas máximas y en mayor cantidad de días durante el año pueden ser más probable en los barrios informales, debido a la falta de vegetación. Los impactos, además, se acentúan por la baja calidad de las viviendas, que tienen peor aislamiento y ventilación. Aluviones y deslizamientos de tierra, debidos

**Cambios tales como el aumento de las temperaturas máximas y en mayor cantidad de días durante el año son más probables en los barrios informales, debido a la falta de vegetación.**



22. Satterthwaite, D., Archer, D. et al. (Marzo, 2018). *Responding to climate change in cities and in their informal settlements and economies*. IIED y IIED-América Latina. Documento preparado para el IPCC para la Conferencia Científica Internacional sobre Ciudades y Cambio Climático, Edmonton, Canadá.

a precipitaciones más intensas, ocurren con mayor frecuencia en barrios no planificados y situados cerca de ríos, quebradas o pendientes. Las viviendas y otras posesiones situadas en estos barrios raramente cuentan con seguros y los daños pueden comprometer ingresos indispensables para sustentar a las familias afectadas. Algunos efectos más complejos del cambio climático, como sequías o el aumento de la frecuencia de ciclones tropicales, comprometen el acceso al agua y alimentos para los grupos más pobres de la sociedad, que en muchos casos coinciden con los habitantes de barrios informales. Muchos residentes de asentamientos informales dependen de servicios y empleo informal, que no están garantizados en caso de interrupción de acceso a las áreas de trabajo u otros eventos críticos<sup>22</sup>. El aumento del nivel del mar puede afectar a las poblaciones más cercanas a la costa o puede reducir la disponibilidad de suelo en los centros urbanos y disminuir su valor percibido; lo que potencialmente podría crear nuevos desplazamientos o marginación social.

Existe una relación directa: a mayor vulnerabilidad, exposición e intensidad del evento, mayor es el riesgo. Este análisis se enfoca en los riesgos asociados a población vulnerable que habita asentamientos informales. El impacto de los fenómenos meteorológicos, y su percepción como riesgos, depende de las cualidades de las viviendas, su localización en la cuenca, los servicios ecosistémicos de los cuales dependen y otras variables del proceso de urbanización y su desarrollo económico, que determinan la manera en que la ciudad y sus habitantes puedan verse afectados.



# FORMAS DE VULNERABILIDAD TERRITORIAL: ECOLÓGICA, BIOLÓGICA, ECONÓMICA, SOCIAL Y CULTURAL

**E**ntender la vulnerabilidad y el riesgo en asentamientos informales implica considerar cómo los efectos del cambio climático no sólo aumentan las presiones ecológicas, sino que acrecientan las barreras para salir de las trampas de pobreza y romper con los círculos intergeneracionales de precariedad. En este sentido, es útil pensar en los elementos estresores que añade el cambio climático a los barrios vulnerables, en especial, al incrementar las fricciones o generar escasez en los territorios. Para definir el riesgo de un territorio, además de la dimensión física y ecológica, es importante considerar como factores de riesgo los impactos del cambio climático en las dimensiones biológicas (sanitaria, seguridad alimentaria), económicas (bajos ingresos, desempleo, falta de acceso a servicios), sociales (violencia, género, cohesión y organización de la comunidad) y culturales (migración, exclusión étnica), entre otras. La pobreza multiplica la exposición y aumenta las diversas vulnerabilidades. Esto, sumado a los riesgos geológicos y climáticos, implica un fuerte desafío en términos del desarrollo de herramientas capaces de reducir la vulnerabilidad multidimensionalmente; atacando múltiples aspectos en simultáneo.

Podemos entender la vulnerabilidad territorial como la interacción de factores y características de riesgo que convergen. En términos territoriales, es importante considerar que los asentamientos precarios o informales no son sistemas aislados, difícilmente puedan entenderse circunscritos a límites abstractos, separados de la ciudad formal,

**Los asentamientos precarios o informales no son sistemas aislados y, difícilmente, puedan entenderse circunscritos a límites abstractos, separados de la ciudad formal.**

para analizar el riesgo al que están expuestas las personas en términos puramente ambientales. Los factores que aumentan el riesgo son de naturaleza ambiental, pero también social, económica y cultural; dimensiones que se encuentran vinculadas entre sí y que son mutuamente determinantes. Los asentamientos informales funcionan como sistemas socioecológicos complejos, interdependientes e integrados<sup>23</sup>. Un enfoque ecológico permite entender estos fragmentos urbanos como espacios dinámicos, pues antepone la flexibilidad al reconocer la adaptabilidad de los sistemas para proteger la vida, los bienes y mantener la continuidad de las funciones, frente a disrupciones antrópicas o climáticas.

El principal y más estudiado aspecto del riesgo territorial es la vulnerabilidad territorial *ecológica* (o *física*), o sea, la vulnerabilidad de un territorio en relación a su ubicación en un ecosistema. Esta dimensión primordial puede considerarse como la primera fuente de estrés territorial, que luego desencadena el aumento de las barreras de integración social y urbana de los barrios, y está muy afectada por la presión ecosistémica que produce el cambio climático en los barrios. Debido a la interdependencia de los condicionantes de la vulnerabilidad, es difícil realizar esta separación conceptual, pero se considera útil para avanzar en niveles de especificidad que permitan plantear intervenciones más efectivas. Tanto la localización de una ciudad o un barrio, como la distribución y la calidad de la edificación, pueden ser condiciones de gran vulnerabilidad, exacerbar riesgos y aumentar el impacto de desastres. Por ejemplo, el suelo y la disposición de los edificios pueden modificar el microclima local e intensificar riesgos existentes, al aumentar las temperaturas, circulación de viento y turbulencia y limitar la permeabilidad de agua; la expansión de la edificación en áreas vulnerables a deslizamientos, aluviones y contaminación, pone en riesgo una porción más amplia de la población. Adicionalmente, la proximidad de distintos usos de suelo, como por ejemplo, áreas residenciales cercanas a arterias de movilidad u otras infraestructuras, o el uso de materiales y técnicas de construcción inadecuadas; la orientación desfavorable de las estructuras en el espacio, así como infraestructuras carentes para la eliminación de residuos, aguas residuales y pluviales, pueden multiplicar los riesgos. La incapacidad de los residen-

23. ONU-Hábitat. (2017). Capítulo 1: Urban Resilience: Theoretical Debate. Capítulo 3: ONU-Hábitat: Urban Resilience Programme. Capítulo 5: Case Studies en *Trends in Urban Resilience 2017*. <https://unhabitat.org/trends-in-urban-resilience-2017>

24. Porter, J. R., Xie, L., Challinor, A. J., Cochrane, K., Howden, S. M., Iqbal, M. M., Lobell, D. B., y Travasso, M. I. (2014). Food security and food production systems. En Field, C. B., Barros, V. R., Dokken, D. J., Mach, K. J., Mastrandrea, M. D., Bilir, T. E., Chatterjee, M., Ebi, K. L., Estrada, Y. O., Genova, R. C., Girma, B., Kissel, E. S., Levy, A. N., MacCracken, S., Mastrandrea, P. R., y White, L. L. (eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribución de Grupo de Trabajo II al Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge University Press, p. 485-533.

25. Porter et al. (2014).

26. GGCA. (2009). *Training Manual on Gender and Climate Change*. International Union for Conservation of Nature (IUCN), United Nations Development Programme (UNDP), junto a Gender and Water Alliance, ENERGIA, International Network on Gender and Sustainable Energy, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Food and Agriculture Organization (FAO), Women's Environment and Development Organization (WEDO) como parte de Global Gender and Climate Alliance (GGCA).

27. C40 Cities y UCCRN. (2018). *The future we don't want: How climate change could impact the world's greatest cities*. UCCRN Technical Report, Febrero: 59, p. 32.

28. Wamsler, Christine. (2014). *Cities, disaster risk and adaptation*. Abingdon, Routledge, p. 91, 98.

tes de asentamientos informales de responder, reemplazar y restaurar por ellos mismos las pérdidas ocasionadas, aumentan el grado de vulnerabilidad.

Otra forma importante de vulnerabilidad territorial es la vulnerabilidad territorial *biológica*, y tiene a que ver con aspectos fundamentales de seguridad alimentaria y salud, que afectan mayormente a la ciudad informal. Por ejemplo, se proyecta que el cambio climático provocará una disminución en el rendimiento de los cultivos en muchas partes del mundo y estas disminuciones afectarán la seguridad alimentaria de muchas personas que viven en las ciudades. La disminución en el rendimiento de los cultivos disminuirá la disponibilidad de alimentos en las ciudades y afectará su accesibilidad a través del aumento de los precios<sup>24</sup>. Los consumidores urbanos pobres son extremadamente sensibles a las variaciones de precios causadas por los impactos climáticos en la producción y/o distribución de alimentos, porque rara vez producen su propia comida<sup>25</sup>. Las mujeres son especialmente propensas a reducir la ingesta de alimentos en comparación con otros miembros de la familia, si la comida es escasa y/o costosa. En la última década, el 50 por ciento de las mujeres y los niños en los países en desarrollo estuvieron anémicos<sup>26</sup>. La futura ampliación de la agricultura urbana necesitará nuevos conceptos de diseño y el desarrollo de planes urbanos que reconozcan esta agricultura como una forma de uso de la tierra aceptada, permitida y alentada<sup>27</sup>.

Los efectos de vulnerabilidad biológica pueden aumentar las trampas de pobreza basadas en nutrición y aumento de enfermedades, que impiden que los habitantes de los barrios mejoren sus condiciones de vida futura, debido a que deben destinar una mayor proporción de sus ingresos a temas de salud, o bien, debido a las consecuencias de la escasez de alimentos saludables y disponibles. Otra fuente importante de enfermedades es el mal manejo de desechos sólidos, consecuencia de una gestión desigual entre tipos de territorios. Este tipo de impactos negativos en la salud y el bienestar de las personas pueden desencadenar otras formas de vulnerabilidad territorial y crear factores estresantes, como la violencia urbana y la inseguridad alimentaria, la reducción de la interacción social y el aumento de la dependencia de los demás<sup>28</sup>.

**Para definir el riesgo de un territorio es importante considerar como factores de riesgo los impactos del cambio climático en las dimensiones biológicas, económicas, sociales y culturales... La pobreza multiplica la exposición y aumenta las diversas vulnerabilidades.**



29. Gencer et al. (2018).

30. Naciones Unidas. (2014). *Annual Report Momentum for Change 2014*. <https://unfccc.int/mfc2014/>

31. Patiño, O. (2008). Microcrédito. Historia y experiencias exitosas de su implementación en América Latina. *Revista Escuela De Administración De Negocios*, (63), 41-58, p. 43.

32. Chen, M. (2012). *La economía informal: definiciones, teorías y políticas*. WIEGO. <https://www.wiego.org/publications/la-econom%C3%ADa-informal-definiciones-teor%C3%ADas-y-pol%C3%ADticas>

33. Bonnet, F., Leung, V. y Chacaltana, J. (2018). *Mujeres y hombres en la economía informal: Un panorama estadístico*. OIT. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_635149.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_635149.pdf)

34. Ludmer, G. (2019). ¿Qué hay de nuevo en el viejo debate sobre las causas de la informalidad laboral? *Cuadernos de Economía Crítica*, 5 (10), 99-121. <http://sociedadecriticacritica.org/ojs/index.php/cec/article/view/150>

En términos de vulnerabilidad territorial *económica*, los asentamientos informales son también de mayor riesgo. Las poblaciones empobrecidas son particularmente vulnerables al cambio climático porque carecen de acceso a recursos que podrían ayudarles a resistir eventos extremos, como seguros de bienes, trabajos garantizados, ahorros o acceso a préstamos. Los eventos que ocurren regularmente pueden socavar gradualmente la base de recursos de los grupos más resilientes, lo que finalmente conduce a aumentos en la escala y la profundidad de la pobreza urbana. Esta condición de vulnerabilidad requiere una atención particular a las cuestiones de género, que se ven amplificadas en caso de desastres<sup>29</sup>, y en emancipar las comunidades afectadas. Si bien, los habitantes de los barrios en condiciones normales tienen capacidad para mejorar e invertir en sus comunidades<sup>30</sup>, en situaciones de estrés y fricción, esta capacidad disminuye y las brechas de pobreza económica, aumentan. Los eventos climáticos descritos anteriormente pueden generar nuevas trampas de pobreza, basadas en la pérdida de patrimonio material y la incapacidad de su restitución. Así como también la destrucción de medios productivos, lo que incide directamente en la capacidad de las poblaciones de bajos ingresos de aumentar sus ingresos futuros. En este sentido, la población de más bajos ingresos cuenta con dificultades a la hora de acceder al crédito, ya que los métodos tradicionales de las instituciones financieras formales en pos de la minimización del riesgo, con frecuencia, imponen el aporte de documentos y garantías para cubrir sus préstamos, que la población más pobre no está en condiciones de brindar<sup>31</sup>.

Durante las crisis económicas o recesiones es frecuente que el trabajo informal se expanda, mostrando que dicha condición está impulsada por una necesidad<sup>32</sup>. Según datos de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), aproximadamente el 61% de los trabajadores en el mundo tiene un empleo informal (2 mil millones, según la OIT en 2018<sup>33</sup>). En 2016, la informalidad laboral afectó al 53,8% de los trabajadores en América Latina y el Caribe<sup>34</sup>. A este respecto, existe evidencia que relaciona positivamente el desarrollo socioeconómico con la formalidad laboral. A pesar de que el porcentaje de informalidad en América Latina ha disminuido en los últimos años, aún cuenta con tasas elevadas, que afectan especialmente a las mujeres, más expuestas al empleo

informal (54,3% mujeres – 52,3% varones)<sup>35</sup>. A su vez, la población joven cuenta con tasas de informalidad mayores que las de los adultos (46,2% y 40,4% respectivamente). La relación con los niveles educativos muestra que la informalidad decrece a medida que aumenta la educación. Y se encuentra una relación clara entre el empleo informal y la pobreza<sup>36</sup>.

Desde hace décadas, la informalidad laboral constituye uno de los más persistentes e importantes desafíos dentro de las economías latinoamericanas, ya que afecta negativamente el bienestar de las personas y limita el crecimiento inclusivo, por lo menos mientras el trabajo informal permanezca volátil, sujeto a explotación y sin garantías y derechos reconocidos<sup>37</sup>. El COVID-19 y otras crisis aumentan las debilidades estructurales preexistentes. La informalidad es uno de los factores característicos en la región, que cuenta con una alta heterogeneidad de incidencia entre países: menos del 30%, en Chile o Uruguay; y más del 70%, en Bolivia, Honduras, Nicaragua o Perú<sup>38</sup>. Según estimaciones de la Universidad de Oxford, los avances en reducir los niveles de pobreza multidimensional podrían retroceder entre 8 y 10 años, a causa de la pandemia<sup>39</sup>. El 98,2% de los 1.300 millones de personas que viven en condición de pobreza multidimensional, enfrentan riesgos de aire contaminado, agua insalubre y desnutrición<sup>40</sup>. Durante la pandemia, se estima que, en términos de desnutrición a nivel global, se han retrocedido entre 3 y 6 años de avances<sup>41</sup>. El empleo informal continúa siendo, con frecuencia, la única forma de subsistencia para aquellos trabajadores poco calificados, excluidos del sector formal; situación que los expone a una baja protección social y a una mayor volatilidad en sus ingresos, lo que conforma un grupo con alta vulnerabilidad económica<sup>42</sup>. Con frecuencia, se produce dentro del empleo informal una alta rotación entre distintos trabajos precarios, que expone a las personas a mayor vulnerabilidad, tanto a los efectos de crisis individuales, domésticas o macroeconómicas, como la generada por el COVID-19. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1.200 millones de personas que viven en los cinturones de miseria y otros asentamientos informales son consideradas de alto riesgo en el contexto del COVID-19<sup>43</sup>. Se conforma, de esta manera, la llamada “trampa de vulnerabilidad social”<sup>44</sup>.

35. Bonnet, F., Leung, V. y Chacaltana, J. (2018). *Mujeres y hombres en la economía informal: Un panorama estadístico*. OIT. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_635149.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_635149.pdf)

36. *Ibid*, p. 68.

37. La organización Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO), por ejemplo, es una red mundial cuyo trabajo se enfoca en empoderar a los trabajadores pobres en el sector informal. Reconociendo la magnitud del fenómeno y algunas ventajas que siguen justificando y alentando el trabajo informal, la organización se enfoca en construir red, ofrecer soporte legal y conocimiento, expandir las oportunidades y garantizar derechos básicos para los trabajadores. Página web: <https://www.wiego.org/about-us>

38. OECD. (2020). *Informality and employment protection during and beyond COVID-19: Good practices and the imperative of universal safety net*. <https://www.oecd.org/latin-america/events/lac-ministerial-on-social-inclusion/2020-OECD-LAC-Ministerial-Informality-and-employment-protection-during-and-beyond-COVID-19-background-note.pdf>

39. OPHI y PNUD. (2020).

40. (OPHI, 2020).

41. OPHI y PNUD. (2020).

42. OECD. (2020). *Informality and employment protection during and beyond COVID-19: Good practices and the imperative of universal safety net*. <https://www.oecd.org/latin-america/events/lac-ministerial-on-social-inclusion/2020-OECD-LAC-Ministerial-Informality-and-employment-protection-during-and-beyond-COVID-19-background-note.pdf>

43. FAO. (2020).

44. OECD. (2020). *Informality and employment protection during and beyond COVID-19: Good practices and the imperative of universal safety net*. <https://www.oecd.org/latin-america/events/lac-ministerial-on-social-inclusion/2020-OECD-LAC-Ministerial-Informality-and-employment-protection-during-and-beyond-COVID-19-background-note.pdf>

**El 98,2% de los 1.300 millones de personas que viven en condición de pobreza multidimensional, enfrentan riesgos de aire contaminado, agua insalubre y desnutrición.**



Para explorar las condicionantes de vulnerabilidad territorial *social*, es importante considerar aspectos como la desigualdad de género, la edad de la población residiendo en asentamientos informales y características sociales específicas de estos grupos<sup>45</sup>. Las presiones climáticas pueden tener efectos, por ejemplo, en las brechas de género, al incrementar las demandas de cuidados en los barrios, debido al constante aumento de enfermedades o la interrupción temporal de acceso a servicios. La economía de cuidados tiene un rol clave en permitir la integración social y económica en los barrios populares (BP) y en las ciudades en general. Para sostener cotidianamente sus vidas, las personas con algún nivel de dependencia necesitan del cuidado que brindan otras en condiciones de proveerlos. En virtud de que la atención de la dependencia se gestiona mayormente en las familias, la presencia de los niños y niñas pequeños, personas con discapacidades invalidantes o personas mayores con autonomía restringida, incrementan la cantidad de recursos que éstas necesitan para subsistir. El tiempo adicional que requieren las familias para cuidar, tensiona el tiempo del que disponen para generar ingresos. Esta situación afecta en particular a las mujeres, porque suelen ser ellas quienes asumen la responsabilidad primaria de atender las demandas de cuidado de quienes lo necesitan. El aumento de eventos que incrementen la necesidad de cuidados puede fomentar la incapacidad de las personas para destinar tiempo a actividades económicas distintas al cuidado y, con esto, incrementar las brechas de desigualdad económica y social.

La feminización de la pobreza tiene diversas aristas, pero en asentamientos populares, se basa principalmente en tres factores: empleo informal, uso de tiempo no remunerado y precariedad en el trabajo doméstico remunerado. En primer lugar, en ALC, el 54% de las mujeres tiene un empleo informal<sup>46</sup> y estos valores se incrementan entre los residentes de barrios populares. Por ejemplo, en Argentina<sup>47</sup>, según los últimos datos disponibles, la tasa de trabajo informal de las mujeres (36%) es 2 puntos más que para los varones, son las mujeres quienes sufren los mayores niveles de desempleo y precarización laboral. Las mujeres ganan, en promedio, un 29% menos que sus pares varones. Brecha que se amplía para las asalariadas informales, alcanzando un 35,6%. En relación al segundo punto, en Argentina, las mujeres dedican tres veces más tiempo que los varones a las tareas domésticas y de cuidados

45. Wamsler, Christine. (2014). *Cities, disaster risk and adaptation*. Abingdon, Routledge, p. 91, 98.

46. ONU-Mujeres. (2015). *El Progreso de las Mujeres en el Mundo 2015-2016: Transformar las economías para realizar los derechos*. <https://www.unwomen.org/es/digital-library/publications/2015/4/progress-of-the-worlds-women-2015>

47. Ministerio de Economía, Argentina, Secretaría de Política Económica y Dirección Nacional de Economía, Igualdad y Género. (s.n.) *Las brechas de género en la Argentina. Estado de situación y desafíos*. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/las\\_brechas\\_de\\_genero\\_en\\_la\\_argentina\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/las_brechas_de_genero_en_la_argentina_0.pdf)

**Las presiones climáticas pueden tener efectos, por ejemplo, en las brechas de género. La feminización de la pobreza tiene diversas aristas, pero en asentamientos populares se basa principalmente en tres factores: empleo informal, uso de tiempo no remunerado y precariedad en el trabajo doméstico remunerado.**

no remunerados, según la Encuesta sobre Trabajo No Remunerado y Uso del Tiempo del INDEC. Asimismo, según la OIT, aproximadamente el 80% de los hogares monoparentales están encabezados por mujeres (responsabilidades financieras y de cuidado), lo que significa 3,2 veces más tiempo que los hombres<sup>48</sup> dedicado a estas tareas. Al poner en foco las brechas de género asociadas al barrio de residencia, se observa que, en los barrios populares de Argentina, las mujeres obtienen por cada hora de trabajo un 9% menos que sus pares varones y un 47% menos que las mujeres que residen en barrios con infraestructura adecuada. Entre los varones, la brecha asociada al barrio de residencia es 10 puntos porcentuales menor.

Una de las expresiones más vívidas de la crisis de cuidado actual, que se ha visto incrementada por condiciones de cambio climático, es la infantilización de la pobreza. La mitad de los niños y niñas de hasta cinco años vive en familias que no cuentan con el mínimo de ingresos que necesitan para proveer cuidados de calidad, en consecuencia, se genera, una repetición de ciclos de pobreza.

La situación de precariedad en los barrios populares suele asociarse con situaciones de violencia. Para trabajadores en la informalidad, la violencia relacionada con el trabajo puede provenir desde agentes del Estado: policía municipal, agentes de tránsito, fronterizos, etc. Un ejemplo son los desalojos que sufren los vendedores ambulantes de sus lugares de trabajo (mercados y aceras). En el caso de los trabajadores del hogar (mayoritariamente mujeres), los perpetradores de la violencia incluyen miembros de la familia (y amigos o familiares del empleador), propietarios, trabajadores de agencias de colocación e intermediarios. En el caso de la violencia de género, es determinante la falta de iluminación en calles, veredas y espacio público, como en estaciones de transporte<sup>49</sup>. Eventos climáticos extremos pueden exacerbar las condiciones precarias de las infraestructuras y de los servicios públicos, hasta comprometer su funcionamiento, reduciendo así aún más el acceso a formas de mitigación del riesgo.

Otro aspecto de la vulnerabilidad territorial social, es el acceso a educación y su rol condicionante en la posibilidad de generar ingresos. La oportunidad de obtener educación de forma ininterrumpida en los barrios se ve menoscabada por el aumento de eventos climáticos y la incapacidad de la infraestructura de proveer el confort necesario

48. CIM. (2020). *Coronavirus: Una pandemia mundial que afecta diferenciadamente a las mujeres*. <https://dialogocim.wordpress.com/2020/03/18/coronavirus-una-pandemia-mundial-que-afecta-diferenciadamente-a-las-mujeres/>

49. Chen. (2018).

50. ReNaBaP. (2018). *Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018*. <http://datos.techo.org/dataset/argentina-relevamiento-nacional-de-barrios-populares-2018>.

51. Scuro, L. y Vaca Trigo, I. (2017). *La distribución del tiempo en el análisis de las desigualdades en las ciudades de América Latina. ¿Quién cuida en la ciudad?: Aportes para políticas urbanas de igualdad*, Libros de la CEPAL, 150, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

52. Abramo, P. (2001). *La teoría económica de la favela: Cuatro notas sobre la localización residencial de los pobres y el mercado inmobiliario*. *Boletín CF+S 29/30. Notas para entender el Mercado Inmobiliario*, p. 21.

para el correcto desarrollo de las actividades educativas. Lo cual impacta en la posibilidad de los residentes de los barrios de procurarse un futuro mejor. El volumen de ingresos a los que acceden las familias está condicionado por el capital educativo que acumularon. En efecto, por cada hora, un trabajador o trabajadora que no completó el nivel secundario obtiene del mercado laboral un 47,7% menos de ingresos que un trabajador o trabajadora con secundario completo. En los barrios populares, el 69% de las horas que las familias destinan a obtener ingresos en el mercado laboral proviene de trabajadores y trabajadoras que no finalizaron el nivel secundario. En los barrios con infraestructura adecuada, esta proporción es menor al 35%<sup>50</sup>.

Entre las dificultades que viven los residentes de barrios populares, cabe destacar el acceso deficitario a servicios públicos y a sistemas de transporte. Esto se traduce en un gasto de recursos necesarios, de tiempo, por ejemplo, para acceder a mejores oportunidades laborales y una mayor carga doméstica (como tener que trasladarse para acceder a una fuente de agua potable)<sup>51</sup>. Esas situaciones y otras de carácter social, aumentan las trampas de pobreza en los barrios, vinculadas al incremento de la carga de cuidados, de las barreras para acceder al mercado laboral y de la deserción escolar. Además, la falta de espacio público seguro y de calidad, sumado a los altos niveles de hacinamiento, hacen que, en situaciones de confinamiento producto de crisis climáticas o ambientales, veamos un aumento de la violencia dentro de los hogares. En investigaciones desarrolladas sobre la localización del empleo en ciudades de Brasil se comprobó que, de los residentes en favelas de Río de Janeiro y São Paulo, existe un porcentaje importante que trabaja en la propia favela, que concentra actividades de servicio y comercio informal<sup>52</sup>. No obstante las ventajas que un trabajo cercano ofrece, como la posibilidad de cuidar a los familiares y reducir el tiempo y gastos de transporte, el problema es que, en casos de desastres, no sólo ven afectadas sus viviendas, sino sus propias fuentes de empleo e ingreso; empleos que al ser informales, no son garantizados.

**Las mujeres migrantes  
son una población  
particularmente expuesta a  
la privación de derechos, en  
especial en lo que refiere a  
la explotación sexual.**



53. Rosas, C. (2012). Género y migraciones en el concierto de las desigualdades. *Voces en el Fénix*, 21, 56 -61; Sen, A. (1976). Poverty: An ordinal approach to measurement. *Econometría*, 44, 2, 219 -231.

54. Lieutier, A. (2019). *Condiciones de vida de los migrantes de la República Argentina*. Documento de trabajo OIM.

55. Mármora, L., Pacecca, M. I., Pombo, G. y Vaccotti, L. (2017). 0.4. Migración y derecho a la vivienda adecuada, Desafíos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Revista Migraciones Internacionales. Reflexiones desde Argentina*, 0.1, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Organización Internacional para las Migraciones (OIM).

56. Mera, Marcos y Di Virgilio. (2015)

57. Sandoval, V. y Sarmiento, J. P. (2018). *Una mirada sobre la gobernanza del riesgo y la resiliencia urbana en América Latina y el Caribe: los asentamientos informales en la nueva agenda urbana*. Miami, Florida International University, p. 50.

Por último, existen elementos de vulnerabilidad territorial *cultural*, relacionados con las brechas de desigualdad que experimentan grupos sociales, como son las minorías étnicas o los migrantes. Las mujeres migrantes son una población particularmente expuesta a la privación de derechos, en especial en lo que refiere a la explotación sexual<sup>53</sup>. Asimismo, la población migrante presenta mayor vulnerabilidad en cuanto a la salud, por contar con menores niveles de cobertura de servicios médicos prepagos u obras sociales<sup>54</sup>. La población migrante muchas veces alimenta asentamientos informales, lo que presenta otro desafío para las ciudades. Por ejemplo, en las ciudades de Argentina, en urbanizaciones populares de origen informal, el 49% de la población censada en 2010 había nacido en el exterior<sup>55</sup>. El 22,2% nació en Paraguay y el 21,4%, en Bolivia. Los migrantes tienen un peso algo menor en los asentamientos (37,2%), donde los peruanos cobran un mayor protagonismo (17,7%)<sup>56</sup>. El aumento de los desplazados climáticos que prevé un considerable incremento de los flujos migratorios, trae una nueva dimensión de desafíos culturales a los asentamientos informales. Los residentes de asentamientos informales, con frecuencia son marginados de los procesos de desarrollo de la ciudad. Por ello se ven en dificultades de acceso a oportunidades de todo tipo, inclusive las vinculadas a la reducción del riesgo de desastre, lo cual ayuda a perpetuar el ciclo de pobreza<sup>57</sup>.

## HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ATLAS DE RIESGO PARA LA CIUDAD INFORMAL

Según ONU-Hábitat, en América Latina, 1 de cada 4 personas que viven en el área urbana habitan hoy dentro de espacios de informalidad, con las desigualdades que esto representa en el acceso a servicios básicos, vivienda y oportunidades. Esta situación evidencia que el espacio para seguir llevando adelante programas de mejoramiento de barrios in situ es aún muy grande y presenta oportunidades para mejorar y hacer más efectivos los mecanismos de intervención<sup>58</sup>. Esta contabilización refleja la definición utilizada por la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos* (OCDE), que considera como áreas donde se han construido grupos de unidades de vivienda en terrenos que los ocupantes no tienen reclamo legal u “ocupan ilegalmente”, o asentamientos no planificados y áreas donde la vivienda no cumple con las regulaciones actuales de planificación y construcción (vivienda no autorizada)<sup>59</sup>. Es decir, con un foco principal en la configuración física y la tenencia de la tierra, sin abordar necesariamente las dimensiones económicas, sociales y alimentarias de la ciudad informal. Pensar en cambio climático y asentamientos informales, necesariamente implica un entendimiento más complejo de la ciudad informal y un cuestionamiento más directo sobre

58. ONU-Hábitat. (2014).

59. OECD. (s.n.) Glosario de términos estadísticos de la Organisation for Economic Cooperation and Development. <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=1351>.

**Pensar en cambio climático y asentamientos informales, necesariamente implica un entendimiento más complejo de la ciudad informal y un cuestionamiento más directo sobre las diversas dimensiones de vulnerabilidad que las presiones ecológicas generan sobre sus habitantes.**



las diversas dimensiones de vulnerabilidad que las presiones ecológicas generan sobre sus habitantes.

La informalidad provoca costos muy elevados para sus residentes, como una tenencia precaria, falta de servicios públicos, discriminación por parte del resto de la población, peligros ambientales y de salud y derechos civiles no equitativos<sup>60</sup>. El limitado acceso a servicios públicos e infraestructuras de movilidad, se traduce en una reducción de oportunidades de trabajo y desarrollo social. Esta situación agrava el estigma cultural asociado a las comunidades informales, que a menudo excluye a los habitantes del mercado de trabajo formal y lleva a las comunidades cercanas a segregarse aún más los barrios (por ejemplo a través de la construcción de muros perimetrales). Las condiciones generales de vivienda en estos asentamientos no cumplen con las mínimas normas urbanísticas: calles estrechas, ocupación densa, construcción precaria, acceso y circulación difícil, falta de ventilación, falta de alcantarillado y carencia de espacios públicos. En muchas ciudades, la ocupación informal se produce en áreas cercanas a reservorios de agua, áreas propensas a aludes e inundaciones, o bosques protegidos<sup>61</sup>.

La informalidad genera también un alto costo directo de remediación para los gobiernos locales o nacionales, que deben adoptar programas de mejoras, además de una cantidad sustancial de costos indirectos, que surgen del impacto de la informalidad en el terreno de la salud pública, de la violencia criminal y de otros problemas sociales asociados, que podrían ser prevenidos con mejor acceso a oportunidades<sup>62</sup>. El suministro informal de servicios, como el del agua, por ejemplo, es mucho más caro que el suministro formal. En Bogotá se ha calculado que el costo de regularización de asentamientos informales es 2,8 veces mayor que el costo de desarrollar suelos urbanos con servicios públicos para los residentes pobres. En el caso de Monte Olivos, Guatemala, el precio del agua provista mediante camiones tanque es siete veces más alto que la que llega por tubería<sup>63</sup>. La situación actual refleja lo que se ha venido a denominar como “la incapacidad estructural de las administraciones públicas de los países de América Latina, especialmente a nivel local, para garantizar un acceso suficiente a suelos económicos y con servicios públicos y/o unidades de vivienda en áreas urbanas”<sup>64</sup>. El orden urbanístico-legal predominante en la mayoría de las ciudades de Amé-

60. Fernandes, E. (2011). *Regularización de asentamientos informales en América Latina. Informe sobre enfoque en políticas de suelo*. Cambridge, Lincoln Institute of Land Policy, p. 2.

61. *Ibid.*, p. 7-8.

62. *Ibid.*, p. 2.

63. Ambos servicios los provee la misma compañía privada “de servicios públicos”, incentivo perverso contra la inversión privada para extender el servicio de agua por tubería. Smolka, M., Biderman, C. (2011). *Housing informality: An economist’s perspective on urban planning*. In Brooks, N., Donaghy, K., Knaap, G., eds. *Oxford handbook of urban economics and planning*. Oxford University Press, New York, p. 9.

64. Smolka y Larangeira. (2008), p. 9.

## El limitado acceso a servicios públicos e infraestructuras de movilidad se traduce en una reducción de oportunidades de trabajo y desarrollo social.



rica Latina ha contribuido al establecimiento de unos precios comparativamente altos del suelo y de las propiedades, tanto en el mercado formal como en el informal, propiciando un patrón de segregación socioespacial. El planeamiento urbanístico habitual en las ciudades importantes de América Latina, ha reforzado los procesos informales y la ausencia de inversiones públicas sistemáticas y de provisión de servicios en las zonas donde vive la mayoría de los pobres urbanos<sup>65</sup>.

Todos estos costeos son realizados presumiendo que la remediación ambiental es posible, es decir, que las condiciones de los asentamientos informales permiten realizar intervenciones que reparen condiciones inadecuadas o bien, que mitiguen de manera aceptable riesgos existentes. De lo contrario, en vez de remediar, lo que se realiza es relocalizar a las familias residiendo en los asentamientos, con todos los costos económicos que eso tiene, no sólo para quien cubre el valor de las intervenciones, sino también para las familias al separarse de las oportunidades laborales y sus redes de apoyo en torno a los asentamientos.

Los efectos del cambio climático en las ciudades están produciendo que, progresivamente, la cantidad de asentamientos en los que ya no es posible remediar sea mayor, o que los riesgos aumenten y, por tanto, las intervenciones sean más caras y complejas. Por esta razón, es importante avanzar en la construcción de un atlas de riesgo de los asentamientos informales, que permita definir las vulnerabilidades fundamentales a las que están expuestos y monitorear su evolución. De esta manera, los ejercicios de priorización y focalización de los recursos disponibles serán más efectivos y las intervenciones podrán cumplir sus objetivos de mejor manera.

Como experiencia piloto, hemos desarrollado una primera aproximación de un atlas de riesgo de asentamientos informales que busca generar una metodología fácilmente actualizable y replicable en distintos contextos. Para poder evaluar la vulnerabilidad, el atlas de riesgos comienza analizando la densidad de barrios informales y familias, para después multiplicar los riesgos: inundación, sequía, erosión de suelos, fragmentación de paisajes (entendida como deforestación y pérdida de cuerpos de agua) y usos suburbanos. El riesgo ambiental y geológico es uno de los factores que agrava la vulnerabilidad asociada a la pobreza y exclusión social de los asentamientos informales. Más aún, los niveles de riesgo se han

65. Fernandes. (2011). En Brasil, por ejemplo, aun después del reciente lanzamiento de un programa nacional de vivienda de gran calado, existen muy pocas viviendas formales disponibles para las familias de bajos ingresos (aquellos que viven con menos de tres salarios mínimos brasileños). Chile es uno de los pocos países de la región que ha implementado una política de vivienda de interés social a gran escala, pero no ha quedado exento de críticas por haber concentrado la construcción de viviendas de interés social en áreas periféricas distantes, aumentando la segregación socioespacial.



**Los efectos del cambio climático en las ciudades están produciendo que, progresivamente, la cantidad de asentamientos en los que ya no es posible remediar sea mayor, o que los riesgos aumenten y, por lo tanto, las intervenciones sean más caras y complejas.**



incrementado en las últimas décadas, por el modo de ocupar y utilizar territorios con elevados niveles de exposición. Y seguirán aumentando, debido a los impactos del cambio climático. Un aspecto fundamental de la metodología es la elaboración de un Atlas Multiescalar. La crisis climática es un problema sistémico y requiere entender la interconexión de diferentes escalas: “del hogar a la cuenca”<sup>66</sup>. Estas escalas son fundamentales para la toma de decisiones al enmarcar intervenciones localizadas y, a su vez, para entender sus consecuencias, conexiones, impactos y transformación gradual del marco en que se insertan.

Este atlas tiene, además, la ambición de entender el potencial de la infraestructura verde para remediar condiciones de vulnerabilidad. La vulnerabilidad puede evaluarse cartográficamente y, con ello, generar un mapa que permita visualizar los diferentes riesgos e individualizar las áreas que requieran prioritariamente la implementación de infraestructura verde.

## El caso de Argentina

El primer país para el que hemos desarrollado el Atlas de Riesgo de Asentamientos Informales es Argentina, donde, recientemente, se han realizado relevamientos de población viviendo en situaciones de informalidad, lo que permite tener una idea clara del stock de personas viviendo en situación de extrema vulnerabilidad. En 2016, el gobierno de Argentina promovió el relevamiento de viviendas y asentamientos precarios, con la creación del Registro Nacional de Barrios Populares (ReNaBaP), el primer relevamiento oficial de mapeo y caracterización de los asentamientos informales en el país<sup>67</sup>. De acuerdo con la definición adoptada, un barrio popular es aquel que reúne al menos a ocho familias agrupadas o contiguas, donde más de la mitad de la población no cuenta con título de propiedad del suelo, ni acceso regular a por lo menos dos de los servicios básicos (red de agua corriente, red de energía eléctrica con medidor domiciliario y red cloacal)<sup>68</sup>. Como muestra la **infografía 10**, Argentina está alineada con Latinoamérica en el aumento del porcentaje de población urbana entre 1990 y 2014. Respecto a la población residente en

66. Coleman. (2018).

67. El Decreto 358/2017 constituye el reconocimiento formal del ReNaBaP en Argentina.

68. Fuente: ReNaBaP. (2018). Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018. <http://datos.techo.org/dataset/argentina-relevamiento-nacional-de-barrios-populares-2018>

69. Fuente: The World Bank Data. (s.n.) Population living in slums (% of urban population) - Latin America & Caribbean. (1990-2014). <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS>.

70. Fuente: ReNaBaP (2018). Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018. El dato indica el número de nuevas familias por década, no el total a la fecha. Cabe destacar que los relevamientos de barrios populares del ReNABAP son por familia, y los datos de UN-Hábitat (2014), ocupados en la infografía 13, son por residentes. La definición de “barrio informal” (UN-Hábitat, 2014) y “barrio popular” (ReNaBaP, 2018) tampoco coinciden exactamente. Se define barrio informal como un área residencial en el cual: 1) los habitantes no ostentan derecho de tenencia sobre las tierras o viviendas en las que habitan, bajo las modalidades que van desde la ocupación ilegal de una vivienda, hasta el alquiler informal; 2) los barrios suelen carecer de servicios básicos e infraestructura urbana; y 3) las viviendas podrían no cumplir con las regulaciones edilicias y de planificación y suelen estar ubicadas geográfica y ambientalmente en áreas peligrosas (UN-Hábitat, 2014). Un barrio popular es aquel que reúne al menos a ocho familias agrupadas o contiguas, donde más de la mitad de la población no cuenta con título de propiedad del suelo, ni acceso regular a, por lo menos, dos de tres de los servicios básicos (red de agua corriente, red de energía eléctrica con medidor domiciliario y/o red cloacal) (ReNaBaP, 2018).

71. Fuente: ReNaBaP. (2018). Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018.

72. Fuente: Ibid.

73. La expansión urbana ha sido caracterizada por asentamientos informales en zonas bajas e inundables, datos relevados en la Encuesta Nacional sobre la Estructura Social (ENES), 2015. <http://pisac.mincyt.gob.ar/datos.php>. La información se estimó en base a los datos del plan SUMAR-política pública Argentina que promueve un acceso equitativo y de calidad a los servicios de salud para toda la población que no posee cobertura formal en salud- para la población de las áreas incluidas en la muestra representativa de proyectos. <https://www.argentina.gob.ar/salud/sumar>

74. Ibid.

75. Durante 1960-2010 se observó un aumento de la temperatura media en la mayor parte del país. Datos ENES, 2015.

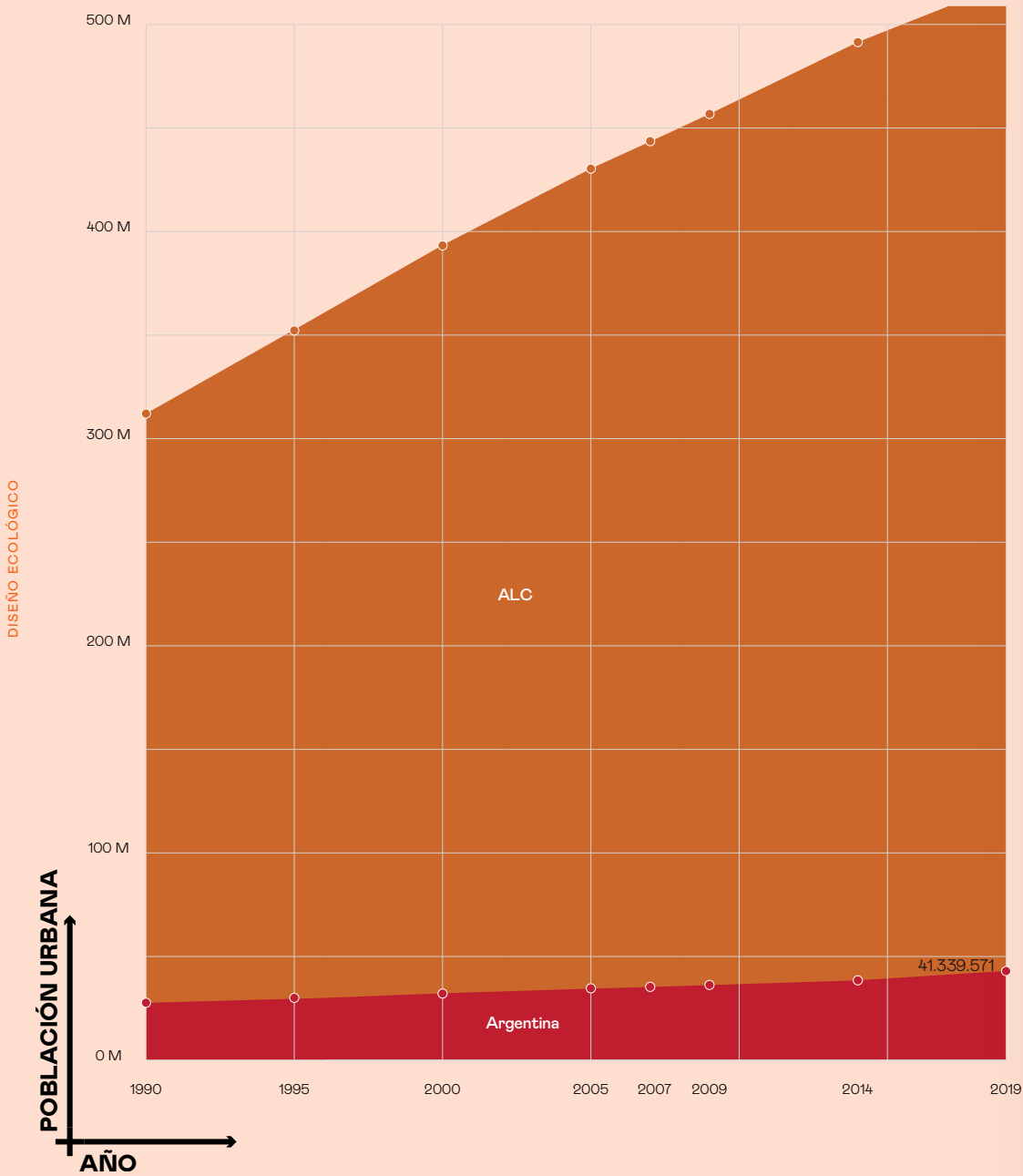
barrios informales, ésta siguió aumentando en Argentina hasta alrededor del año 2000, cuando se da un descenso. Sin embargo, más de uno de cada 6 habitantes en Argentina y uno de cada 5 habitantes en América Latina y Caribe, aún vive en barrios informales<sup>69</sup>. Como muestra la **infografía 11** a la derecha, en cada década se registran más de cien mil nuevas familias en los barrios populares (132.526 nuevas familias en el 2000, 197.591 en 2010, 104.589 en 2018), lo que evidencia cómo el fenómeno sigue en constante evolución<sup>70</sup>. En 2018, el ReNaBaP identificó 4.416 barrios populares en los que viven aproximadamente 935.000 familias, cerca de 4.000.000 de habitantes en condiciones de vulnerabilidad<sup>71</sup>. La mayoría de los barrios y las familias se encuentran en Buenos Aires (infografía 14, izquierda) donde, en los 1.726 barrios, viven 484.045 familias<sup>72</sup>.

El registro realizado en Argentina, refleja que el 55% de los barrios populares son anteriores al año 2000, mientras que el 26% surgió durante la década del 2000 y el 19% entre 2010 y 2016. En general, estas urbanizaciones se han desarrollado en zonas periféricas, sobre suelos residuales contaminados, expuestos a inundaciones y olas de calor, que se han intensificado durante los últimos años, como consecuencia del cambio climático<sup>73</sup>. Se estima que el 93,81% de los hogares no cuentan con acceso a la red formal de agua corriente, el 98,81% a la red cloacal formal, y el 70,69% a la red formal de electricidad. Al mismo tiempo, se registra una carencia de espacios públicos y áreas de recreación, lo que dificulta la cohesión social y limita posibilidades de desarrollo. Sólo el 24% de los asentamientos informales en Argentina cuenta con plazas o parques. Aproximadamente, un 45% de los barrios populares se encuentran asentados en zonas con algún tipo de riesgo ambiental<sup>74</sup>. Este patrón de ocupación del territorio, aumenta la presión sobre factores que agravan los efectos de las inundaciones y la vulnerabilidad de la población. Adicionalmente, los servicios básicos en los barrios populares tienen una mayor exposición, riesgo y vulnerabilidad a las tormentas y olas térmicas, entre otros fenómenos<sup>75</sup>.

INFOGRAFÍA 10

POBLACIÓN URBANA Y ASENTAMIENTOS INFORMALES

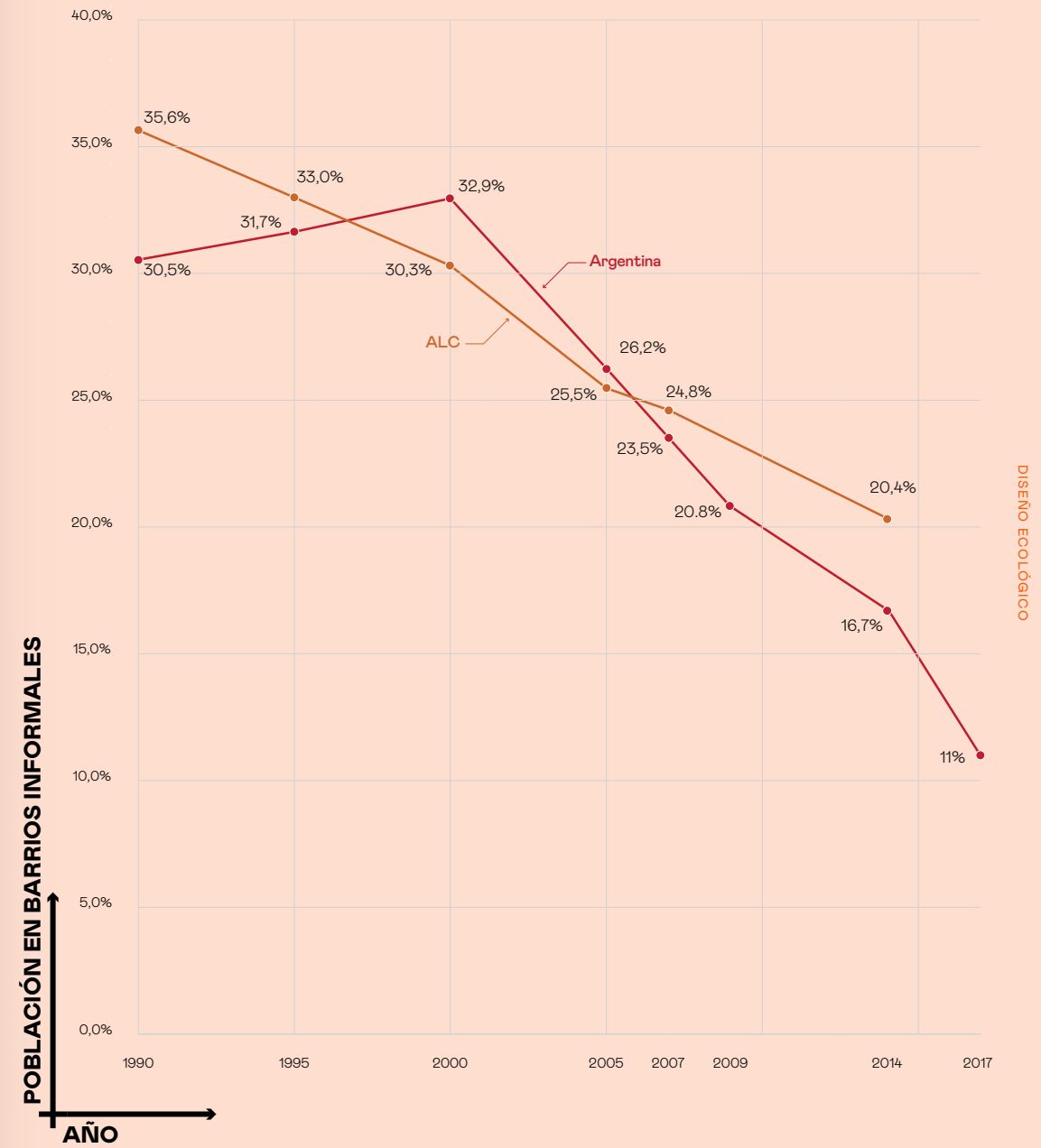
Población urbana en América Latina y Caribe (ALC) y Argentina (en millones de habitantes)



Fuente datos: World Bank (1990-2014), Population living in slums (% of urban population) - Latin America & Caribbean. Habitat.

Banco Mundial (2019) Datos Población Urbana - Latin America & Caribbean, Argentina. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL?locations=ZJ>

Porcentaje de población en asentamientos informales en ALC y Argentina



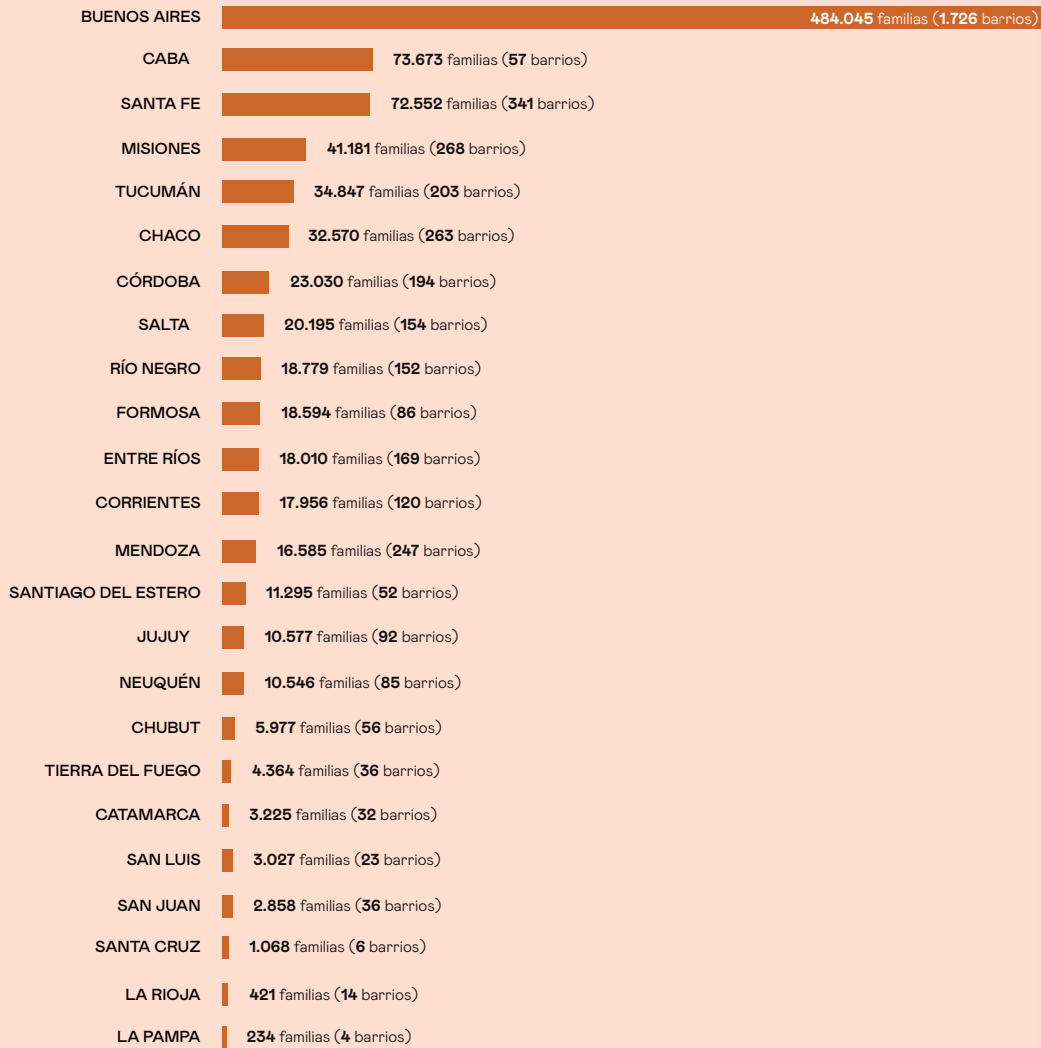
Ministerio de Salud y Desarrollo Social de Argentina (2019), Reporte Final: INTEGRACIÓN SOCIURBANA DE BARRIOS POPULARES, donde se ocupan los datos del Renabap al 31

diciembre 2016: 935.000 familias, alrededor de unas 4 millones de personas - en un total de 44 millones de habitantes en Argentina, o sea 11%.

INFOGRAFÍA 11

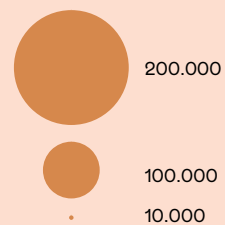
HISTÓRICO INFORMALIDAD EN ARGENTINA

Cantidad de familias en barrios populares



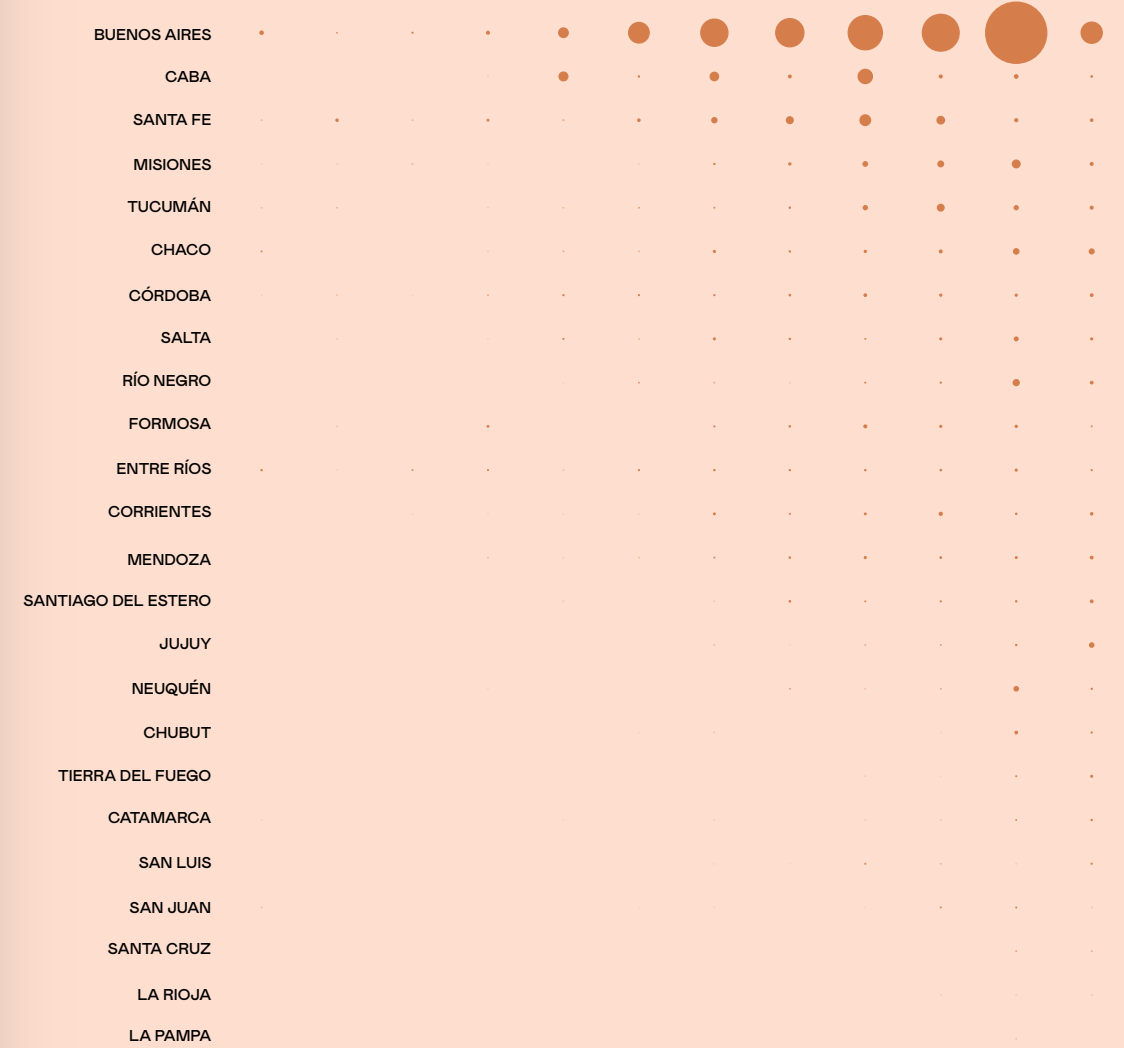
DISEÑO ECOLÓGICO

familias en barrios populares por década.



Fuente datos: ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018. Aclaración: se toma la década de creación del Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018. No se incluyen los barrios en los que falta esa información. Los métodos de medición en esta gráfica son distintos a los de la anterior. Por consiguiente los resultados muestran trayectorias distintas.

Aumento de cantidad de familias en barrios populares por década



TOTAL 9.568 5.712 3.300 12.866 36.517 46.970 89.024 86.283 142.374 132.526 197.591 104.589

1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2018

DISEÑO ECOLÓGICO

BID

BID

**Sólo el 24% de los asentamientos informales en Argentina cuenta con plazas o parques. Aproximadamente el 45% de los barrios populares se encuentra asentado en zonas con algún tipo de riesgo ambiental.**

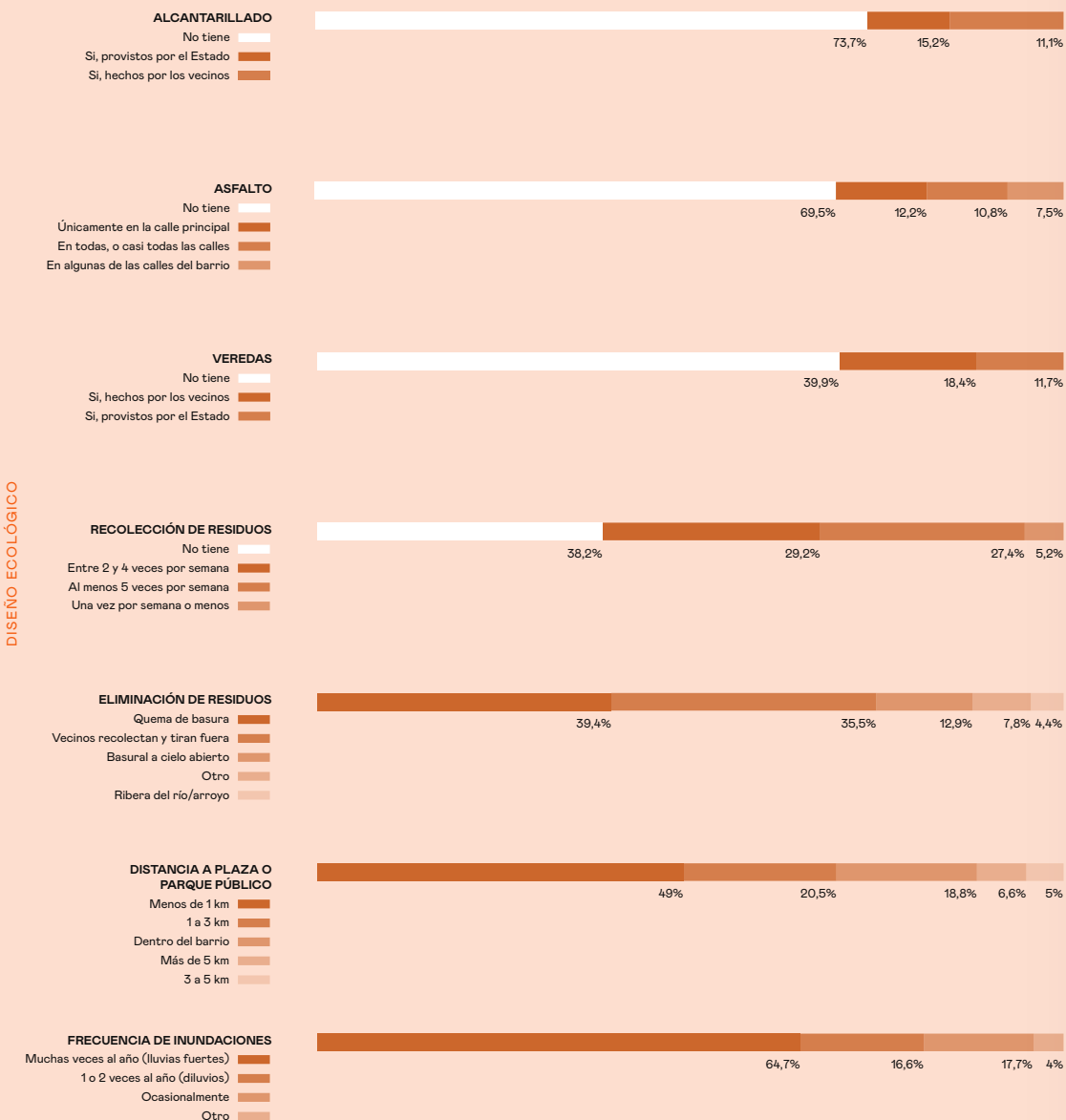


76. Fuente de datos: TECHO Argentina. (2016). Informe Relevamiento Asentamientos Informales 2016. <https://www.techo.org/argentina/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/Informe-Relevamiento-de-Asentamientos-Informales-2016-TECHO-Argentina.pdf>

La **infografía 12** muestra la situación de los barrios populares respecto a la dotación y abastecimiento de infraestructura (según ReNaBaP 2016) que afecta la resiliencia frente al cambio climático. Los datos se desarrollan a partir de una muestra de territorios relevados, que incluyen Alto Valle de Río Negro, AMR, Buenos Aires, CABA, Córdoba, Gran Corrientes, Gran Resistencia, San Miguel de Tucumán, Misiones, Neuquén y Salta. Destaca el alto porcentaje de barrios populares sin alcantarillado, ni veredas, ni calles pavimentadas: alrededor del 70%. Lo cual influye en los riesgos frente a inundaciones (casi un 65%) y a la movilidad sostenible. Así como la no recolección de basuras por parte de las municipalidades y la eliminación de residuos a través de quema: casi un 40%, los cuales influyen en la contaminación, especialmente en los eventos de inundaciones. Otros métodos de recolección de residuos contabilizados incluyen tirar la basura fuera del barrio, basurales a cielo abierto y riberas de ríos o arroyos, con el daño medioambiental y para la salud que conllevan. El 54% de los barrios populares en Argentina carecen de alcantarillado público. Todos estos factores influyen en los eventos de cambio climático y en la salud y bienestar de las comunidades, claves para su resiliencia socioambiental<sup>76</sup>.

## INFOGRAFÍA 12

## INFRAESTRUCTURA EN BARRIOS POPULARES EN ARGENTINA



Fuente datos:  
TECHO (2016), Informe Relevamiento Asentamientos Informales 2016.

77. Fuente de datos: ReNaBaP. (2018). Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; IDESA. (2007). Cobertura del suelo de la República Argentina 2006-2007; World Resources Institute. (2019). Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators; APN. (2017). Ecorregiones de Argentina; IGN. (2019). Áreas protegidas de la República Argentina; MA y DS. (2016). Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo 2006-2016; Global Surface Water. (2018). Water Transitions.

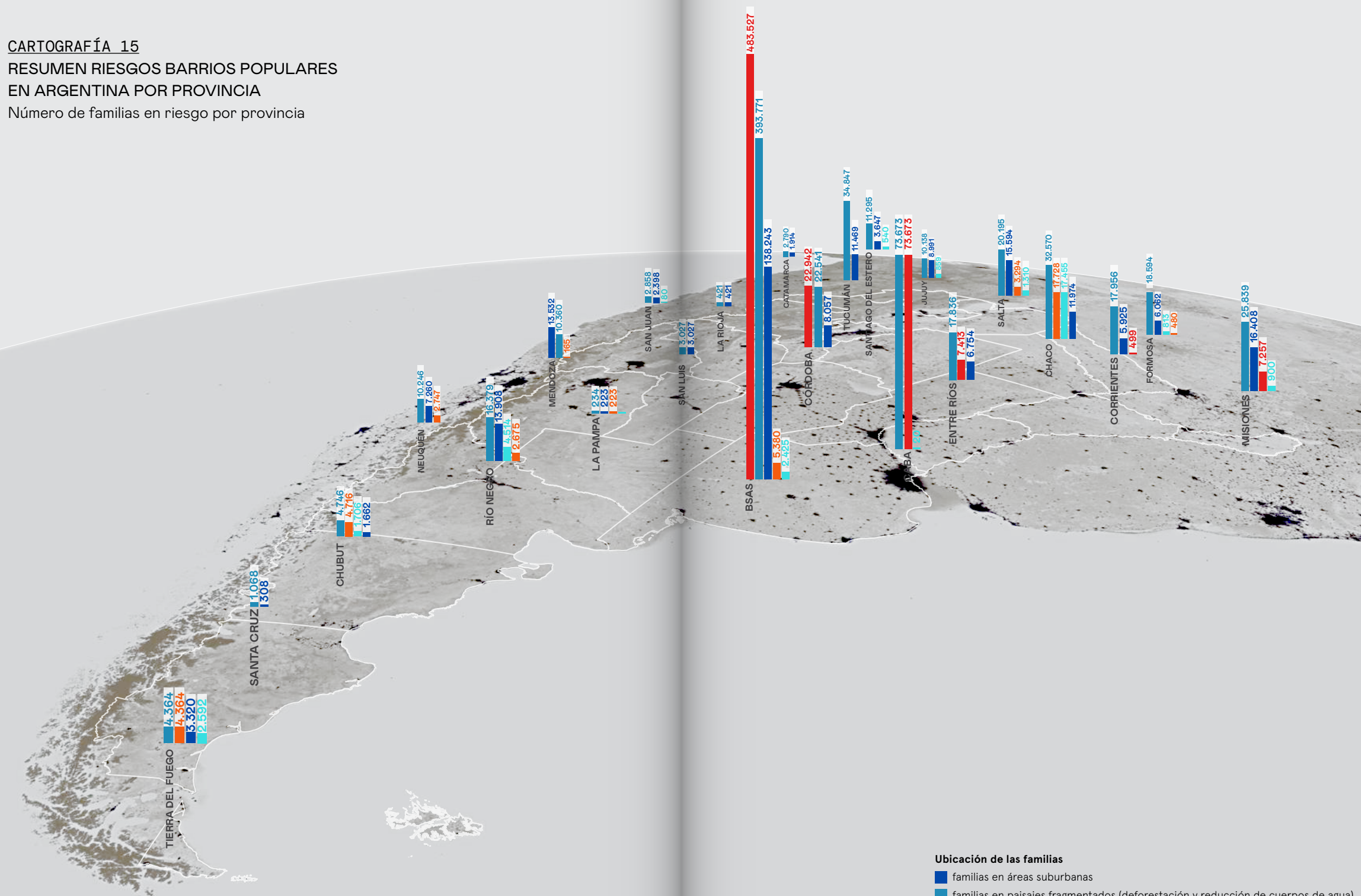
78. Ibid.

La cartografía 15 resume el número de familias de barrios populares expuestas a los principales elementos de vulnerabilidad que se analizarán en profundidad en el Atlas de Riesgo. Es decir, familias que viven en áreas suburbanas, familias en paisajes fragmentados, afectados por deforestación y pérdidas de cuerpos de agua, familias en áreas protegidas y familias que viven en áreas de alto riesgo de inundación o sequía. A nivel nacional, muestra las vulnerabilidades en cada provincia, para definir las prioridades y estrategias de actuación de infraestructuras verdes y evaluar cuáles son los mayores riesgos. La vulnerabilidad frente a la sequía es una prioridad importante por el número de familias expuestas en Buenos Aires, CABA y Santa Fe. La fragmentación de paisajes, evaluada en porcentaje de terreno sujeto a deforestación y pérdida de agua, también afecta a un volumen importante de familias en esas y otras provincias, siendo el riesgo prioritario en Tucumán, Misiones, Salta, Formosa, Entre Ríos o Corrientes. Los asentamientos en áreas protegidas son una condición importante en Chaco, así como la inundación<sup>77</sup>. La cartografía 16 resume el porcentaje de barrios populares según riesgo, en cada provincia. Este resumen es útil para entender cuáles son los riesgos más prevalentes en cada provincia, para enfocar las estrategias de actuación de éstas en la infraestructura verde. Por ejemplo, en CABA, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, el 100% de familias están expuestas a un riesgo de sequía alto. En Chaco, CABA, Corrientes, Formosa, La Pampa, La Rioja, Salta, San Juan, San Luis, Santa Cruz, Santiago del Estero, Tierra de Fuego y Tucumán, un 100% se encuentran en paisajes fragmentados por deforestación y/o pérdida de agua. En La Pampa y Tierra del Fuego, casi un 100% de las familias se encuentran en riesgo de inundación alto. En Chaco y Tierra del Fuego, alrededor del 55% de las familias se encuentran en áreas protegidas. En La Rioja y San Luis, el 100% de las familias están en áreas suburbanas<sup>78</sup>.

**CARTOGRAFÍA 15**  
**RESUMEN RIESGOS BARRIOS POPULARES**  
**EN ARGENTINA POR PROVINCIA**  
 Número de familias en riesgo por provincia

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO



- Ubicación de las familias**
- familias en áreas suburbanas
  - familias en paisajes fragmentados (deforestación y reducción de cuerpos de agua)
  - familias en áreas protegidas
  - familias en riesgo de inundación alto
  - familias en riesgo de sequía alto

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; IDESA (2007), Cobertura del suelo de la República Argentina [2006-2007]; World Resources Institute (2019), Aqueeduct 3.0;

Relevant Global Water Risk Indicators; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina; MAyDS (2016), Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo 2006-2016; Global Surface Water (2018), Water Transitions.

BID

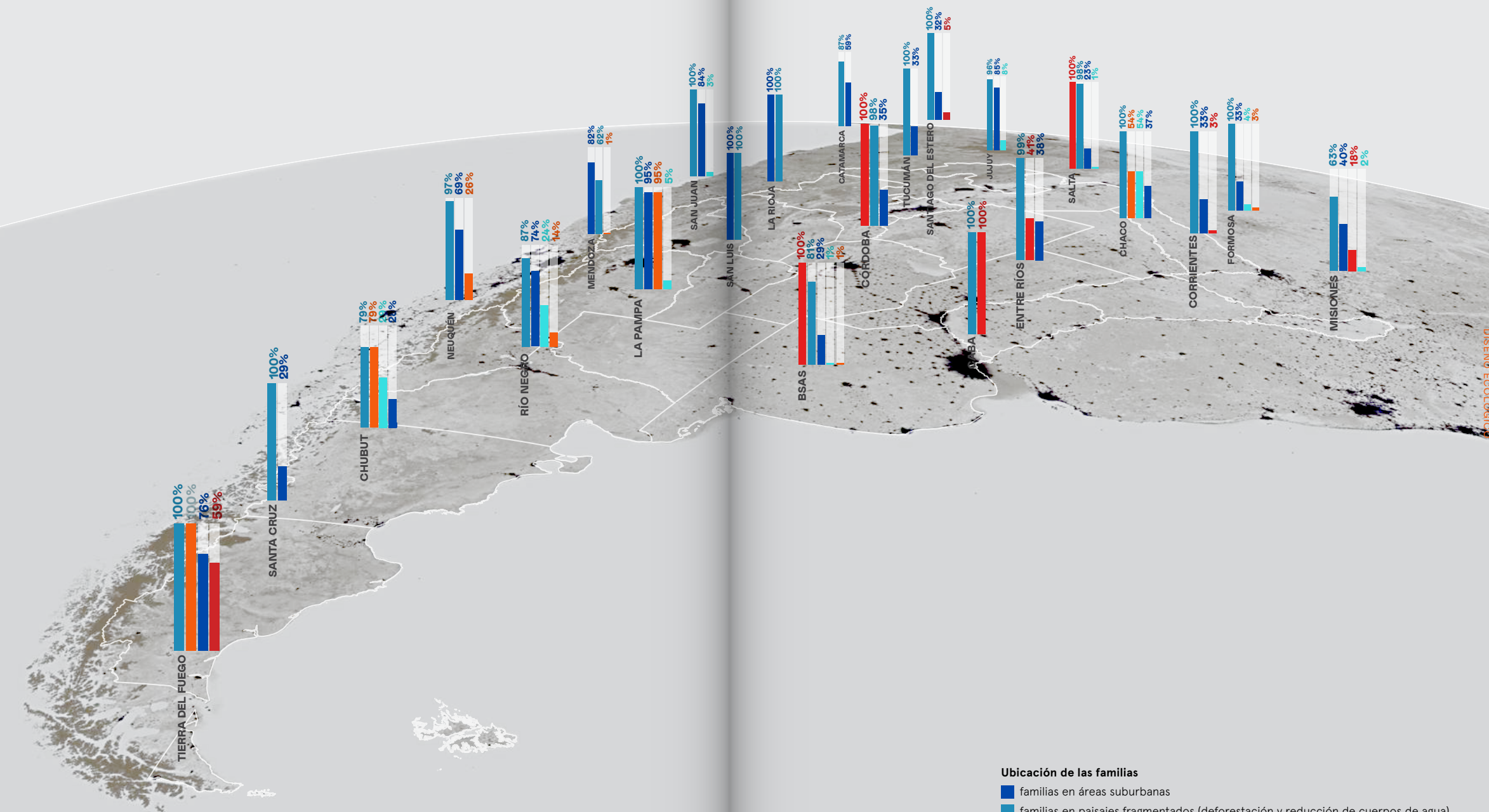
BID



**CARTOGRAFÍA 16**  
**RESUMEN RIESGOS BARRIOS POPULARES**  
**EN ARGENTINA POR PROVINCIA**  
 Porcentaje de familias en riesgo por provincia

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO



- Ubicación de las familias**
- familias en áreas suburbanas
  - familias en paisajes fragmentados (deforestación y reducción de cuerpos de agua)
  - familias en áreas protegidas
  - familias en riesgo de inundación alto
  - familias en riesgo de sequía alto

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; IDESA (2007), Cobertura del suelo de la República Argentina [2006-2007]; World Resources Institute (2019), Aqueeduct 3.0:

Relevant Global Water Risk Indicators; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina; MAyDS (2016), Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo 2006-2016; Global Surface Water (2018), Water Transitions.

BID

BID

Para comenzar a construir el caso de Argentina, en primera instancia, el Atlas se enfoca, en explorar vulnerabilidad territorial ecológica y, posteriormente, será ampliado al resto de las dimensiones de la vulnerabilidad. Como ejemplo de implementación se trabaja multiescalarmente, hasta llegar a la escala barrio en la ciudad de Corrientes. Para construir el Atlas, se cruzan datos relacionados al cambio climático de diferentes fuentes con la información de los barrios populares recabada por el Registro Nacional de Barrios Populares. El ReNaBap recolecta y espacializa información sobre las villas y asentamiento populares en Argentina, publicada en la página web de TECHO Argentina<sup>79</sup>. También se utiliza información obtenida de la página de Aqueduct, un atlas de riesgo hidrológico del World Resources Institute, con respecto al cambio climático y los efectos que produce, tales como inundaciones y sequías<sup>80</sup>. Para los mapeos relacionados a los tipos y usos de suelo, se utiliza la información disponible en la página de IDESA (Cobertura del suelo de la República Argentina), IGN (Áreas protegidas), APN (ecorregiones de Argentina), SAyDS (Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo) y Global Surface Water (Lost permanent water transition)<sup>81</sup>.

Este cruce de información reconoce esfuerzos previamente realizados, como es el caso del Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, del gobierno de Argentina<sup>82</sup>. Partiendo de esta base, en el Atlas se intentan explorar los efectos e impactos del cambio climático en los barrios populares de Argentina.

**79.** La información se descarga de los dataset disponibles en la página web de TECHO Argentina: [http://datos.techo.org/fa\\_IR/dataset/argentina-relevamiento-nacional-de-barrios-populares-2018](http://datos.techo.org/fa_IR/dataset/argentina-relevamiento-nacional-de-barrios-populares-2018). Página web del ReNaBap: <https://www.argentina.gob.ar/habitat/renabap>

**80.** World Resources Institute. (n.d.) *Aqueduct Water Risk Atlas*. <https://wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas>

**81.** Las páginas de las instituciones mencionadas se encuentran en los siguientes links:  
 IDESA: [http://geoportal.idesa.gob.ar/layers/geonode%3Alccsn3\\_2007](http://geoportal.idesa.gob.ar/layers/geonode%3Alccsn3_2007);  
 IGN: <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>;  
 APN: [https://www.idera.gob.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=335:geoservicios&catid=33:services&Itemid=302](https://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=335:geoservicios&catid=33:services&Itemid=302); SAyDS: [http://mapas.parquesnacionales.gob.ar/layers/geonode%3Aarg\\_ecorregiones\\_01\\_simpli](http://mapas.parquesnacionales.gob.ar/layers/geonode%3Aarg_ecorregiones_01_simpli);  
 Global Surface Water: <http://global-surface-water.appspot.com/map>

**82.** Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. *Sistema de mapas de riesgo del cambio climático*. <https://simarcc.ambiente.gob.ar/>

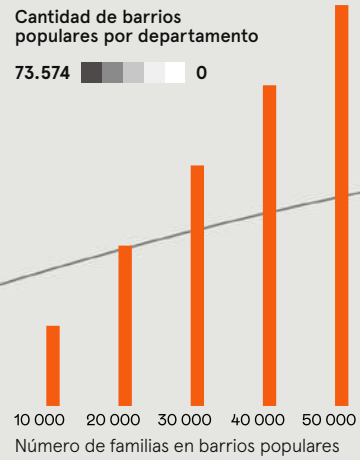
Los resultados preliminares del Atlas, organizados por tipo de riesgo, los presentamos resumidamente aquí. Como muestra la **cartografía 17**, existe una alta densidad de población expuesta a riesgos climáticos, acentuados por la condición de precariedad y vulnerabilidad de los barrios populares. El primer indicador del Atlas muestra la densidad y distribución geográfica de barrios populares, para cuantificar el riesgo según el número de barrios populares y familias afectadas. El mapa espacializa la densidad de los barrios por departamento. Se destacan los departamentos con mayor número de barrios populares (gris oscuro) y el número correspondiente de familias se muestra en barras rojas, de menor a mayor grosor y altura, según la cantidad. El mayor número se encuentra en la CABA y los departamentos de Rosario (Santa Fe), así como la capital de Tucumán. El mapa se acompaña de una lista resumen de datos por provincia. Como se puede ver en la **cartografía 18**, en la región geográfica de Mesopotamia se presenta la densidad de barrios populares por departamento. Se marcan en barras verticales los departamentos con mayor número de barrios, donde se destacan Misiones y Corrientes. Además, se muestran las áreas urbanas y la localización de los barrios populares que tienden a concentrarse en la cercanía de estas. Dicha localización es importante para entender y reflexionar acerca de la génesis y dinámicas de estos asentamientos, con respecto al desarrollo de las ciudades. En la **cartografía 19**, sobre la base de la densidad de barrios populares por departamento, en la escala de la provincia de Corrientes, se muestra su relación con las áreas urbanas y la infraestructura de conexión de carreteras. Los barrios populares se concentran en la capital con 14.073 familias, con mucha diferencia sobre las siguientes ciudades, Goya (604 familias) o Paso de los Libres (451 familias) en la frontera con Brasil.

A la escala de la ciudad de Corrientes, en la **cartografía 20** se muestra la localización de los BP y la densidad de familias. Tanto Corrientes, como la vecina ciudad de Resistencia, tienen una alta densidad de BP. La mayoría de ellos se encuentran en zonas periurbanas, ya sea en las orillas del río Paraná o del Arroyo Pirayui (algunos también junto a zonas de agricultura urbana), a excepción de los barrios Paloma de la Paz o la Olla, que se encuentran junto al Jardín Botánico y son algo más céntricos.

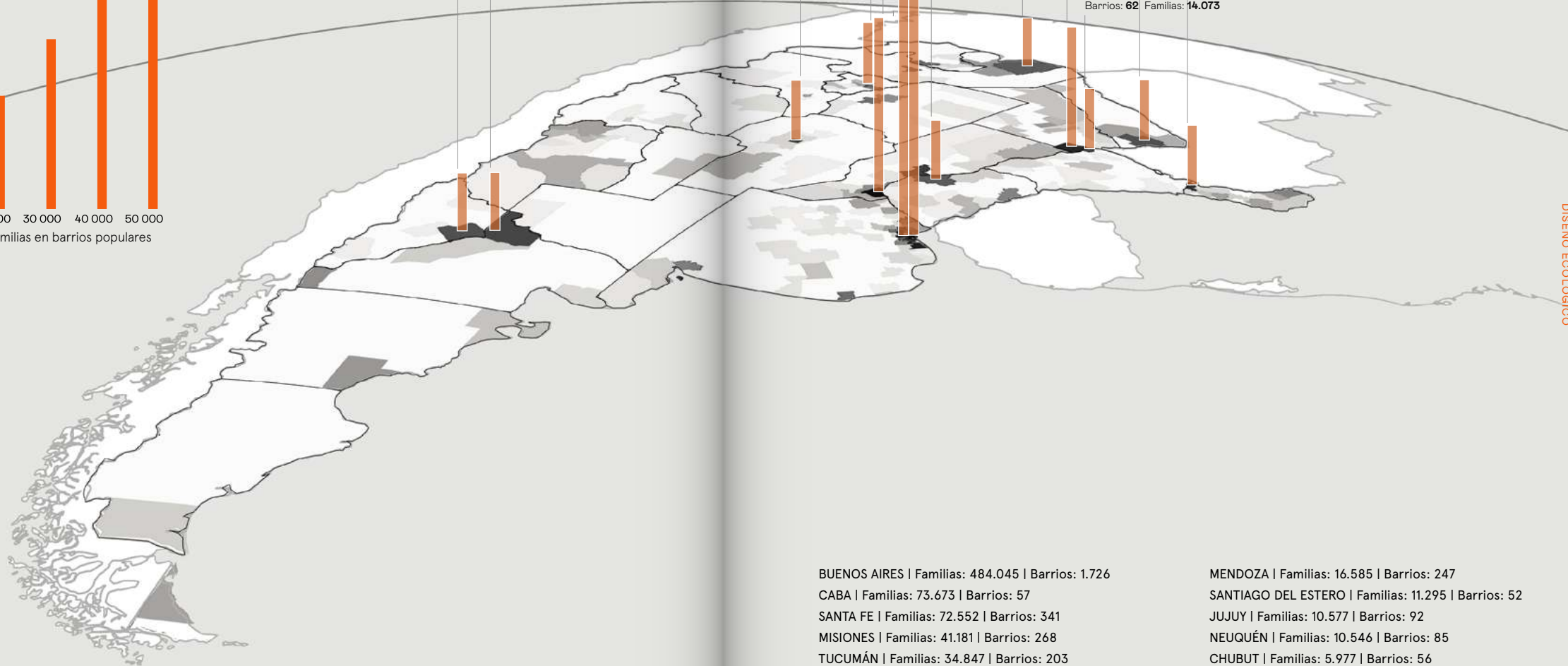
CARTOGRAFÍA 17

ATLAS DE BARRIOS POPULARES EN ARGENTINA

Escala Argentina



DISEÑO ECOLÓGICO



**CONFLUENCIA, NEUQUÉN**  
Barrios: 65 Familias: 9.825

**GENERAL ROCA, RÍO NEGRO**  
Barrios: 84 Familias: 13.008

**ROSARIO, SANTA FE**  
Barrios: 159 Familias: 46.169

**CAPITAL, TUCUMÁN**  
Barrios: 71 Familias: 20.275

**CAPITAL, CÓRDOBA**  
Barrios: 124 Familias: 17.220

**LA MATANZA, BS. AS.**  
Barrios: 129 Familias: 51.916

**CABA**  
Barrios: 57 Familias: 73.673

**PARANÁ, ENTRE RÍOS**  
Barrios: 56 Familias: 8.645

**GRAL. JOSÉ DE SAN MARTÍN, SALTA**  
Barrios: 59 Familias: 8.292

**CAPITAL, CORRIENTES**  
Barrios: 62 Familias: 14.073

**CAPITAL, MISIONES**  
Barrios: 94 Familias: 18.433

**FORMOSA, FORMOSA**  
Barrios: 44 Familias: 10.990

**SAN FERNANDO, CHACO**  
Barrios: 166 Familias: 20.204

BUENOS AIRES | Familias: 484.045 | Barrios: 1.726  
CABA | Familias: 73.673 | Barrios: 57  
SANTA FE | Familias: 72.552 | Barrios: 341  
MISIONES | Familias: 41.181 | Barrios: 268  
TUCUMÁN | Familias: 34.847 | Barrios: 203  
CHACO | Familias: 32.570 | Barrios: 263  
CÓRDOBA | Familias: 23.030 | Barrios: 194  
SALTA | Familias: 20.195 | Barrios: 154  
RÍO NEGRO | Familias: 18.779 | Barrios: 152  
FORMOSA | Familias: 18.594 | Barrios: 86  
ENTRE RÍOS | Familias: 18.010 | Barrios: 169  
CORRIENTES | Familias: 17.956 | Barrios: 120

MENDOZA | Familias: 16.585 | Barrios: 247  
SANTIAGO DEL ESTERO | Familias: 11.295 | Barrios: 52  
JUJUY | Familias: 10.577 | Barrios: 92  
NEUQUÉN | Familias: 10.546 | Barrios: 85  
CHUBUT | Familias: 5.977 | Barrios: 56  
TIERRA DEL FUEGO | Familias: 4.364 | Barrios: 36  
CATAMARCA | Familias: 3.225 | Barrios: 32  
SAN LUIS | Familias: 3.027 | Barrios: 23  
SAN JUAN | Familias: 2.858 | Barrios: 36  
SANTA CRUZ | Familias: 1.068 | Barrios: 6  
LA RIOJA | Familias: 421 | Barrios: 14  
LA PAMPA | Familias: 234 | Barrios: 4

Fuente datos:  
ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares  
2018 - IGN (2019), Líneas de límites.

BID

BID

DISEÑO ECOLÓGICO

CARTOGRAFÍA 18

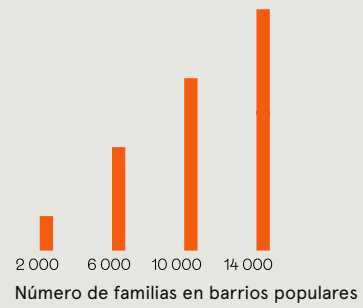
ATLAS DE BARRIOS POPULARES EN ARGENTINA

Escala biorregional Mesopotamia

■ Áreas urbanas

Densidad de barrios populares por departamento

+ [Gráfico de densidad] -



DISEÑO ECOLÓGICO

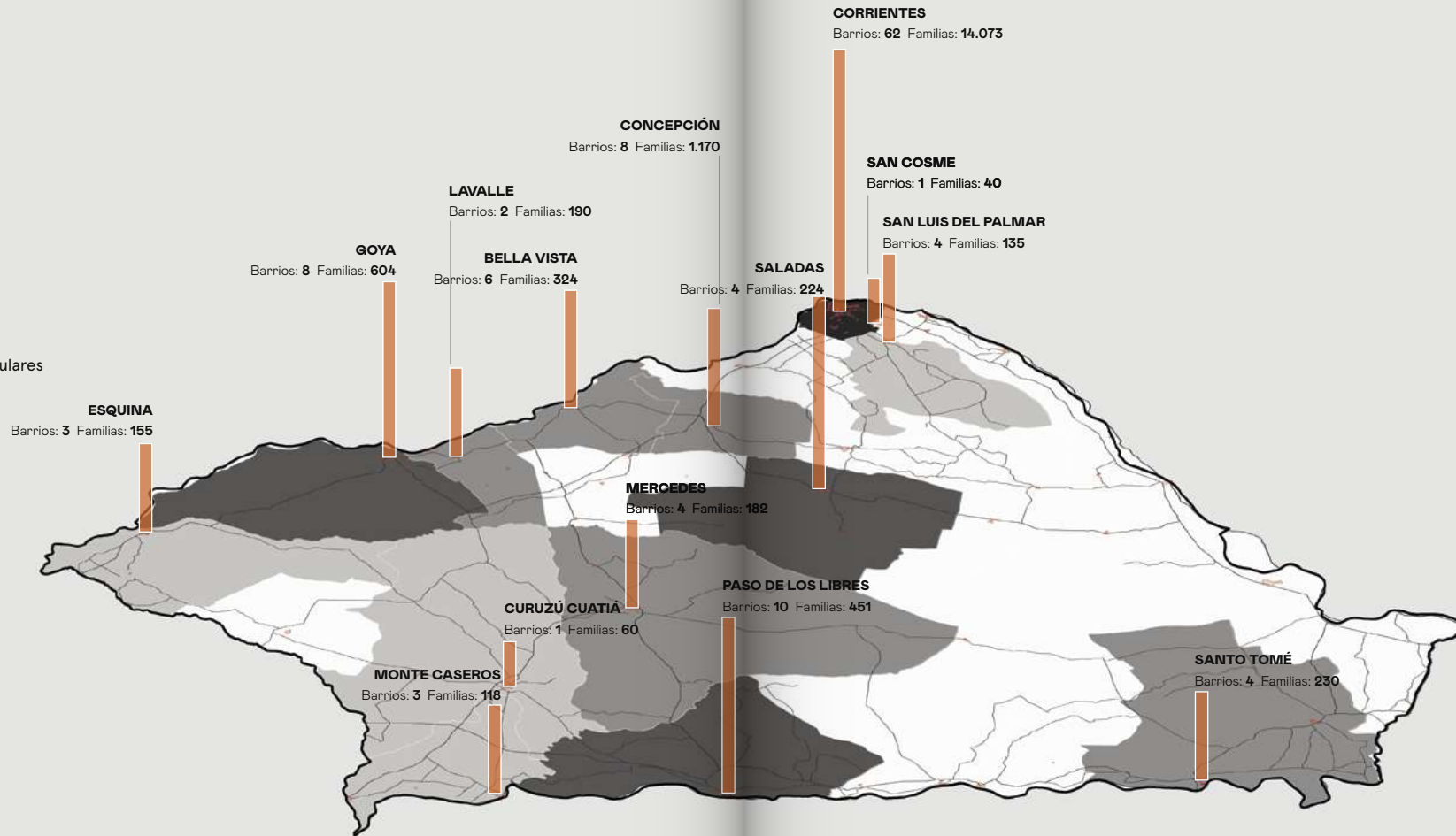
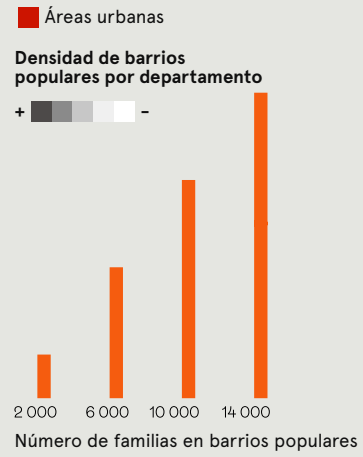
DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares  
2018 IGN (2019), Líneas de límites.

CARTOGRAFÍA 19

ATLAS DE BARRIOS POPULARES EN ARGENTINA

Escala Provincia Corrientes



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares  
2018 IGN (2019), Líneas de límites.

**CARTOGRAFÍA 20**  
**ATLAS DE BARRIOS POPULARES**  
**EN ARGENTINA**  
 Escala Gran Corrientes

Cantidad de familias en  
 barrios populares  
 +800 0-200

DISEÑO ECOLOGICO

DISEÑO ECOLOGICO

**BARRIO QUILMES**  
 Familias: 550

**MENDOZA AL SUR**  
 Familias: 610

**RÍO PARANÁ**  
 Familias: 500

**PALOMA DE LA PAZ**  
 Familias: 700

**LA OLLA**  
 Familias: 800

**PIRAYUI I**  
 Familias: 890

**DOCTOR MONTAÑA**  
 Familias: 220

**DETRAS DEL INTA**  
 Familias: 100

**BARRIO SANTA MARGARITA**  
 Familias: 150

**PUNTA TAITALO**  
 Familias: 400

**BARRIO PUNTA MOLINA**  
 Familias: 460

**LOMAS DEL MIRADOR**  
 Familias: 900

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares  
 2018 IGN (2019), Líneas de límites.

En relación con los usos de suelo, la **cartografía 21** analiza importantes riesgos medioambientales. Por ejemplo, los cultivos intensivos pueden provocar erosión de suelos y aumentar el riesgo de inundaciones. Su transformación en el tiempo repercute en la exposición de los barrios populares a las crisis climáticas, temporales y permanentes<sup>83</sup>. Los porcentajes más altos de barrios populares en áreas suburbanas se dan en las regiones de Cuyo, Sierras Pampeana y Noroeste; también, al sur de la Patagonia. En estas regiones prevalecen los usos de suelos de bosques y arbustos. Sin embargo, la mayor densidad absoluta de barrios populares a escala nacional, mostrados en el mapa, se sitúa en los usos de suelo de cultivos. Los infográficos, por otro lado, muestran la cantidad de familias en áreas suburbanas (izquierda) y detallan el porcentaje de usos de suelo de las áreas suburbanas. Se destaca el número de familias en áreas suburbanas en Buenos Aires, donde el 63% se encuentra en suelo de cultivos. En San Juan, el 100% de familias en zonas suburbanas se encuentran en cultivos. En Santa Cruz, el 100% se encuentra en pastizales. En Chubut, la Pampa, La Rioja y Neuquén, un alto porcentaje se encuentra en zonas de arbustos; en Salta y Corrientes, en zonas de bosques; en Formosa y Catamarca, en vegetación anegada. Un pequeño porcentaje de familias en Buenos Aires se sitúa en dunas, de cuya resiliencia depende la protección de las inundaciones costeras.

Como se puede ver en la **cartografía 22**, en las provincias de Misiones y Entre Ríos, parte de la región de Mesopotamia, prevalece el uso de suelo de cultivos. En la Provincia de Corrientes, hay más pastizales, junto con vegetación anegada. En las tres, las áreas de bosques se entremezclan con las anteriores. Estos mapas muestran la manera en la que los BP suburbanos se distribuyen, en relación con los usos predominantes de la región. Los que se ubican en cuerpos de agua pueden estar expuestos a inundaciones, debido a variaciones estacionales. Aquellos en zonas de bosques, pueden sufrir las consecuencias de la deforestación (pérdida de hábitats y erosión de suelos). Aquellos en zonas de cultivos, pueden sufrir erosión de suelos y contaminación, por pesticidas y fertilizantes.

<sup>83</sup> Banzhaf, E., De la Barrera, F., Reyes Paeke, S. (2019). Urban Green Infrastructure in Support of Ecosystem Services in a Highly Dynamic South American City: A Multi-Scale Assessment of Santiago de Chile: Drivers, Risks, and Societal Responses. En Schröter M., Bonn A., Klotz S., Seppelt R., Baessler C. (eds). *Atlas of Ecosystem Services*. Springer, Cham, p.157-165.

**En Argentina, la mayor densidad absoluta de barrios populares se sitúa en los usos de suelo de cultivos. Los que se ubican en cuerpos de agua pueden estar expuestos a inundaciones, debido a variaciones estacionales. Aquellos en zonas de bosques, pueden sufrir las consecuencias de la deforestación (pérdida de hábitats y erosión de suelos). Aquellos en zonas de cultivos, pueden sufrir erosión de suelos y contaminación por pesticidas y fertilizantes.**

**CARTOGRAFÍA 21**  
**ATLAS DE BARRIOS POPULARES**  
**SEGÚN USOS DE SUELO**  
 Escala Argentina

Porcentaje de barrios populares en áreas suburbanas por provincia



Uso del suelo

- cultivos
- bosques
- arbustos
- pastizales
- cuerpos de agua
- vegetación anegada
- dunas

■ total de familias en barrios populares suburbanos por departamento\*



\*Para esta escala, se hizo la segregación únicamente para los 10 departamentos con más cantidad de barrios populares suburbanos.

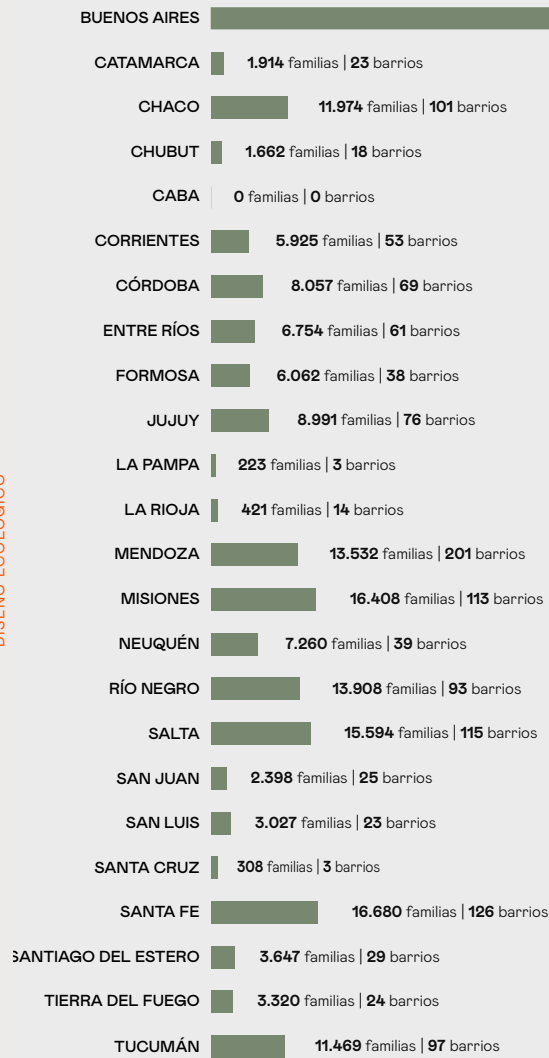
Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, IDESA (2007), Cobertura del suelo de la República Argentina (2006-2007).



# INFOGRAFÍA 13

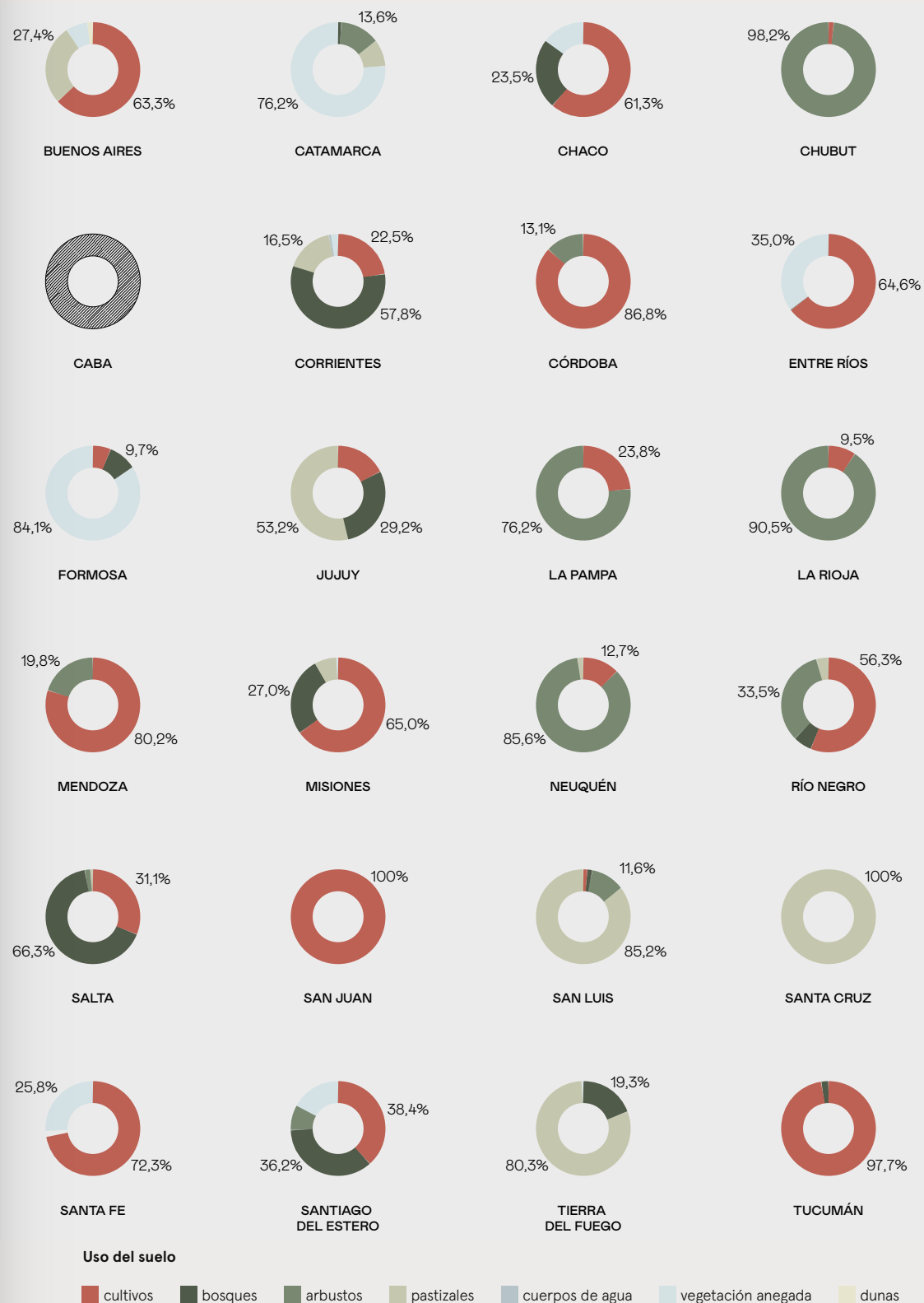
## RESUMEN RIESGOS POR USO DEL SUELO POR PROVINCIA

DISEÑO ECOLÓGICO



Estos infográficos muestran la cantidad de familias en áreas suburbanas (izquierda) y detallan el porcentaje de usos de suelo de las áreas suburbanas. Destaca el número de familias en áreas suburbanas en Buenos Aires, donde el 63% se encuentra en suelo de cultivos. En San Juan, el 100% de familias en zonas suburbanas se encuentran en cultivos. En Santa Cruz el 100% en pastizales. Un pequeño porcentaje de familias en Buenos Aires se sitúa en dunas, de cuya resiliencia depende la protección de las inundaciones costeras.

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018.  
 IDESA (2007), Cobertura del suelo de la República Argentina (2006-2007).



DISEÑO ECOLÓGICO

BID

CARTOGRAFÍA 22

ATLAS DE BARRIOS POPULARES SEGÚN USOS DE SUELO

Escala biorregional Mesopotamia

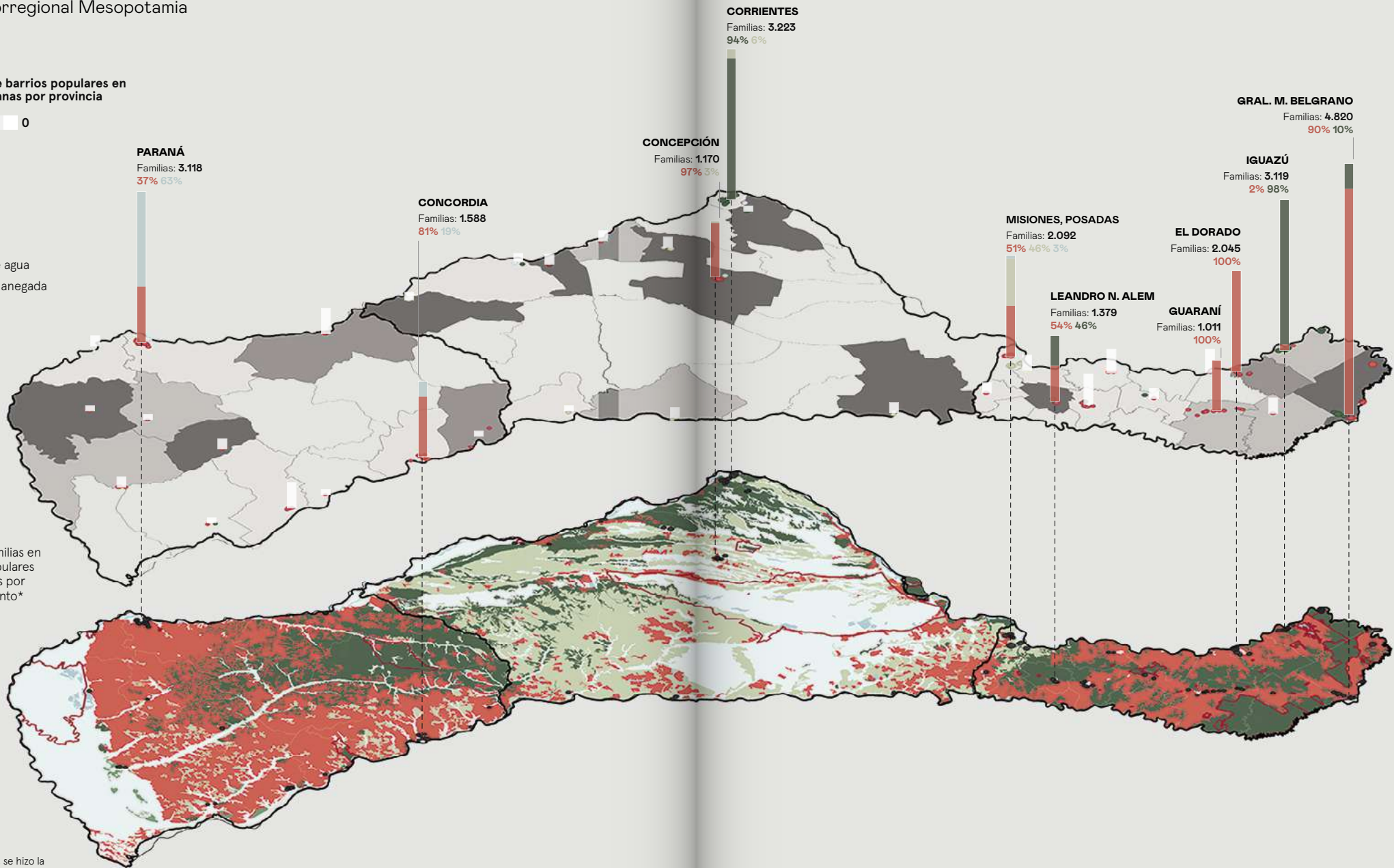
Porcentaje de barrios populares en áreas suburbanas por provincia



Uso del suelo

- cultivos
- bosques
- arbustos
- pastizales
- cuerpos de agua
- vegetación anegada
- dunas

total de familias en barrios populares suburbanos por departamento\*



\*Para esta escala, se hizo la segregación únicamente para los 10 departamentos con más cantidad de barrios populares suburbanos.

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018.  
 IDESA (2007), Cobertura del suelo de la República Argentina (2006-2007).

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

BID

BID

La localización de los BP en Corrientes es, en su mayoría, perimetral y suburbana. Como muestra la **cartografía 23**, los barrios populares suburbanos se encuentran en suelos de uso forestal. Estos se marcan con una barra cuya longitud es proporcional al número de familias. Destacan el barrio de Pirayui y Punta Taitalo, con 890 y 400 familias respectivamente.

En la **cartografía 24** vemos que en la provincia de Corrientes predominan los Esteros del Iberá, el segundo mayor humedal del mundo, y Chaco Húmedo; dos ecosistemas de gran importancia. Es por ello que abunda el uso de suelo de vegetación anegada y los cuerpos de agua. Se han desarrollado cultivos y pastizales, y existen bosques, especialmente en la zona de la capital. Es importante considerar las familias de los BP suburbanos situados en cuerpos de agua (100% en San Cosmé; 53% en Saladas y 36% en Goya) y el consecuente riesgo de inundaciones. Así como las familias de los barrios populares situadas en zonas forestales.

**La localización de los barrios populares en Corrientes es, en su mayoría, perimetral y suburbana. Es importante considerar a las familias de los barrios populares suburbanos, situados en cuerpos de agua, y el consecuente riesgo de inundaciones. Así como a las familias de los barrios populares situadas en zonas forestales.**

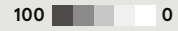


CARTOGRAFÍA 23

ATLAS DE BARRIOS POPULARES SEGÚN USOS DE SUELO

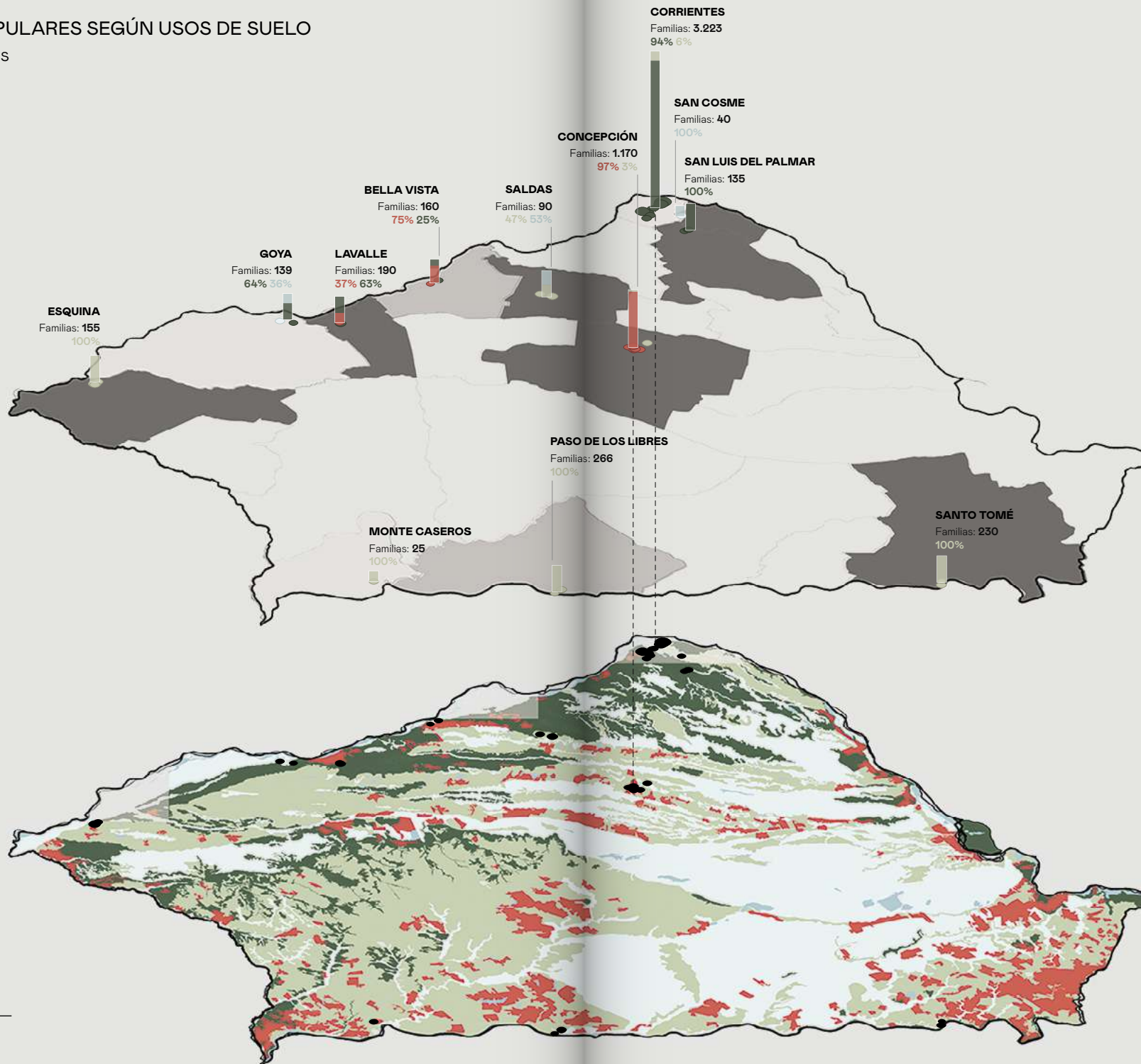
Escala provincia Corrientes

Porcentaje de barrios populares en áreas suburbanas por provincia



Uso del suelo

- cultivos
- bosques
- arbustos
- pastizales
- cuerpos de agua
- vegetación anegada



Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018.  
 IDESA (2007), Cobertura del suelo de la República Argentina (2006-2007).

**CARTOGRAFÍA 24**

**ATLAS DE BARRIOS POPULARES SEGÚN USOS DE SUELO**

Escala provincia Corrientes

**Tipos de barrio populares**

- barrios populares suburbano
- barrios populares perimetrales
- barrios populares urbanos

**Uso del suelo**

- cultivos
- bosques
- arbustos
- pastizales
- cuerpos de agua
- vegetación anegada



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018.

BID

BID

Respecto a los riesgos hidrológicos, el Atlas evalúa los riesgos de inundación y sequía. En la derecha de la **cartografía 25** se muestra que en Buenos Aires 483.000 familias y en CABA, Córdoba y Santa Fe cerca del 100% de los asentamientos informales han sido identificados como vulnerables al riesgo de sequía. En Tierra del Fuego y La Pampa alrededor del 100% están en riesgo de inundación alto. Por ejemplo, las planicies del oeste de Santa Fe están conformadas por barrios populares, viviendas precarias y otras modalidades de informalidad<sup>84</sup>. En esta zona, el alto riesgo de inundación reduce su valor en el mercado, y solamente aquellos que no pueden costear una vivienda formal se establecen allí. En las villas de emergencia ubicadas en las orillas de los contaminados Río Reconquista y Río de La Matanza en Buenos Aires se establecen, a menudo, inmigrantes bolivianos y paraguayos, que sufren los apestosos hedores del agua estancada y las aguas residuales no tratadas, invasión de ratas, mosquitos, moscas y otros insectos, en terrenos baldíos difíciles de desarrollar<sup>85</sup>. Estos riesgos no se encuentran aislados. Davies menciona el caso de un asentamiento informal en Buenos Aires construido en un antiguo lago, vertedero tóxico, cementerio y zona inundable.

Con respecto a las inundaciones, se representan los riesgos en la izquierda de la **cartografía 25** y en la **infografía 14**. El mapa muestra en tonos azules los riesgos de inundación por cuencas, según la densidad de área de barrios populares en las mismas, para establecer prioridades de actuación. El sombreado punteado muestra el riesgo de inundación alto. Casi un 50% de BP (infográfico abajo, derecha) se encuentra en la categoría 2 (riesgo medio-alto) y casi un 20%, en 3-4 (alto-muy alto), según los datos de Aqueduct. Esto, sumado a la falta de infraestructura de drenaje, acrecienta las inundaciones. Se resaltan las ciudades con mayor riesgo, según su área de barrio popular y el riesgo de inundación.

Se muestra en la **cartografía 26** que el promedio más alto de riesgo de inundación se encuentra en Tierra del Fuego con 100% de familias en riesgo muy alto. En segundo lugar, La Pampa con un riesgo promedio alto de 3,54, y un 95% de familias en riesgo muy alto. En tercer lugar, Chaco y Chubut tienen un riesgo promedio alto de algo más de 3, y casi un 54% y 79% de familias en riesgo muy alto.

84. Cardoso. (2017).

85. Keeling en Davies, 2006, p. 761.

En la **cartografía 27**, la base del mapa de la región muestra la densidad de BP y el riesgo de inundación por departamento, junto con los principales ríos y escorrentías. El sombreado punteado muestra el riesgo de inundación general por cuenca, según Aqueduct. Los barrios populares se señalan con barras verticales por ciudades. La altura representa la cantidad de familias y el color, el riesgo de inundación en cada ciudad (de gris a rojo, mayor riesgo).

En relación con el riesgo de inundación en BP de la provincia de Corrientes, la **cartografía 28** da cuenta de que, tanto el riesgo más alto, como el área y número de familias, se concentra en la capital. En la base del mapa, se representan las principales escorrentías y cuerpos de agua. En este caso, se destacan los Esteros del Iberá. El sombreado punteado muestra el riesgo de inundación general por cuenca, según Aqueduct. El mayor riesgo de inundación se encuentra en los límites noroccidentales de la provincia, alrededor de la capital. En las barras verticales se representan los BP. En la altura, el tamaño y en el color, el riesgo de inundación.

En la **cartografía 29** se señalan los barrios populares según el riesgo de inundaciones de la ciudad de Corrientes. A esta escala, el riesgo se ha construido desde la distancia a la costa del río, teniendo en cuenta las condiciones que afectan la velocidad de escorrentía (pendientes, topografía y uso de suelo). En el mapa de la izquierda, se representan también las inundaciones de 2014. Es importante señalar que esta información no incluye las inundaciones debido a problemas de drenaje o falta de infraestructura, ni tampoco los eventos de asentamientos ilegales en cuerpos de agua, o zonas de acumulación de la misma. Esta información se refleja en los planos del prototipo.

CARTOGRAFÍA 25

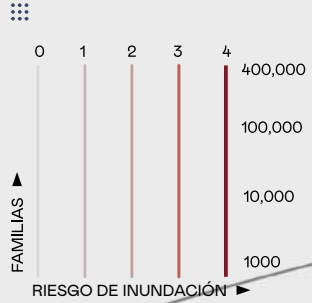
ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: INUNDACIÓN

Escala Argentina

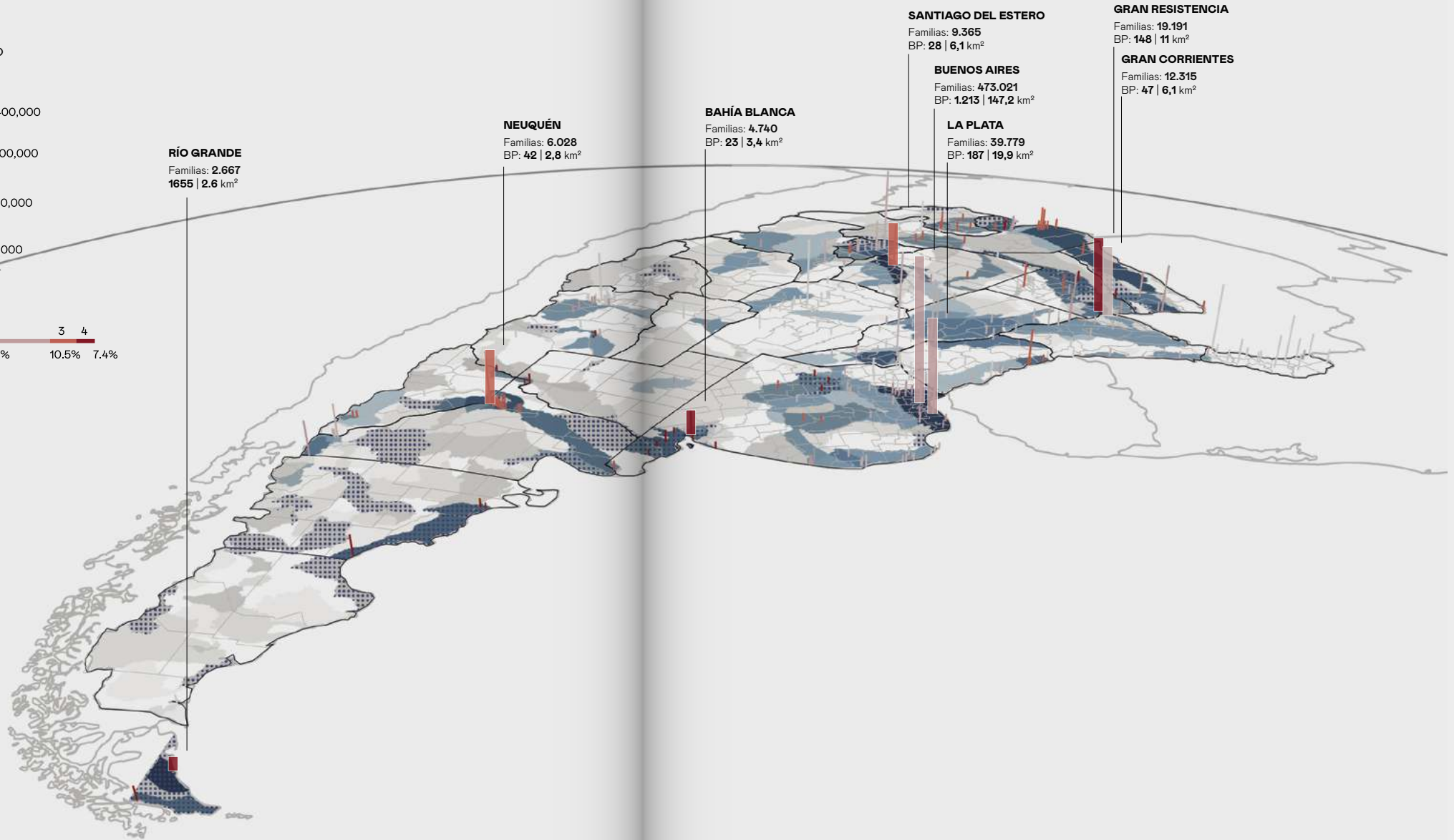
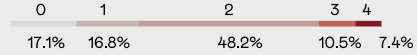
Riesgo de inundación por cuencas: densidad área de barrios populares por riesgo



RIESGO DE INUNDACIÓN ALTO



RIESGO DE INUNDACIÓN

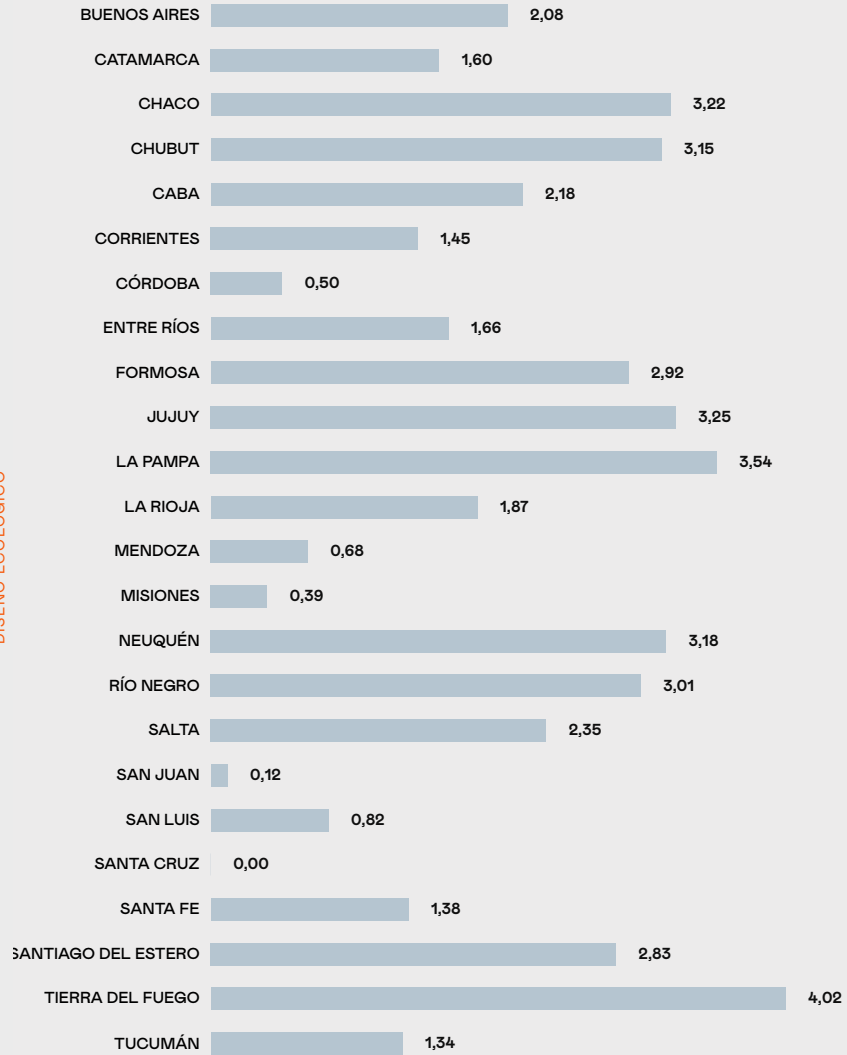


La cartografía representa la cantidad de barrios populares multiplicada por el riesgo de inundación. Los azules más oscuros implican mayores cantidades de familias en riesgos más altos. Los grises son los valores individuales de las familias en barrios populares del resto de los departamentos.

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqeduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

# INFOGRAFÍA 14

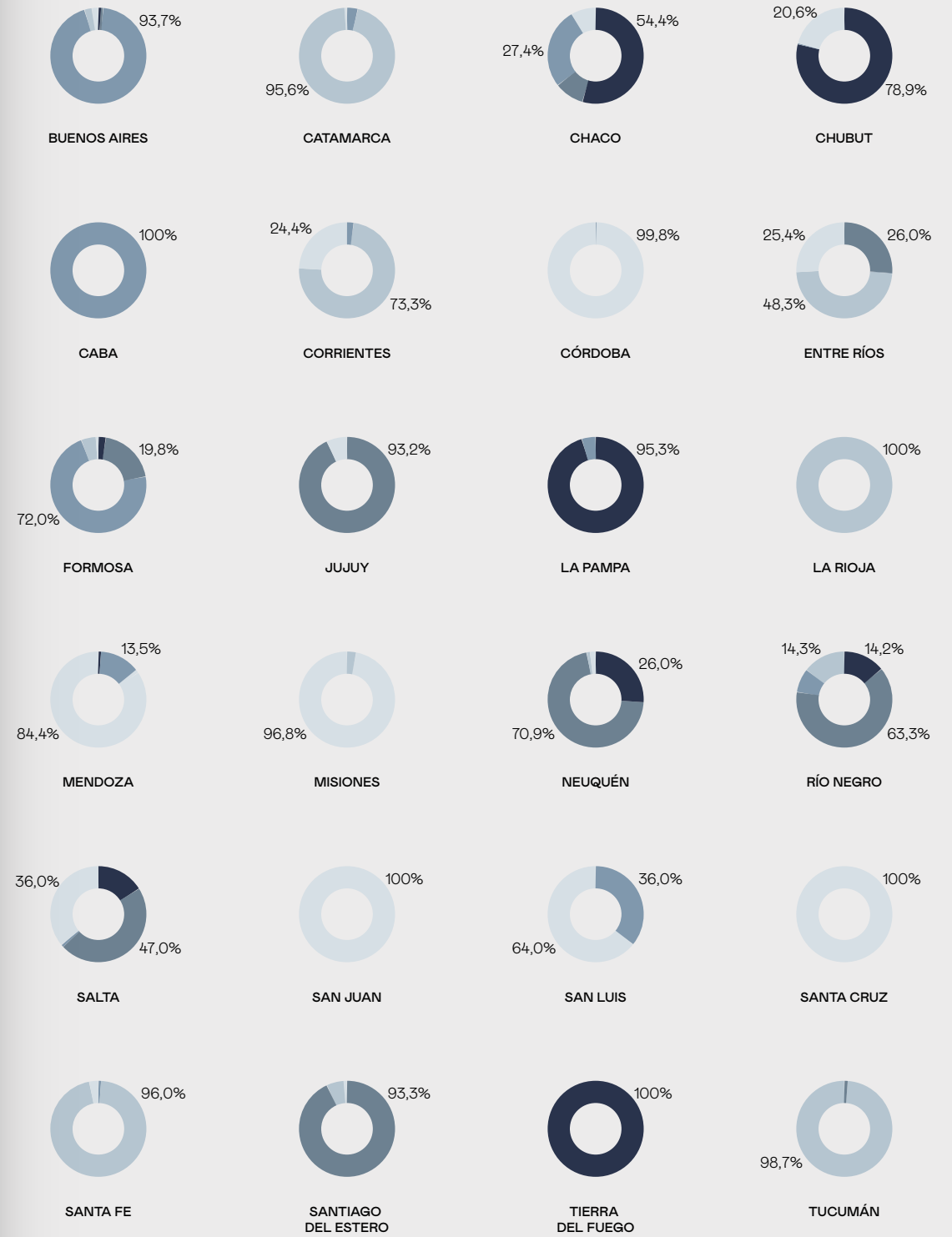
## RESUMEN RIESGO INUNDACIÓN POR FAMILIAS Y PROVINCIAS



DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

BID



Riesgo de inundación

■ riesgo muy alto (4) 
 ■ riesgo alto (3 - 4) 
 ■ riesgo medio (2 - 3) 
 ■ riesgo bajo (1 - 2) 
 ■ riesgo muy bajo (0 - 1)

DISEÑO ECOLÓGICO

BID



CARTOGRAFÍA 26

ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: INUNDACIÓN

Escala biorregional Mesopotamia

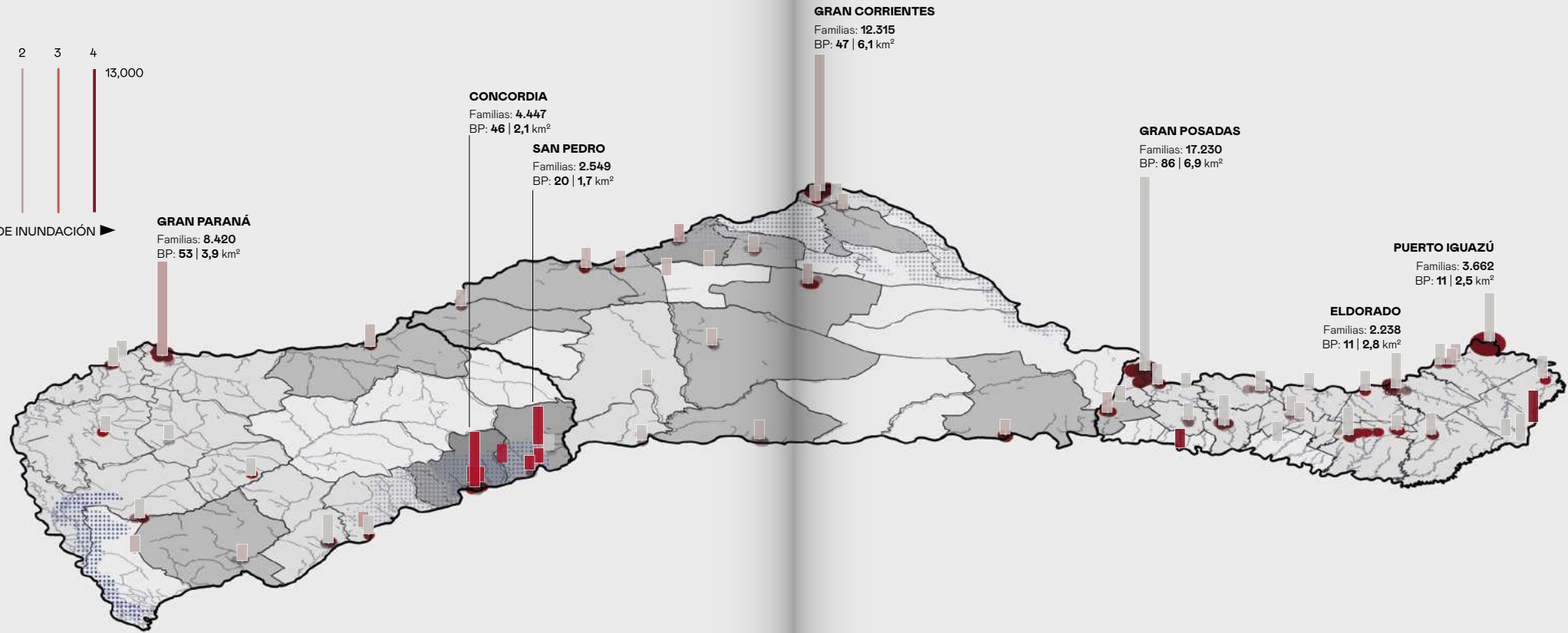
Riesgo de inundación por cuencas: densidad área de barrios populares por riesgo



RIESGO DE INUNDACIÓN ALTA



DENSIDAD DE BARRIOS POPULARES



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

La cartografía representa la cantidad de barrios populares multiplicado por el riesgo de inundación. El gris más oscuro implica mayor cantidad de familias en riesgos más altos.

Fuente datos  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators

BID

BID

CARTOGRAFÍA 27

ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: INUNDACIÓN

Escala provincia Corrientes

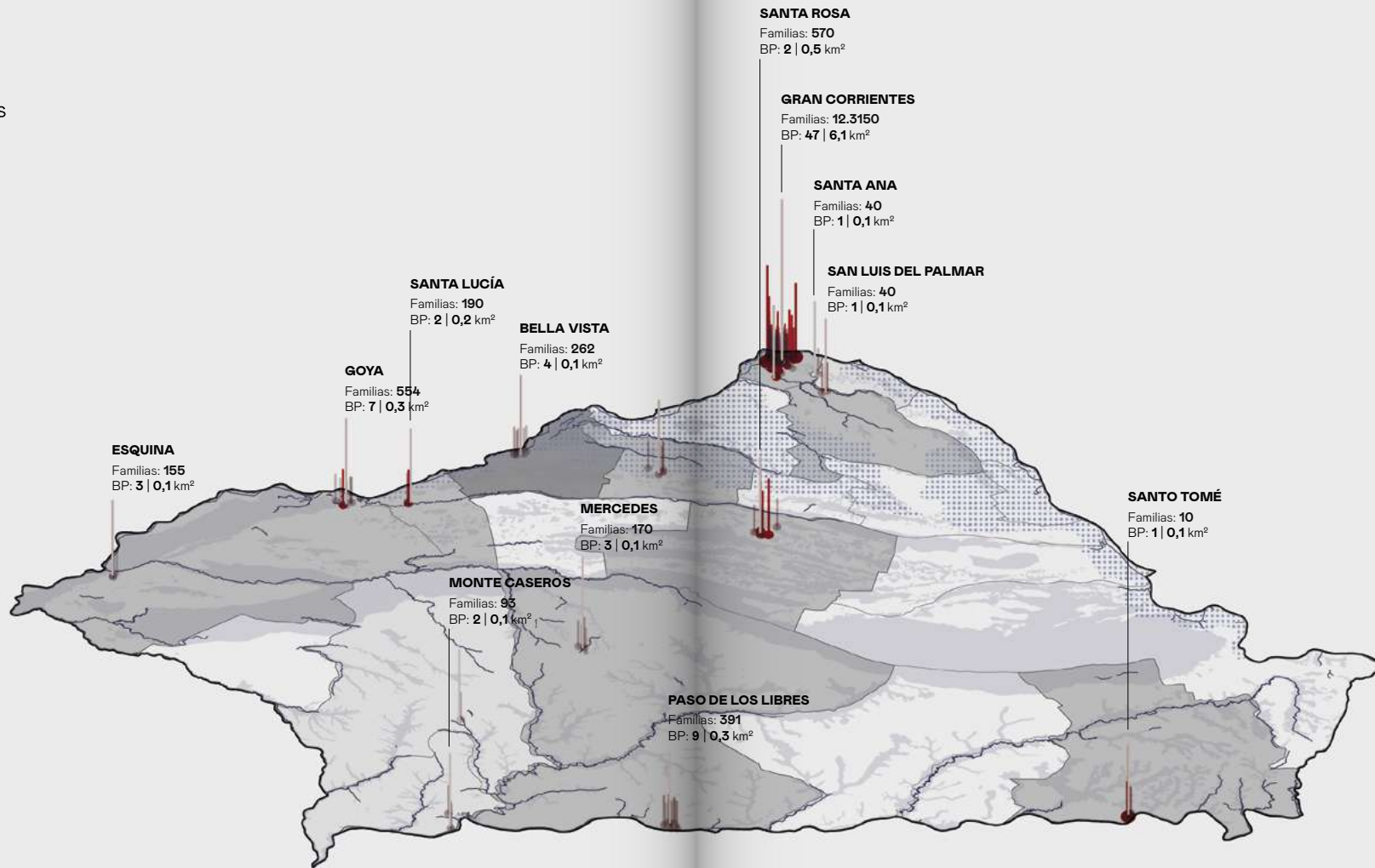
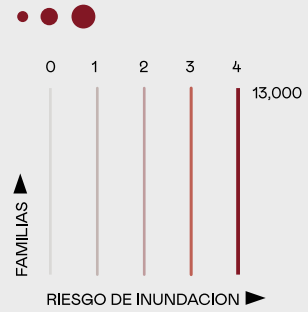
Riesgo de inundación por cuencas: densidad área de barrios populares por riesgo



RIESGO DE INUNDACIÓN ALTA



DENSIDAD DE BARRIOS POPULARES



La cartografía representa la cantidad de barrios populares multiplicada por el riesgo de inundación. El gris más oscuro implica mayor cantidad de familias en riesgos más altos.

Fuente datos: ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

CARTOGRAFÍA 28

ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: INUNDACIÓN

Escala Gran Corrientes

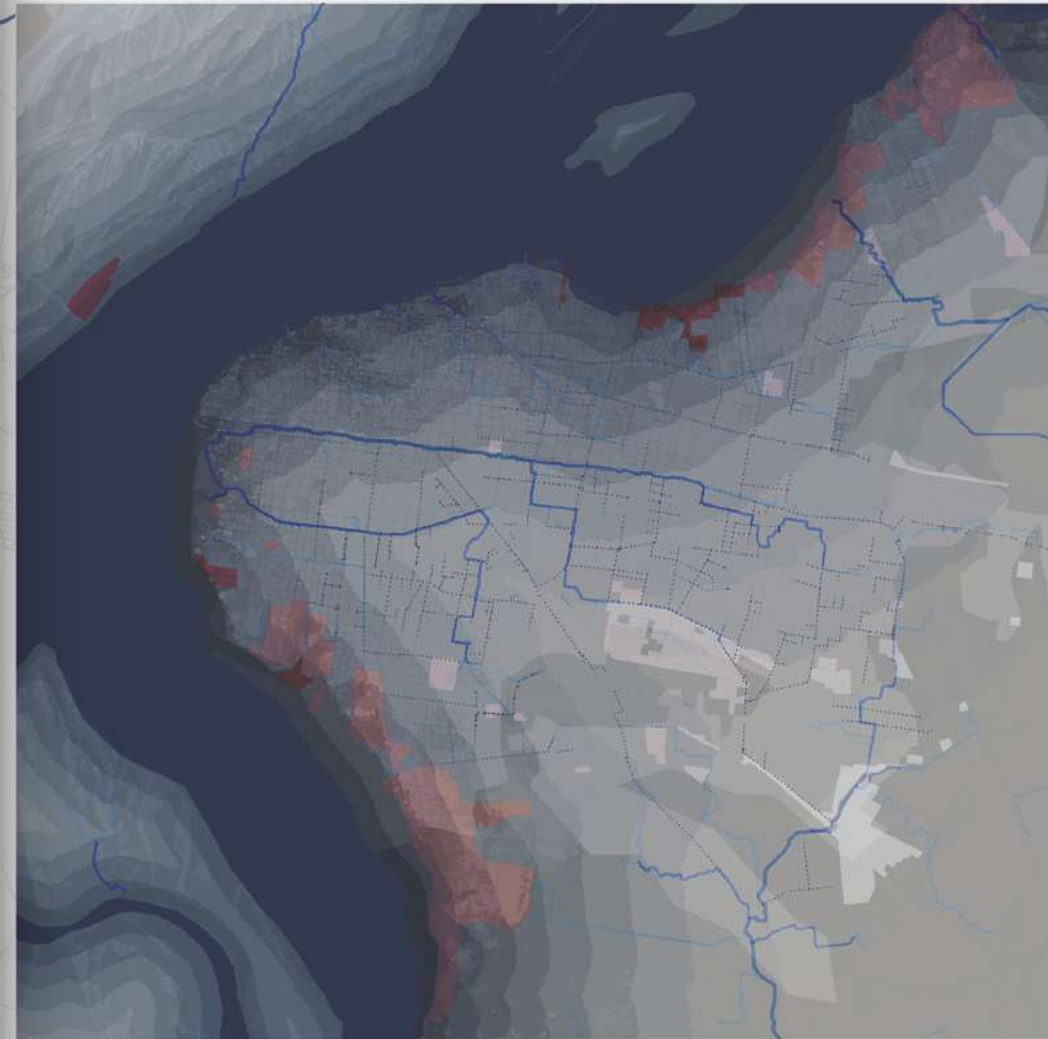
Riesgo de inundación en barrios populares



Riesgo de inundación



Inundaciones en 2014



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

Mapa del riesgo de inundación para Corrientes, evaluado considerando la distancia a la costa del río y las condiciones que afectan la velocidad de escorrentía (pendientes, topografía y uso de suelo). En el mapa de la izquierda se representan las inundaciones de 2014.

Es importante señalar que esta información no incluye las inundaciones debidas a problemas de drenaje o falta de infraestructura, ni tampoco los eventos de asentamientos ilegales en cuerpos de agua o zonas de acumulación de la misma.

DISEÑO ECOLÓGICO



**En Buenos Aires 483.000 familias y en CABA, Córdoba y Santa Fe cerca del 100% de los asentamientos informales han sido identificados como vulnerables al riesgo de sequía.**



Por su parte, la **cartografía 29** nos muestra el riesgo de sequía (que es un condicionante importante con respecto al cambio climático) y la infraestructura de abastecimiento de agua en los barrios populares. En entornos urbanos, puede contrarrestar el efecto isla de calor y albedo. La base del mapa muestra el riesgo de sequía por cuenca y por área de barrio popular. En Buenos Aires 483.000 familias, en CABA, Córdoba y Santa Fe cerca del 100% de los asentamientos informales han sido identificados como vulnerables al riesgo de sequía. En Tierra del Fuego y La Pampa alrededor del 100% están en riesgo de inundación alto. En el resumen de datos de la introducción a este Atlas, en la **infografía 15**, se muestra el elevado número de familias en riesgo de sequía alto. Aquí se ve el riesgo medio por familia y provincia (izquierda), donde Buenos Aires y CABA tienen los promedios más altos. A la derecha se muestra la distribución en porcentaje de familias según el riesgo. En Buenos Aires, CABA, Córdoba y Santa Fe, el 99 o 100% de familias en riesgo de sequía está en riesgo alto.

En la **cartografía 30**, la base del mapa muestra la densidad de BP y el riesgo de sequía por departamento. El sombreado punteado muestra el riesgo de sequía general por cuenca, según Aqueduct. Los barrios populares se señalan con barras verticales por ciudades. La altura representa la cantidad de familias y el color (de gris a rojo, mayor riesgo), el riesgo de sequía en cada ciudad. El sur de la región tiene mayor riesgo de sequía.

En relación con el riesgo de sequía en BP de la provincia de Corrientes, la **cartografía 31** muestra en el sombreado punteado el riesgo de sequía general por cuenca, según Aqueduct. En las barras verticales se representan los BP. En la altura, el tamaño y en el color, el riesgo de inundación. En los textos se resalta la suma en las ciudades.

En la base del mapa de la **cartografía 32** se muestra el riesgo de sequía. En el centro norte de la ciudad es medio, pero en los alrededores es bajo. Se señalan los BP según el suministro de agua, de acuerdo con el Relevamiento Nacional de Barrios Populares. La mayoría cuenta con conexión irregular a la red pública de agua corriente. Los más periféricos, como el barrio Santa Margarita, tienen bomba de pozo comunitaria.

CARTOGRAFÍA 29

ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: SEQUÍA

Escala Argentina

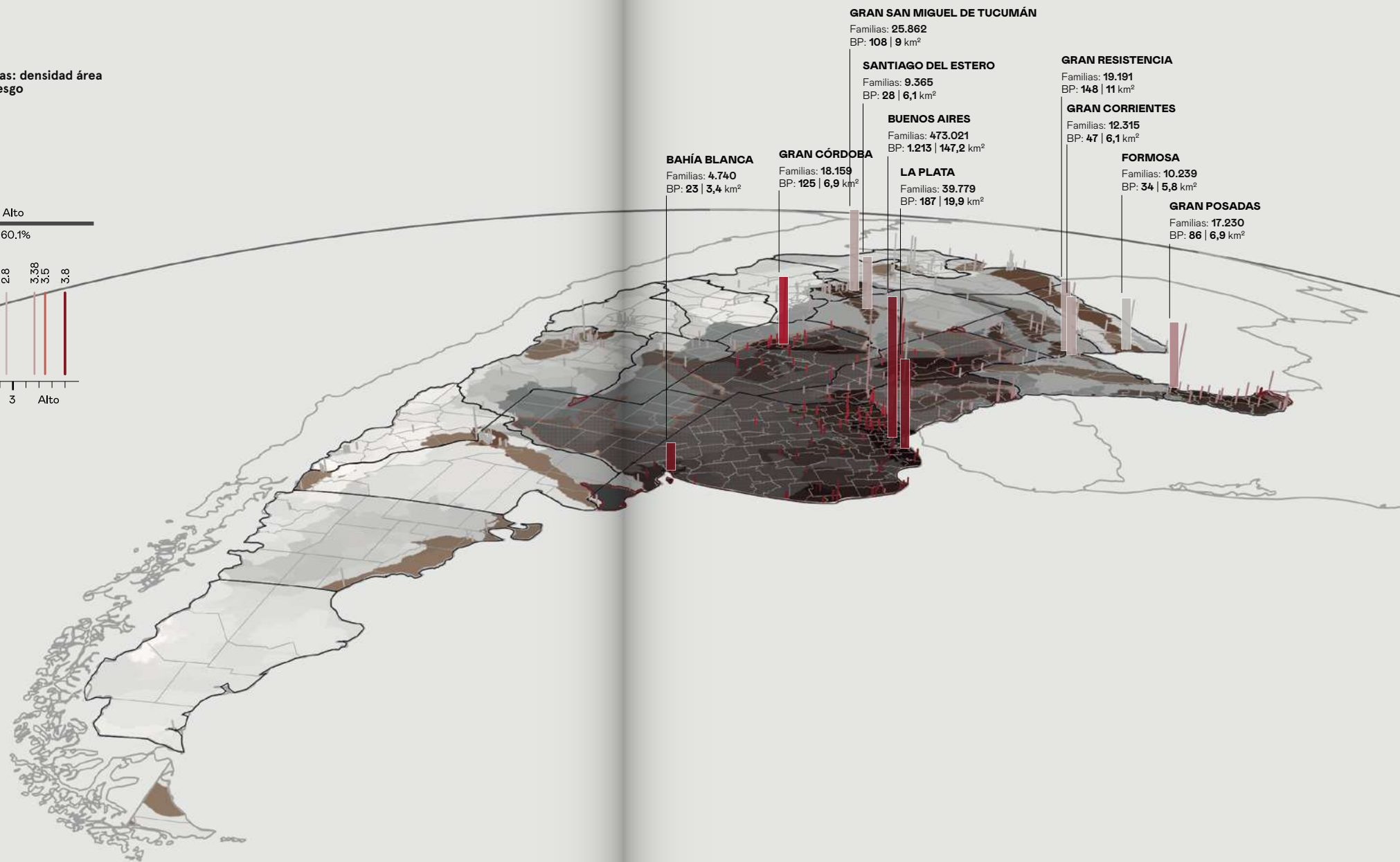
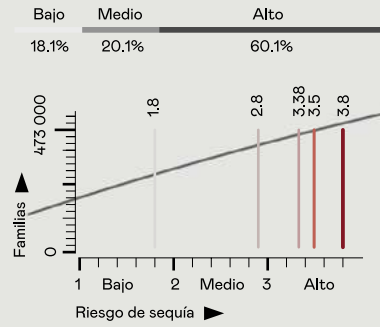
Riesgo de sequía por cuencas: densidad área de barrios populares por riesgo



Riesgo de sequía alta



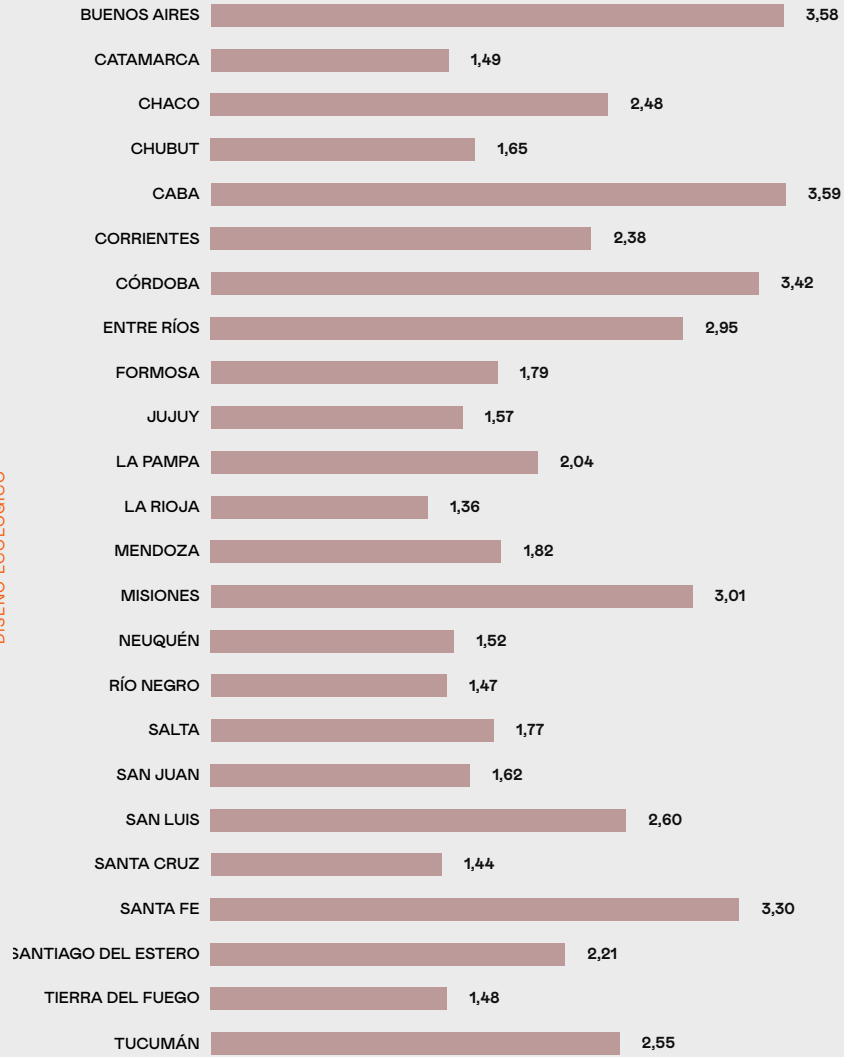
Riesgo de sequía



La cartografía representa la cantidad de barrios populares multiplicada por el riesgo de sequía. El gris más oscuro implica mayor cantidad de familias en riesgos más altos.

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

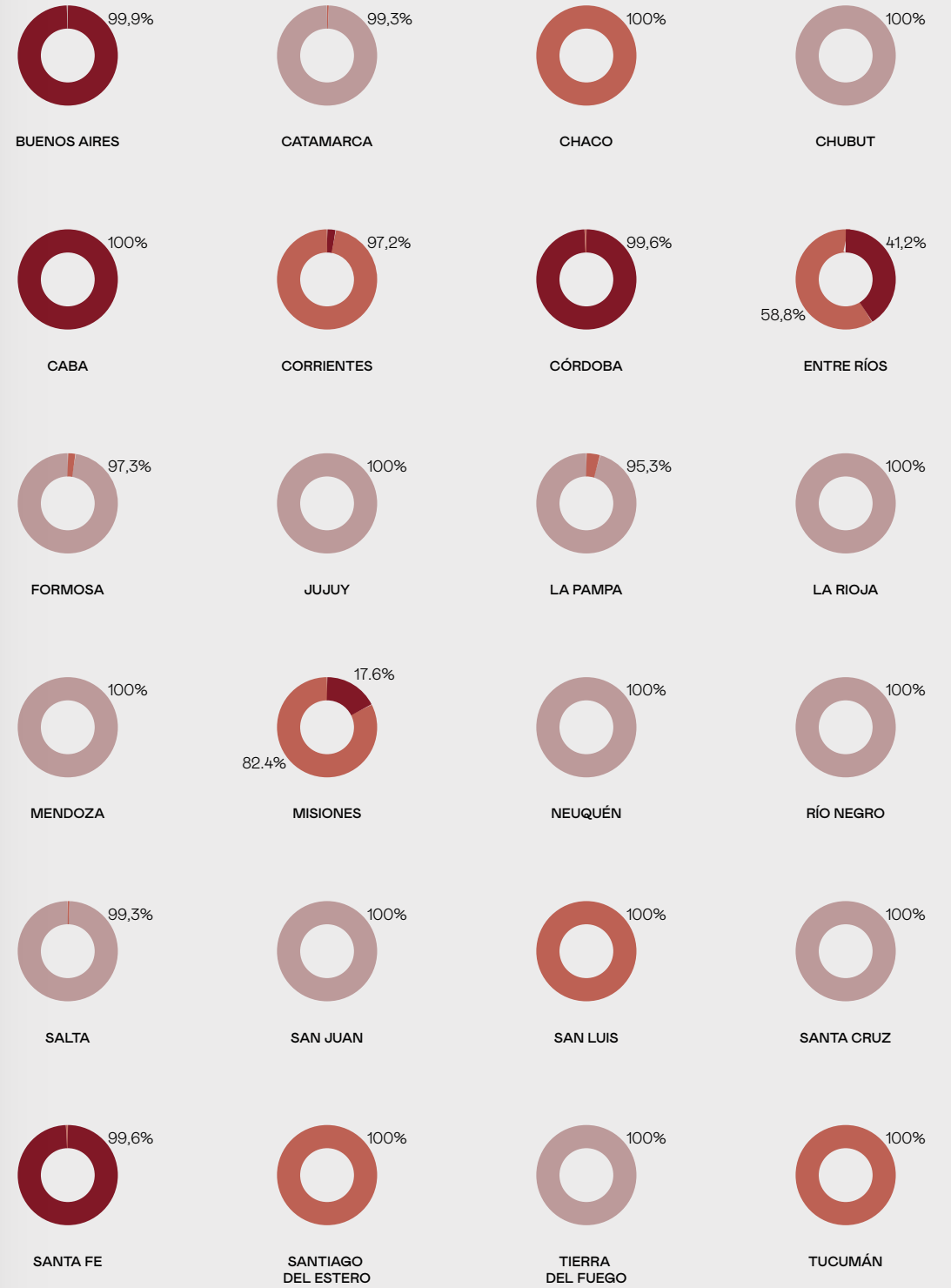
**INFOGRAFÍA 15**  
**RESUMEN RIESGO SEQUÍA POR FAMILIAS Y PROVINCIAS**



DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

BID



**Riesgo de sequía**

■ riesgo muy alto (3 - 4)   ■ riesgo medio (2 - 3)   ■ riesgo bajo (0 - 2)

DISEÑO ECOLÓGICO

BID

CARTOGRAFÍA 30

ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: SEQUÍA

Escala biorregional Mesopotamia

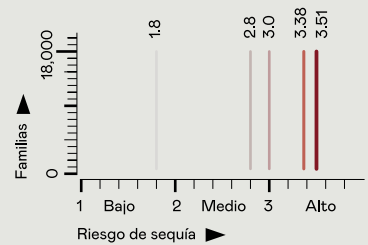
Riesgo de sequía por cuencas: densidad área de barrios populares por riesgo



Densidad de barrios populares



Riesgo de sequía



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

La cartografía representa la cantidad de barrios populares multiplicada por el riesgo de sequía. El gris más oscuro implica mayor cantidad de familias en riesgos más altos.

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019),  
 Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

BID

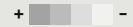
BID

CARTOGRAFÍA 31

ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: SEQUÍA

Escala Provincia Corrientes

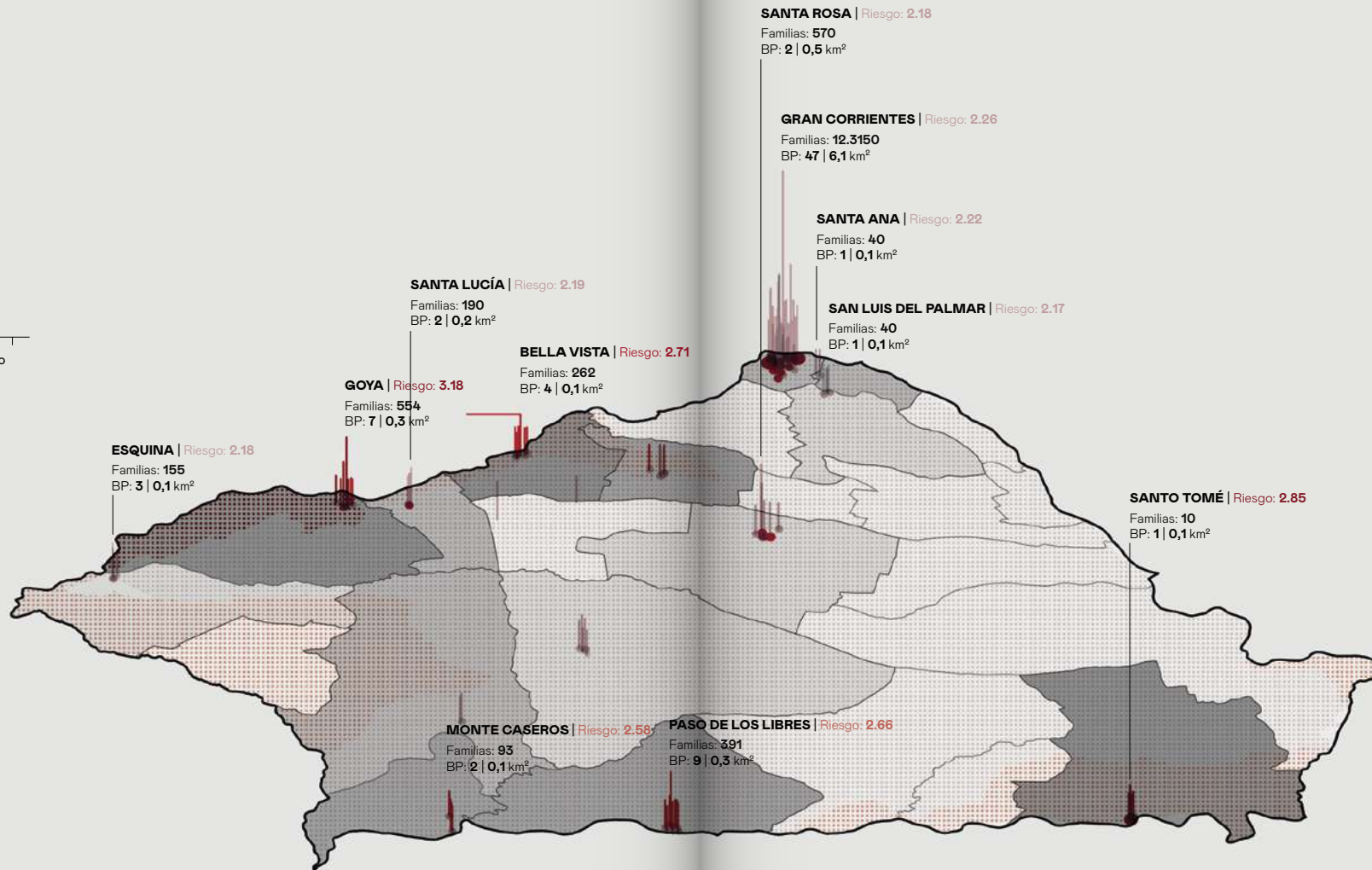
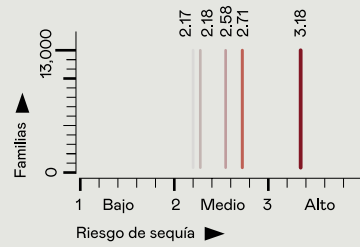
Riesgo de sequía por cuencas: densidad área de barrios populares por riesgo



Densidad de barrios populares



Riesgo de sequía



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

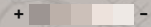


CARTOGRAFÍA 32

ATLAS DE RIESGOS EN BARRIOS POPULARES: SEQUÍA

Escala Gran Corrientes

Riesgo de sequía por cuencas: densidad área de barrios populares por riesgo

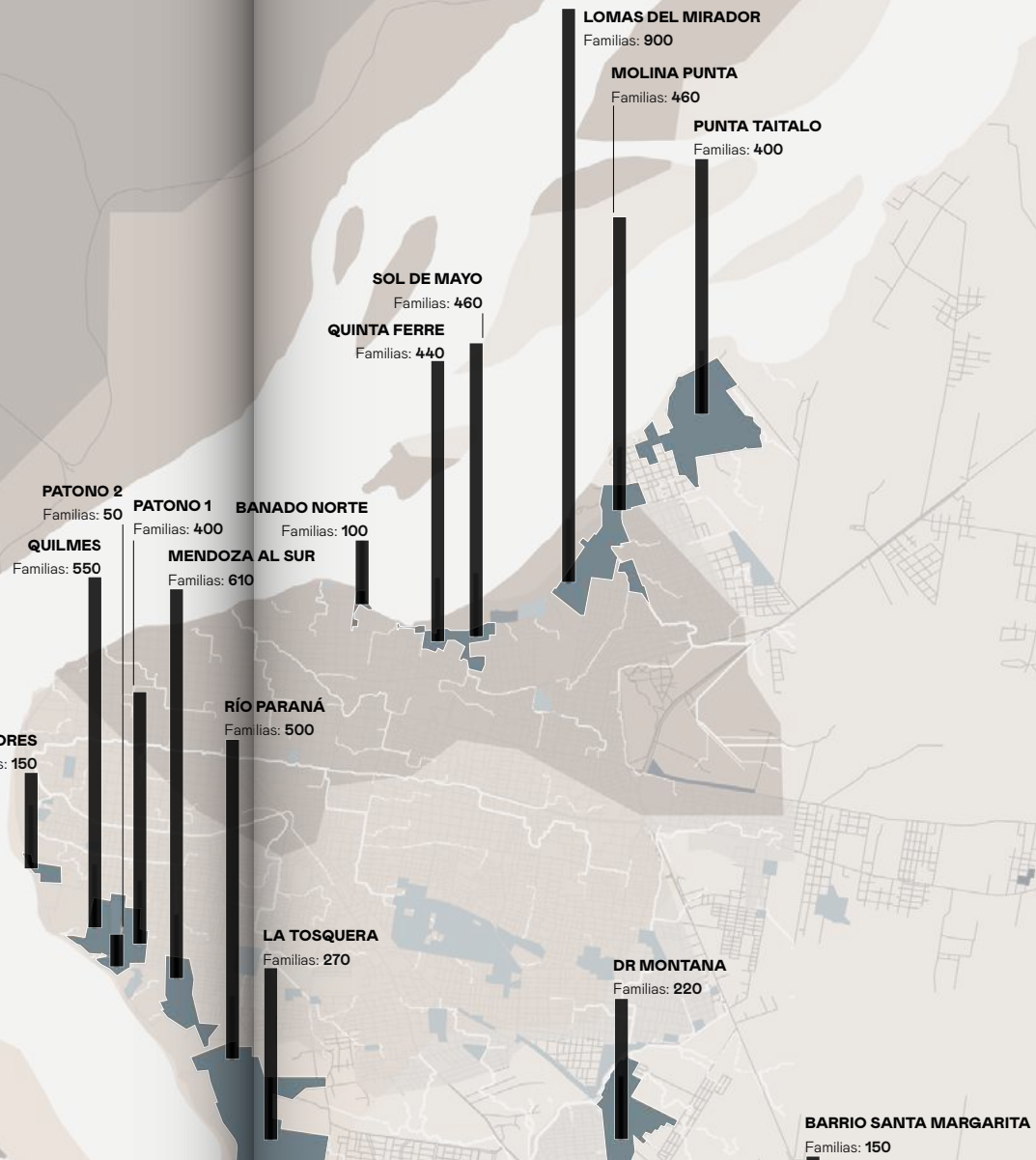


Tipo de suministro de agua

- bomba de agua de pozo comunitaria
- canilla comunitaria dentro del barrio
- conexión irregular a la red pública de agua corriente
- conexión regular al agua corriente de red pública pero sin botella/factura
- conexión formal al agua corriente de red pública

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO



Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018, World Resources Institute (2019), Aqueduct 3.0: Relevant Global Water Risk Indicators.

Los aspectos de erosión hídrica son analizados en la **cartografía 33** y la **infografía 16**. Para evaluar el riesgo de erosión hídrica de suelo se utiliza la Ecuación Universal Revisada de Pérdida de Suelo (Revised Universal Soil Loss Equation RUSLE) que predice la pérdida anual de suelo por lluvia y escorrentía. Es el modelo más común, utilizado a grandes escalas espaciales debido a su estructura, relativamente simple, y su base empírica. El modelo tiene en cuenta: erosión de la lluvia (1), clasificación climática (2), datos del suelo (3), datos de elevación (4) y datos de cobertura del suelo (5). Es importante resaltar, con respecto a los riesgos de suelo en BP, que no se ha podido evaluar la contaminación de suelos por la falta de disponibilidad de datos. Muchos barrios populares se sitúan en zonas de suelos contaminados por basurales o desechos industriales sin tratar. El riesgo de enfermedades es alto y se multiplica con las condiciones de cambio climático como las inundaciones, la sequía o la erosión de suelos. Estos mapas muestran la erosión RUSLE promedio por provincia (arriba) y en sus diferentes grados en el territorio (abajo). Las provincias más afectadas son Buenos Aires (más de 31.000 familias), Córdoba, Santa Fe (casi 27.000 familias) y Tucumán. Las barras negras muestran el total de familias y en rojo las familias afectadas por los niveles más altos de erosión.

En la **cartografía 34** se muestra la erosión hídrica de suelo en Mesopotamia. Este gradiente se asigna a los BP según su situación. La altura indica el número de familias afectadas en cada barrio popular. Y el color, el nivel de erosión. Las barras más gruesas, con etiquetas, muestran los datos de familias afectadas por ciudades, y el color representa la erosión media de todos los BP. Destaca la ciudad de Gran Paraná por el nivel de riesgo. La provincia de Corrientes tiene menor riesgo de pérdida de suelo que Entre Ríos y Misiones donde hay mayor pérdida forestal y mayor uso de suelos de cultivos.

**Muchos barrios populares se sitúan en zonas de suelos contaminados por basurales o desechos industriales sin tratar. El riesgo de enfermedades es alto y se multiplica con las condiciones de cambio climático, como las inundaciones, la sequía o la erosión de suelos.**

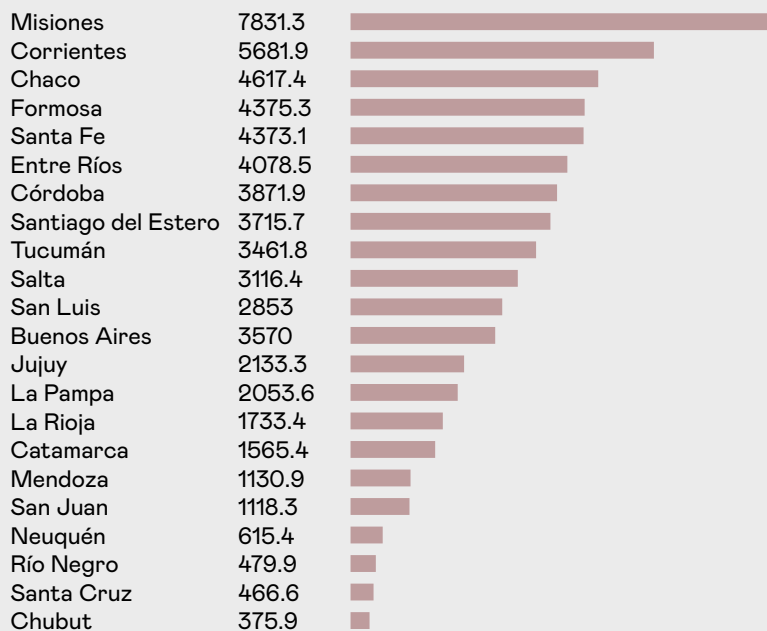
### LA PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN HÍDRICA EN LA ARGENTINA

La ecuación universal revisada de pérdida de suelo (RUSLE), que predice la pérdida anual de suelo por lluvia y escorrentía, es el modelo más común utilizado a grandes escalas espaciales debido a su estructura relativamente simple y su base empírica. El modelo tiene en cuenta la erosión de la lluvia (1), clasificación climática (2), datos del suelo (3), datos de elevación (4) y datos de cobertura del suelo (5).

#### 1. DATOS DE LLUVIA (Worldclim)

La erosividad de la lluvia es la energía cinética del impacto de la gota de lluvia y la tasa de escorrentía asociada.

Erosividad de la lluvia de Argentina (Mj.ha<sup>-1</sup>mm<sup>-1</sup>)

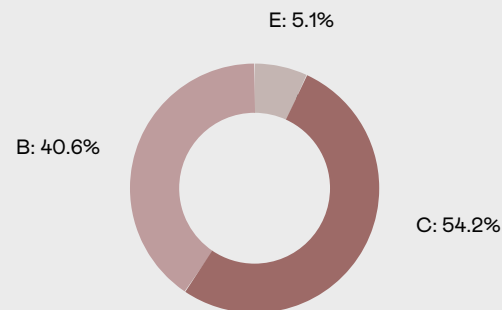


Fuente datos:  
World Resources Institute; Datos de lluvia: Worldclim.org; Datos de suelo: [HWSD] FAO; Datos de elevación: USGS, Topotools, NGDC NOAA; Datos de cobertura del suelo: GlobalCover 2009.

### 2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN-GEIGER

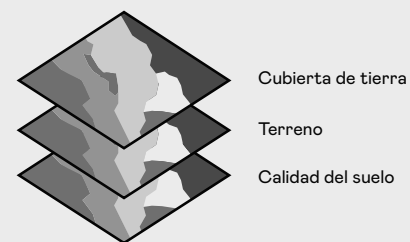
Divide los climas en cinco grupos climáticos principales, y cada grupo se subdivide en función de los patrones estacionales de precipitación y temperatura. Los cinco grupos principales son A (tropical), B (seco), C (templado), D (continental) y E (polar).

Clasificación climática de Argentina

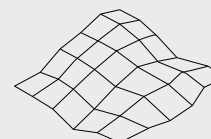


### 3. DATOS DEL SUELO

Harmonized World Soil Database v1.2 (HWSD) es una base de datos ráster de 30 segundos de arco con más de 15 000 unidades de mapeo de suelos diferentes que combina las actualizaciones regionales y nacionales existentes de información del suelo en todo el mundo



### 4. DATOS DE ELEVACIÓN (USGS, Topotools, NGDC NOAA)

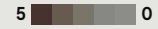


### 5. DATOS DE COBERTURA DEL SUELO (GlobCover 2009)



**CARTOGRAFÍA 33**  
**ATLAS DE RIESGOS DE EROSIÓN**  
**HÍDRICA DEL SUELO**  
 Escala Argentina

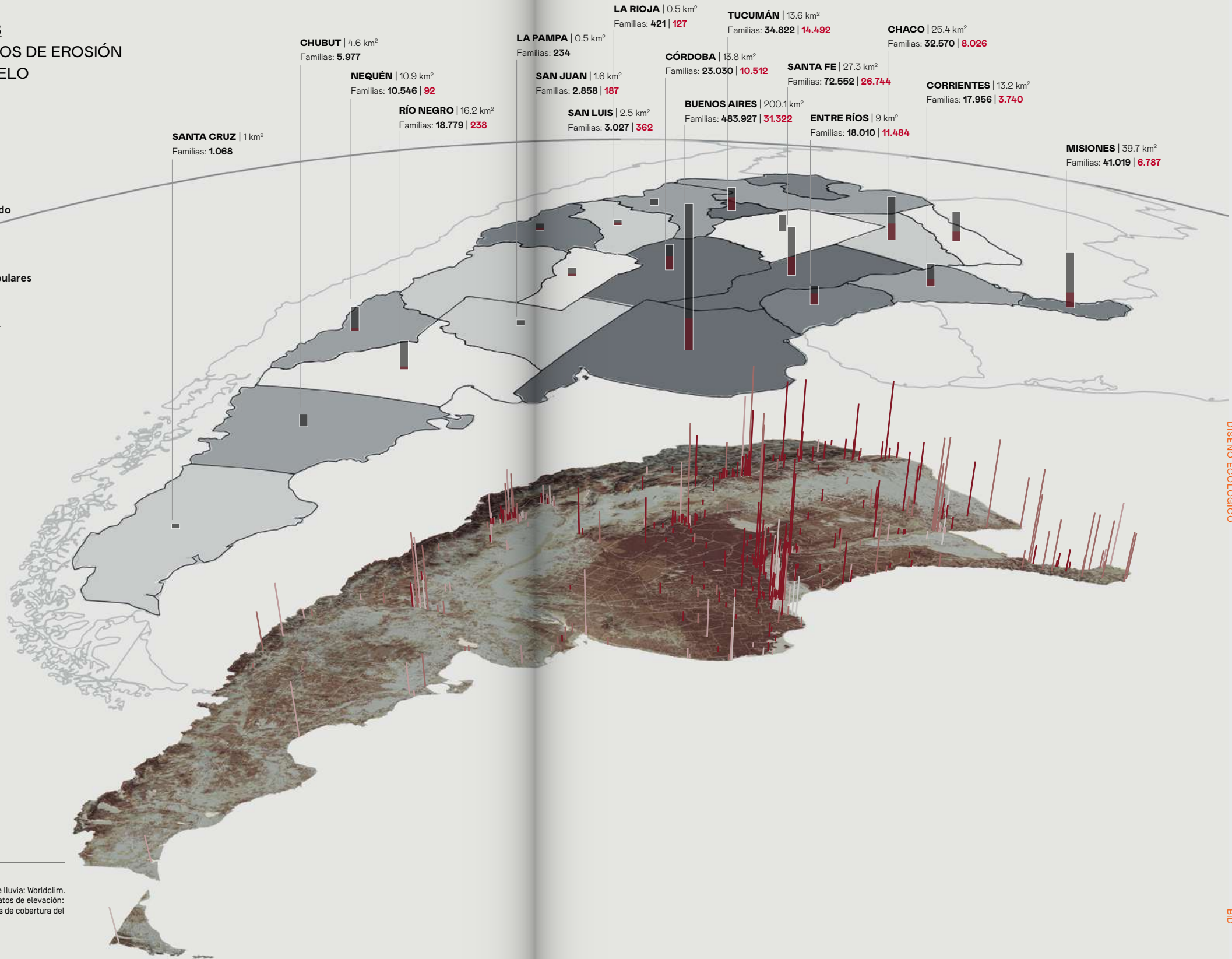
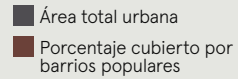
**Pérdida de suelo por erosión hídrica (RUSLE)**



**Riesgo de erosión agregado por provincia**



**Área urbana y barrios populares por provincia**



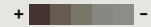
Fuente datos:  
 World Resources Institute; Datos de lluvia: Worldclim.org; Datos de suelo: (HWSD) FAO; Datos de elevación: USGS, Topotools, NGDC NOAA; Datos de cobertura del suelo: GlobalCover 2009.

CARTOGRAFÍA 34

ATLAS DE RIESGOS DE EROSIÓN HÍDRICA DEL SUELO

Escala biorregional Mesopotamia

Pérdida de suelo por erosión hídrica (RUSLE)



**CONCORDIA** | 2,1 km<sup>2</sup>  
Familias: **4.447**  
Barrios populares: **46**

**SAN PEDRO** | 2,1 km<sup>2</sup>  
Familias: **2.549**  
Barrios populares: **20**

**GRAN CORRIENTES** | 6,1 km<sup>2</sup>  
Familias: **12.315**  
Barrios populares: **47**

**GRAN POSADAS** | 6,9 km<sup>2</sup>  
Familias: **17.230**  
Barrios populares: **86**

**ELDORADO** | 2,8 km<sup>2</sup>  
Familias: **2.238**  
Barrios populares: **11**

**PUERTO IGUAZÚ** | 2,5 km<sup>2</sup>  
Familias: **3.662**  
Barrios populares: **11**

**GRAN PARANÁ** | 3,9 km<sup>2</sup>  
Familias: **8.420**  
Barrios populares: **53**



Fuente datos:  
World Resources Institute; Datos de lluvia: Worldclim.org; Datos de suelo: (HWSD) FAO; Datos de elevación: USGS, Topotools, NGDC NOAA; Datos de cobertura del suelo: GlobalCover 2009.

**Visualizar las dinámicas de los ecosistemas en los que se dan los asentamientos de barrios populares es vital para el diseño de estrategias de infraestructura verde.**

Pensando en posibles estrategias de mitigación basadas en naturaleza, el Atlas también incorpora el análisis de ecorregiones, que se puede revisar en la **cartografía 35**. Visualizar las dinámicas de los ecosistemas en los que se dan los asentamientos de BP, es vital para el diseño de estrategias de infraestructura verde. Así como para entender los riesgos y el funcionamiento de cada paisaje (retención de agua y escorrentía, tipos de suelo, vegetación, etc.) y formas de protección y conservación paisajística. Este mapa muestra una clasificación de paisajes por ecorregiones (arriba) y zonas protegidas (abajo) dentro de los mismos. En la capa de arriba se muestra, en rojo, el número y porcentaje de familias asentadas en zonas protegidas. El mapa de abajo representa, con barras verticales, la posición de los BP en zonas protegidas, cuya altura es proporcional al número de familias. Respecto a los riesgos de la ubicación de BP en áreas protegidas, el mayor número de familias se da en Chaco. Con casi 18.000, más del 50% de los BP en esta provincia se sitúan en áreas protegidas. Tierra del Fuego (casi el 60%, 2.592 familias), Chubut (casi el 30%) y Río Negro (24%, 4.514 familias), son las provincias con los mayores porcentajes.

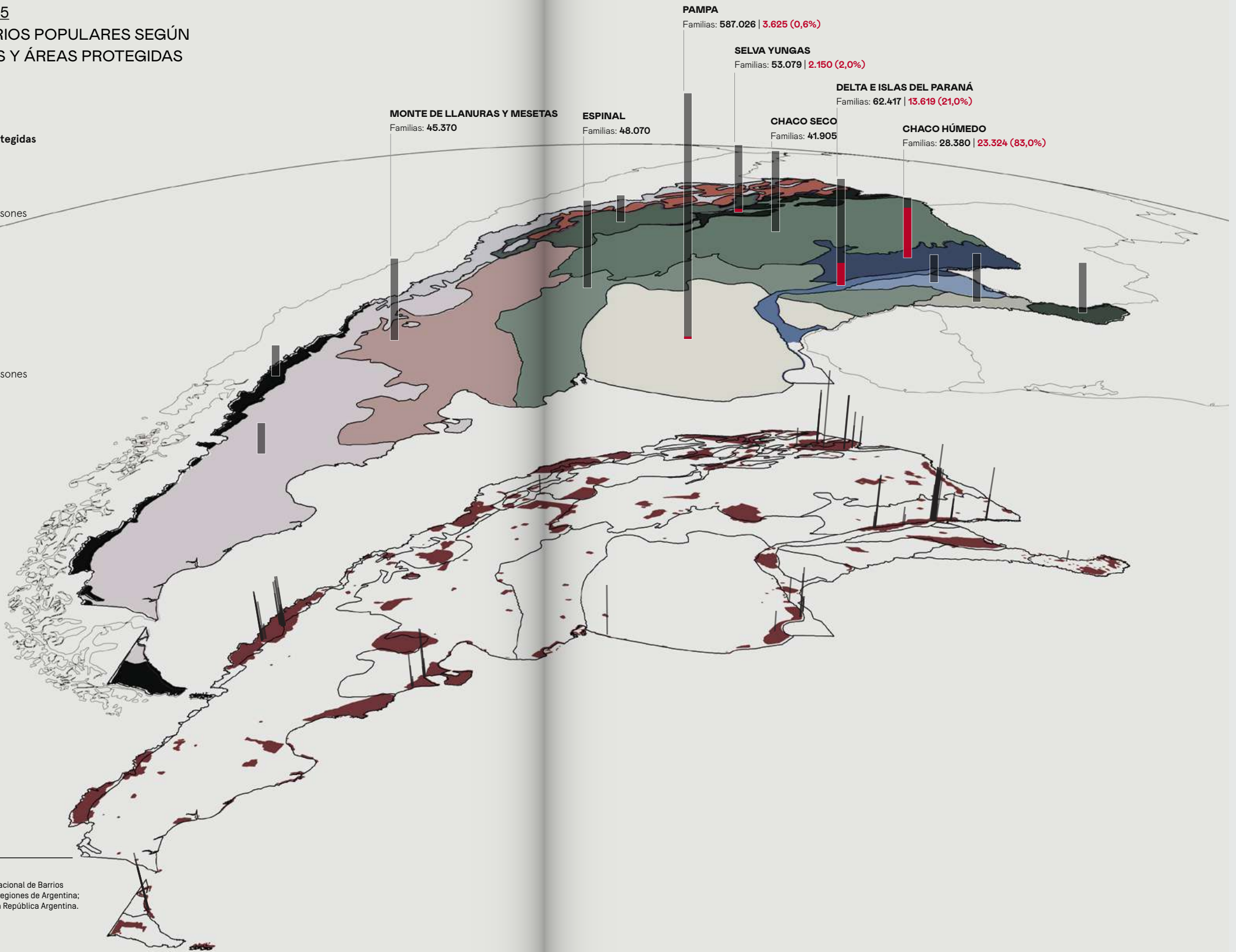
CARTOGRAFÍA 35

ATLAS DE BARRIOS POPULARES SEGÚN  
ECORREGIONES Y ÁREAS PROTEGIDAS

Escala Argentina

Ecorregiones y áreas protegidas

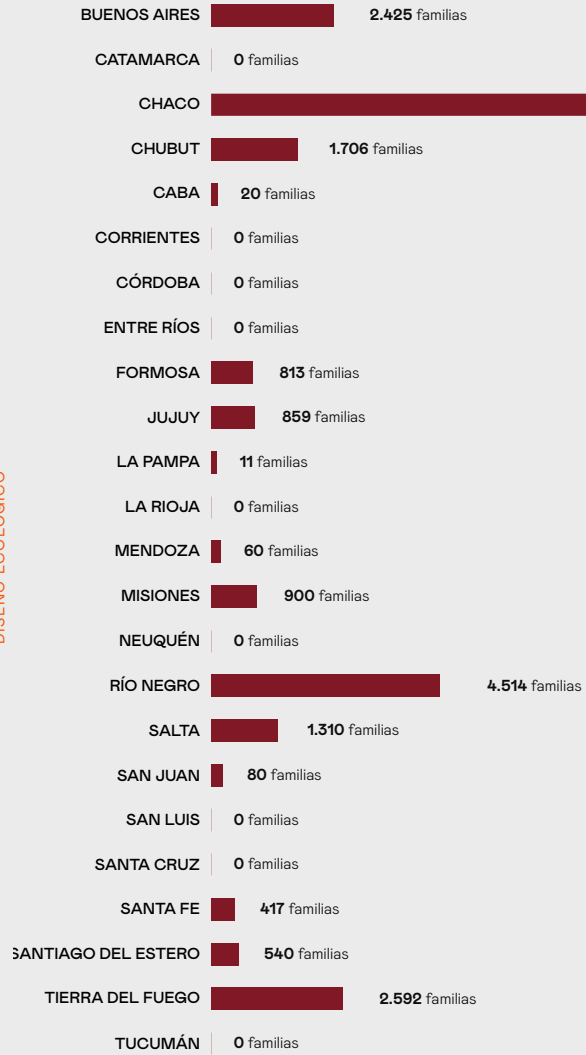
- bosques patagónicos
- selva de las yungas
- selva paranaense
- monte de sierras y bolsones
- chaco seco
- espinal
- campos malezales
- pampa
- chaco húmedo
- delta e islas de paraná
- esteros de iberá
- estepa patagónica
- monte de llanura y bolsones
- puna
- áreas protegidas



Fuente datos:  
ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina.

INFOGRAFÍA 17

RESUMEN RIESGO DE FAMILIAS EN ÁREAS PROTEGIDAS



Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina.



Por último, el Atlas explora el nivel de fragmentación de los paisajes en los que se insertan los barrios populares. Esto puede revisarse en la **cartografía 36**. La protección de los paisajes naturales aumenta la resiliencia de los entornos urbanos. La deforestación y pérdida de cuerpos de agua conlleva la fragmentación de paisajes, la pérdida de biodiversidad, la reducción de servicios ecosistémicos, como la absorción de carbono, y aumenta la fragilidad hídrica. En el mapa inferior se muestran los barrios populares que se encuentran en un radio de 25 km de áreas deforestadas (verde), pérdida de agua (azul), o ambas (violeta). En el mapa superior, se muestran los cómputos globales en porcentaje, de barrios populares en las provincias más afectadas. Estos infográficos entregan un resumen de las familias en paisajes fragmentados por provincia. Se destacan Buenos Aires, por el número de familias y, en segundo lugar, Santa Fe y CABA. En el caso de Buenos Aires, Chubut, CABA, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan, Santa Cruz, Santa Fe y Tierra del Fuego, el 100% se encuentra en áreas de pérdida de agua, y muchas de ellas coinciden con riesgos de sequía. En Catamarca y La Rioja el 100% de las zonas de paisajes fragmentados, en las cuales viven familias de barrios populares, se encuentran en zonas de deforestación, lo cual aumenta la vulnerabilidad de los territorios y los suelos frente a inundaciones, sequías y eventos climáticos extremos. En Santiago del Estero, Formosa y Corrientes, se da un alto porcentaje de la superposición de ambos. Los riesgos de la fragmentación de paisajes están asociados a la pérdida de resiliencia de éstos, ya sea por deforestación o disminución de cuerpos de agua, o la invasión de cuencas inundables. La deforestación es un riesgo no natural que contribuye a la erosión de suelos y a la vulnerabilidad frente a las inundaciones, ya que la vegetación ralentiza y aumenta la filtración de los suelos previniendo su erosión. Sin olvidar la pérdida del rol de sumideros de carbono y desaparición de ecosistemas completos, con la biodiversidad que se les puede atribuir. La pérdida de cuerpos de agua también puede incrementar estos fenómenos, así como las sequías; con los riesgos para la salud y el bienestar social que conllevan. En el Atlas se identifican barrios populares en estas zonas o en cercanía a las mismas. Este es uno de los mayores riesgos que afecta a los barrios populares, ya que en la mayoría de las provincias, casi el 100% de los barrios populares se encuentran en paisajes

fragmentados. En el caso de Catamarca y La Rioja, el 100% están cercanos a zonas de deforestación. En Buenos Aires, CABA, Mendoza, Chubut, Neuquén, Río Negro y algunas otras provincias, el 100% se localizan cerca de zonas de desaparición de cuerpos de agua; en Santiago del Estero y Corrientes, destacan por su cercanía a ambos.

La invasión de las reservas naturales, cuencas protegidas y los anillos verdes, es otro de los riesgos asociados a la fragmentación. La invasión de estas zonas hace que pierdan continuidad y, por lo tanto, los servicios ecosistémicos, o beneficios y funciones que proporcionan: absorción de gases invernadero, protección frente a inundaciones, calidad del aire, protección de suelos, etc. Aunque el fenómeno persiste también bajo el impulso de planes urbanos y desarrollos inmobiliarios, los riesgos para los habitantes de barrios populares, que ya se encuentran en condición de fuerte vulnerabilidad, se agravan. En la provincia de Chaco, más de 17.000 familias se encuentran en paisajes protegidos, y más de 5.000, en Buenos Aires. En Tierra del Fuego, más de un 60% de los barrios populares se sitúan en reservas naturales. Para diseñar infraestructura resiliente a partir de principios naturales es importante conocer los paisajes y dinámicas naturales en los que se insertan (vegetación, tipos de suelo, sistemas hidrológicos, etc.). El Atlas incluye un mapa sobre los paisajes naturales de Argentina para situar los barrios populares en su contexto natural, sugerir líneas guía para reforzar los vínculos con el mismo y restaurar las conexiones para regenerar la resiliencia de los paisajes. En el capítulo 1.3 se presentarán una serie de casos de estudio en ALC que trabajan en este sentido, y una aplicación experimental desarrollada a partir del Atlas para el contexto de Corrientes en Argentina.

En la **cartografía 37**, en el mapa del centro, se muestra el radio de influencia de 25 km a pérdida de cuerpos de agua (predomina en el límite sur y centro de la región de Mesopotamia), a pérdida forestal (principalmente en Entre Ríos y Misiones), y a ambos (presente en el límite occidental con el río Paraná). En la región existe una gran variedad de paisajes y biodiversidad (abajo), donde destacan los humedales en los Esteros del Iberá (azul claro), delta e islas del Paraná (azul medio) y Chaco húmedo (azul oscuro). El mapa superior muestra en la base el porcentaje de BP en zonas de pérdida total, por departamento, y en las barras, el número de

**Los riesgos a los que se enfrentan los barrios populares —baja calidad de espacio y servicios públicos— pueden ser reducidos a través de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, como es la recuperación de paisajes locales (bosques, humedales, pastizales).**



86. Banzhaf. (2019).

familias y el porcentaje en radios de pérdida forestal, de agua o ambas. Se puede ver, en la **cartografía 38**, una información similar a la anterior a escala de la provincia de Corrientes. En los esteros se dan pérdidas predominantes de agua y en la orilla del río Paraná, de ambas. En esta zona es importante tomar en cuenta el paisaje natural de los humedales, en los Esteros del Iberá (azul claro), delta e islas del Paraná (azul medio) y Chaco húmedo (azul oscuro). Por ejemplo, la I.V., dominada por especies nativas, tiene mayor resiliencia a las perturbaciones climatológicas<sup>86</sup>.

Los riesgos a los que se enfrentan los barrios populares (baja calidad de espacio y servicios públicos) pueden ser reducidos a través de ejercicios de planificación y su ejecución y el desarrollo de políticas públicas holísticas, pero también con acciones locales a través de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, como es la recuperación de paisajes locales (bosques, humedales, pastizales, etc.). Esta serie de mapas, compilados en la **cartografía 39**, muestra la potencial secuencia de recuperación paisajística en Argentina, empezando por una escala nacional. La fragmentación de paisajes existentes (imagen 1) puede disminuir si se interconectan a través de la red nacional de ríos y cuerpos de aguas (imagen 2) para así fomentar corredores ecológicos, que permitan expandir y recuperar los paisajes argentinos (imagen 3).

CARTOGRAFÍA 36

ATLAS DE BARRIOS POPULARES EN PAISAJES FRAGMENTADOS

Escala Argentina

Cantidad de barrios populares en áreas cercanas a deforestación y pérdida de agua permanente por provincia

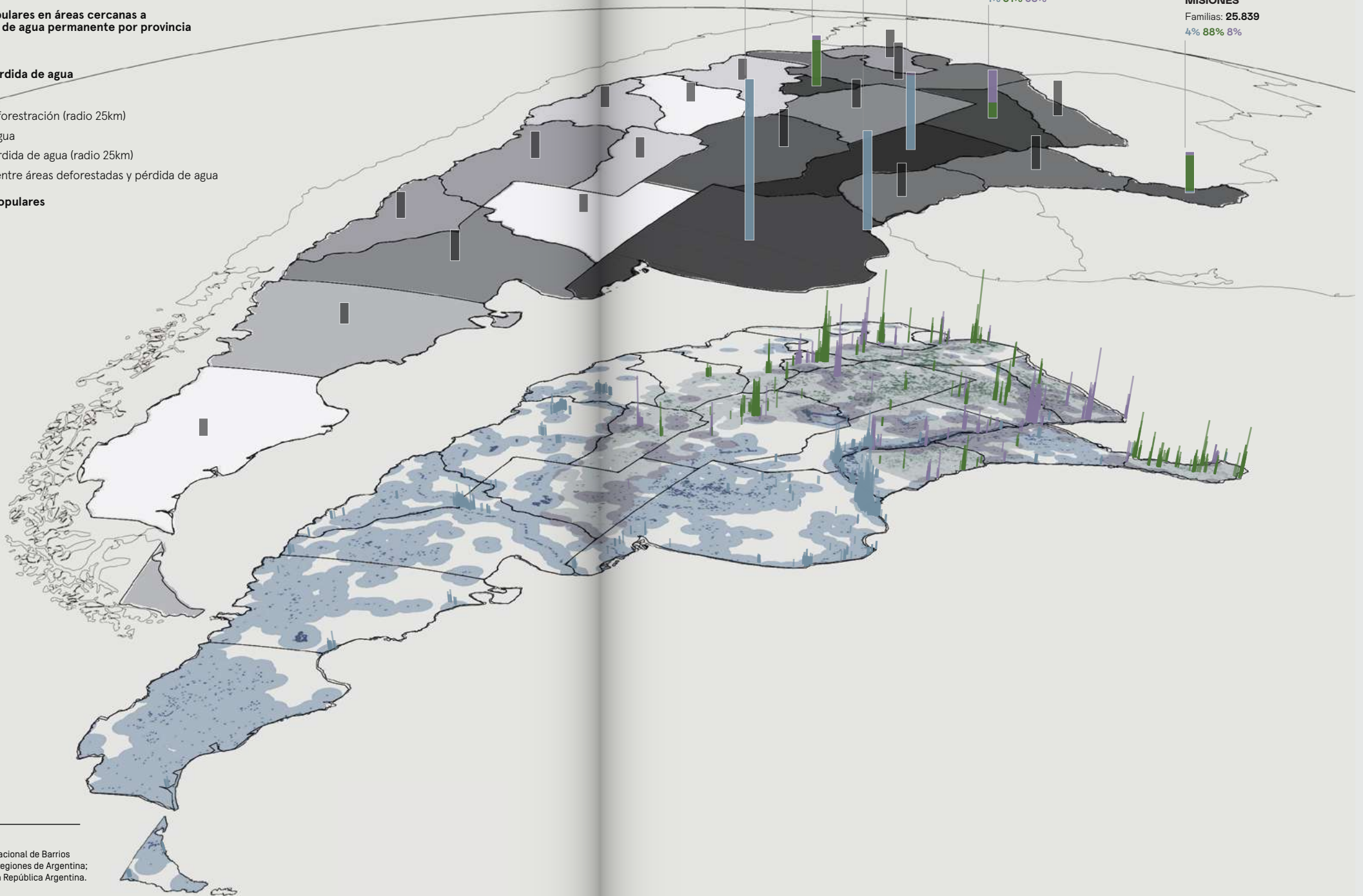
+ [Bar chart legend] -

Áreas deforestadas y pérdida de agua

- [Green box] áreas deforestadas
- [Light green box] zona de cercanía a deforestación (radio 25km)
- [Blue box] áreas de pérdida de agua
- [Light blue box] zona de cercanía a pérdida de agua (radio 25km)
- [Grey box] zona de intersección entre áreas deforestadas y pérdida de agua

Porcentaje de barrios populares por zona de pérdida

[Color key for percentages]

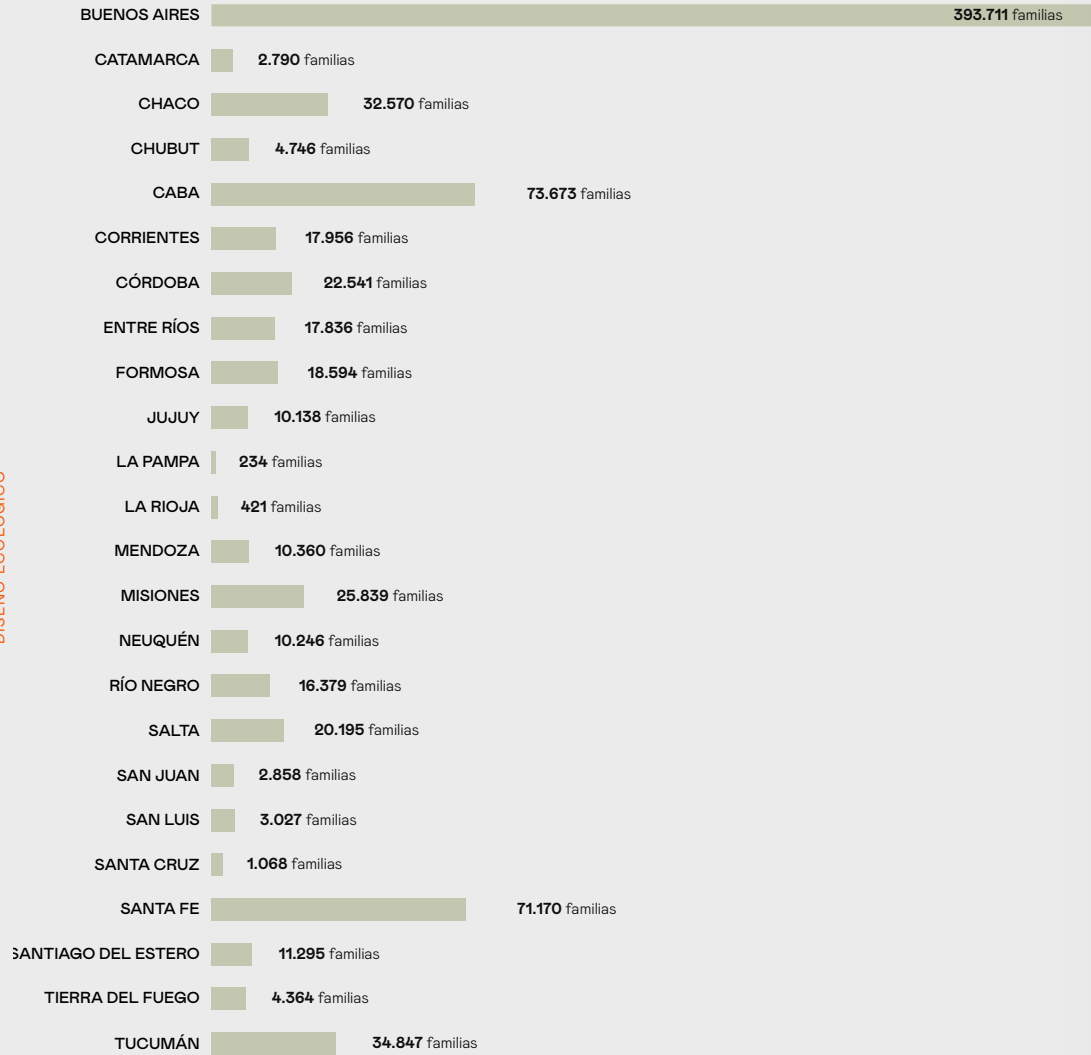


Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina.

# INFOGRAFÍA 18

## RESUMEN RIESGO FAMILIAS EN PAISAJES FRAGMENTADOS

DISEÑO ECOLÓGICO



Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina.



Deforestación, pérdida de agua o ambos

■ áreas deforestadas ■ áreas de pérdida de agua ■ ambas

DISEÑO ECOLÓGICO

BID

CARTOGRAFÍA 37

ATLAS DE BARRIOS POPULARES EN PAISAJES FRAGMENTADOS

Escala biorregional Mesopotamia

Cantidad de barrios populares en áreas cercanas a deforestación y pérdida de agua permanente por provincia

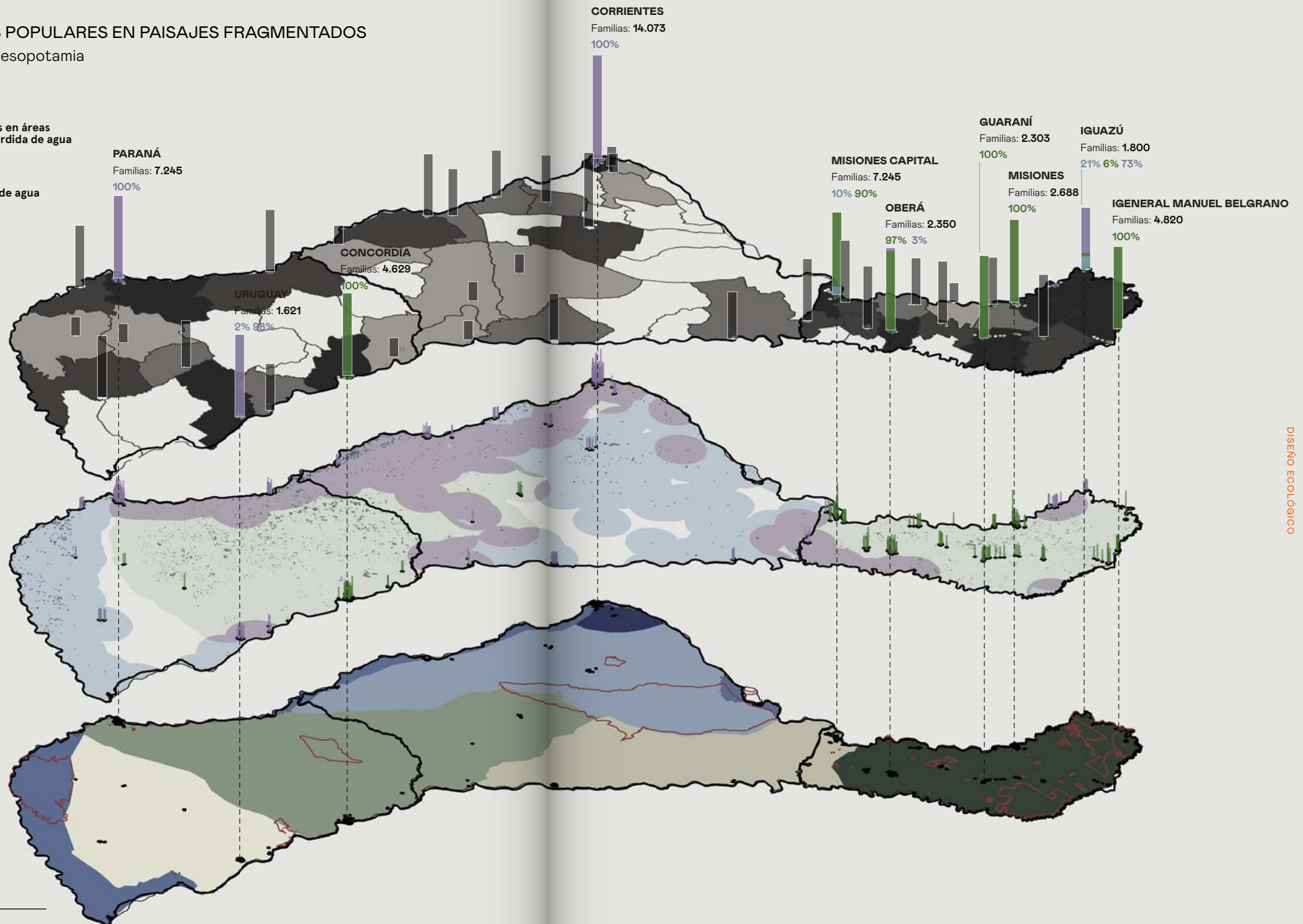
+ -

Áreas deforestadas y pérdida de agua

- áreas deforestadas
- zona de cercanía a deforestación (radio 25km)
- áreas de pérdida de agua
- zona de cercanía a pérdida de agua (radio 25km)
- zona de intersección entre áreas deforestadas y pérdida de agua
- zonas protegidas

Porcentaje de barrios populares por zona de pérdida

- 
- 



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina.

**CARTOGRAFÍA 38**  
**ATLAS DE BARRIOS POPULARES**  
**EN PAISAJES FRAGMENTADOS**  
 Escala Gran Corrientes

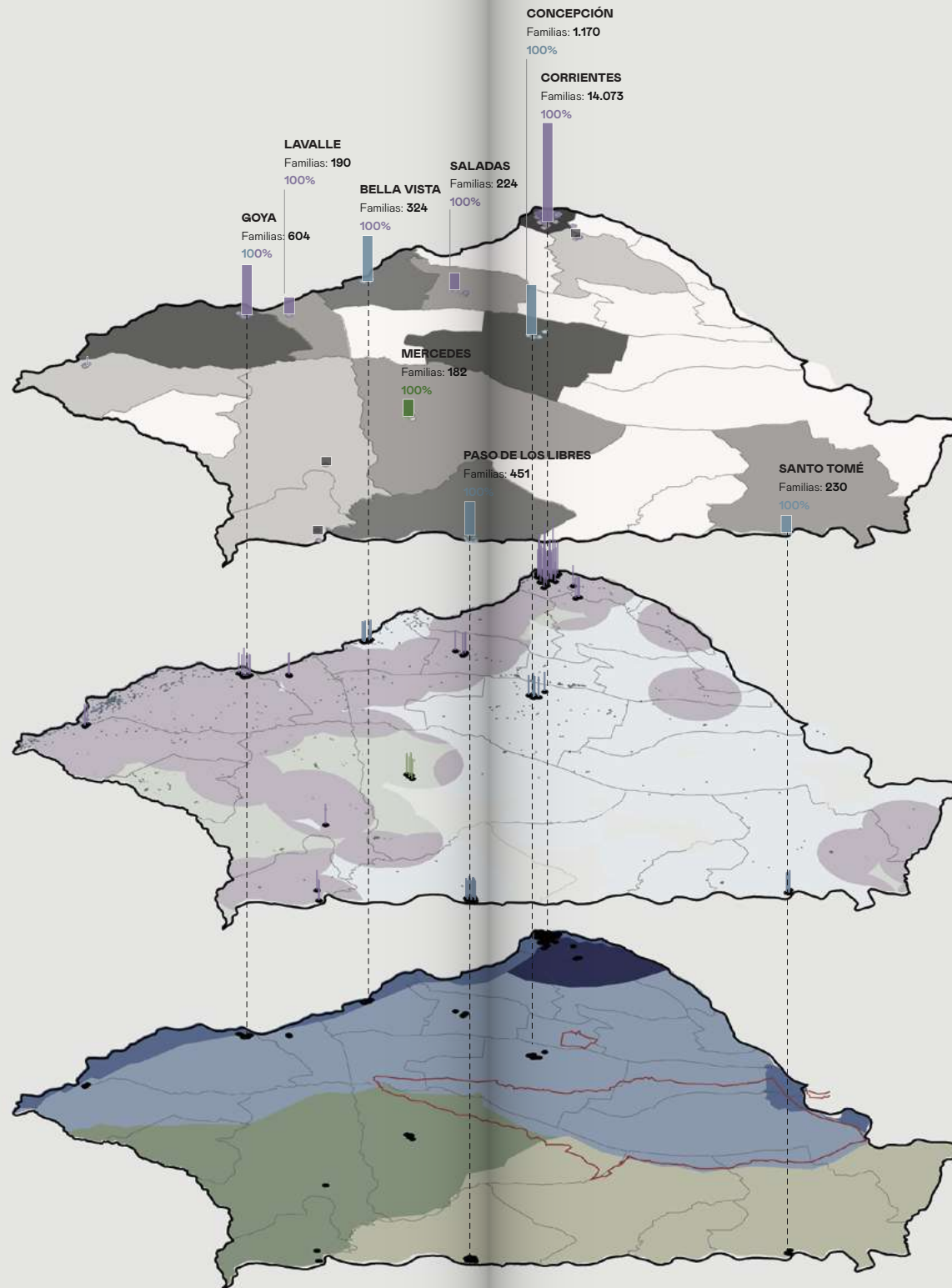
**Cantidad de barrios populares en áreas cercanas a deforestación y pérdida de agua permanente por provincia**  
 + -



**Áreas deforestadas y pérdida de agua**

- áreas deforestadas
- zona de cercanía a deforestación (radio 25km)
- áreas de pérdida de agua
- zona de cercanía a pérdida de agua (radio 25km)
- zona de intersección entre áreas deforestadas y pérdida de agua
- zonas protegidas

**Porcentaje de barrios populares por zona de pérdida**



Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; APN (2017), Ecorregiones de Argentina; IGN (2019), Áreas protegidas de la República Argentina.

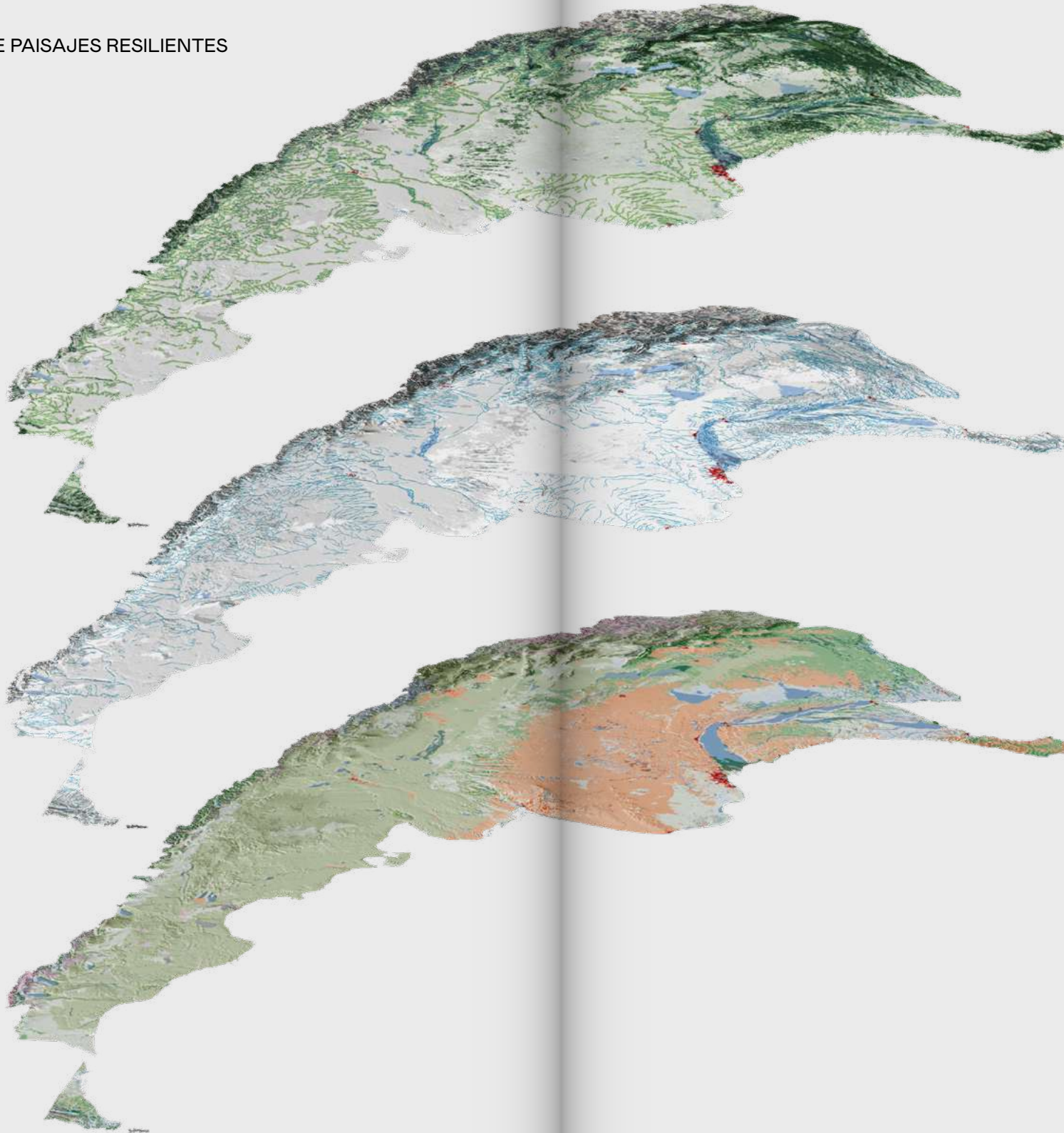
## CARTOGRAFÍA 39

## ATLAS DEL POTENCIAL DE PAISAJES RESILIENTES

Escala Argentina

## Tipo de paisajes

- barrios populares
- cultivos
- bosques
- pastizales
- cuerpos de agua



Fuente datos:  
 ReNaBaP (2018), Relevamiento Nacional de Barrios Populares 2018; IDESA (2007), Cobertura del suelo de la República Argentina (2006 - 2007).

Paisajes locales como bosques, humedales, pastizales, etc. generan beneficios, tales como: aumento en la capacidad de almacenamiento, filtración y reciclado de agua, aumento de biodiversidad y riqueza ecológica, recuperación de suelos y almacenamiento de carbono en suelos y especies vegetales, entre otros. A escala de Mesopotamia, la secuencia de mapas de la **cartografía 40** muestra cómo las reservas existentes de bosques y humedales pueden servir de ancla para expandir estos beneficios a lo largo de ríos y cuerpos de agua y, potencialmente, conectar intervenciones de infraestructura verde en áreas urbanas.

La estrategia se puede replicar a escala de la provincia de Corrientes, la cual se observa en la **cartografía 41**. Las reservas existentes locales pueden funcionar como anclas para expandir los paisajes a lo largo de la red hidrológica provincial. La expansión de paisajes locales resilientes beneficia a los barrios populares, si la infraestructura verde que se implementa en ellos se conecta o está directamente ligada a estos corredores ecológicos. La interconexión de barrios populares y paisajes resilientes asegura que los primeros accedan a los beneficios ecológicos que conllevan los segundos, además de garantizar la mitigación de eventos extremos, como inundaciones o efectos de isla de calor a corto, mediano y largo plazo.

**La interconexión de barrios populares y paisajes resilientes asegura que los primeros puedan acceder a los beneficios ecológicos que conllevan los segundos, además de mitigar los eventos extremos, como inundaciones o efectos de isla de calor a corto, mediano y largo plazo.**





## CARTOGRAFÍA 40

## ATLAS DEL POTENCIAL DE PAISAJES RESILIENTES

Escala biorregional Mesopotamia

## Tipo de paisajes

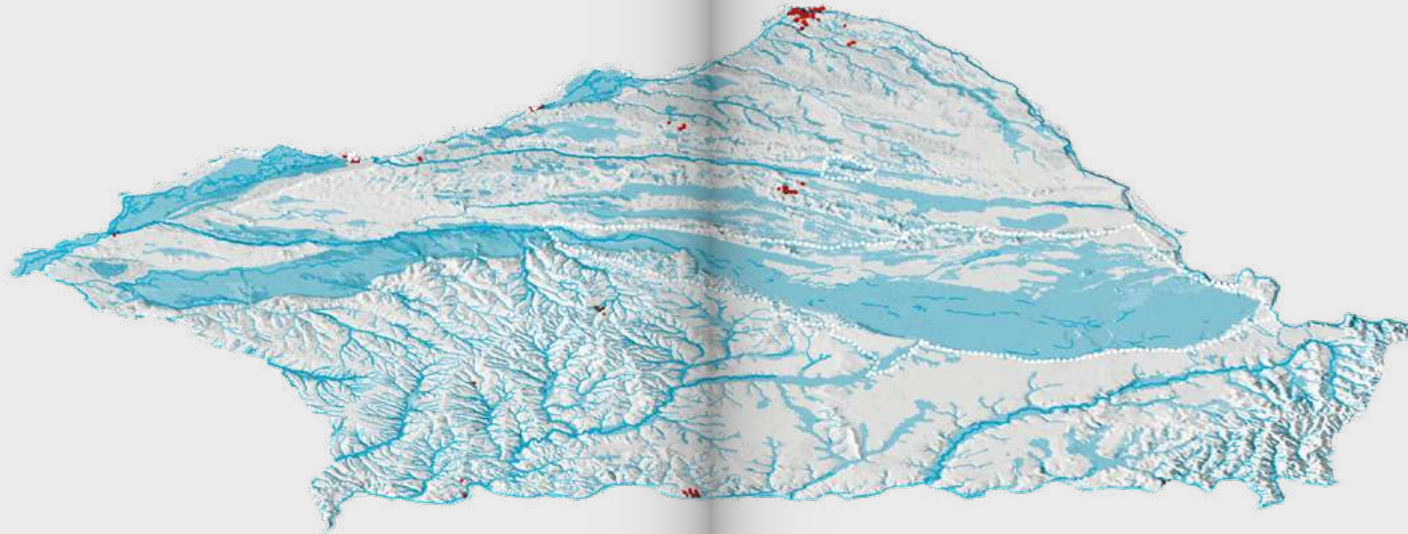
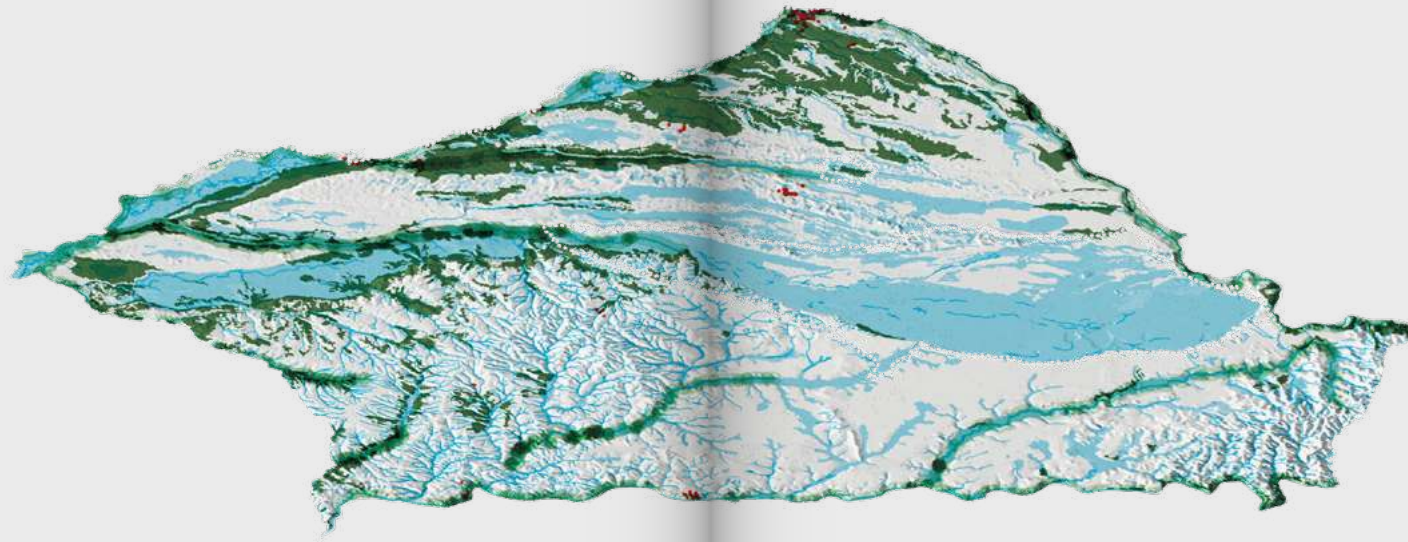
- barrios populares
- cultivos
- bosques
- pastizales
- cuerpos de agua
- áreas protegidas



**CARTOGRAFÍA 41**  
**ATLAS DEL POTENCIAL DE**  
**PAISAJES RESILIENTES**  
 Escala Gran Corrientes

**Tipo de paisajes**

- barrios populares
- cultivos
- bosques
- pastizales
- cuerpos de agua
- áreas protegidas



En el próximo capítulo se presentan casos de estudio en ALC y una propuesta experimental para los barrios populares de Corrientes en Argentina. Se proponen posibles respuestas a las temáticas evidenciadas en el Atlas, al imaginar distintos modelos de desarrollo que puedan integrar infraestructuras informales existentes<sup>87</sup>. Es importante considerar la ciudad espontánea y los barrios populares, no como componentes marginales de las ciudades, sino más bien como áreas en continua transformación, que contribuyen a la economía de las ciudades y países y que, como tales, deberían ser parte de las políticas de mejoramiento de calidad urbana y adaptación al cambio climático; ser parte de planes futuros<sup>88</sup>. Las estrategias presentadas en los párrafos siguientes ofrecen alternativas para mejorar la resiliencia de los barrios más vulnerables, a través de proyectos de paisaje multiescalares y multifuncionales, soluciones para el espacio público basadas en la naturaleza. Estas mismas estrategias, implementadas por muchos actores y con múltiples alcances, pueden servir para imaginar escenarios de desarrollo urbano sustentable que beneficien a distintas realidades urbanas en la región.

87. Saththertwaite. (2018).

88. Ver en los párrafos siguientes el concepto de "armaduras informales" de David Gouverneur y los textos Robleto, L. (1 Julio, 2013). David Gouverneur, interviewed by Leo Robleto Constante. Landscape strategies for informal settlements: Creating armatures to shape urban form. *Metropolis Mag*; Gouverneur, D. (2016). *Diseño de nuevos asentamientos informales*. Medellín, Fondo Editorial Universidad Eafit, Ediciones Unisalle.

**Es importante considerar la ciudad espontánea y los barrios populares, no como componentes marginales de las ciudades, sino como áreas en continua transformación, que contribuyen a la economía de ciudades y países.**

# 3

ESPACIO PÚBLICO:  
DISPOSITIVOS PARA  
REMEDIAR LA CIUDAD  
VULNERABLE A TRAVÉS  
DE LA NATURALEZA

# INFRAESTRUCTURA VERDE COMO REGENERADOR URBANO EN LA CRISIS CLIMÁTICA

LA CRECIENTE CONCIENCIA DE LA VULNERABILIDAD DEL PLANETA, LA NECESIDAD DE AUMENTAR LA RESILIENCIA DE LAS ZONAS URBANAS Y LAS COSTAS AL CAMBIO CLIMÁTICO, REDUCIR Y ABSORBER LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> Y PROTEGER LA BIODIVERSIDAD, HAN OFRECIDO NUEVAS CAPAS E INSUMOS PARA EL DISEÑO URBANO. Y, CADA VEZ MÁS, DESTACA LA IMPORTANCIA DE PROYECTOS INTEGRALES E INTERSECTORIALES, COMO SON LOS PROYECTOS DE URBANISMO DE PAISAJE, INFRAESTRUCTURAS VERDES Y AZULES, Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA.

1. Naciones Unidas. (2014).

2. Székely. (2009), citado en Vásquez, A., Giannotti, E., Galdámez, E., Velásquez, P. y Devoto, C. (2019). *Green Infrastructure planning to tackle climate change in Latin American cities*. En: Henríquez C., Romero H. (eds). *Urban Climates in Latin America*. Springer, Cham. 329-54, p. 331. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_13)

3. *Ibid*, p. 334.

4. Entre los principales efectos del cambio climático en Latinoamérica y el Caribe, se cuentan: un aumento de 0,5 °C a 3 °C en la temperatura promedio, durante el período 1901-2012, cuando las áreas tropicales de América del Sur registraron el mayor aumento de temperatura; un incremento gradual de las precipitaciones en las áreas sudoriental y septentrional de América del Sur, y en las zonas costeras de Perú y Ecuador; una disminución de las precipitaciones en la mayor parte del territorio chileno, el norte de Argentina, el sur de México y parte de América Central; un comienzo progresivamente tardío de la temporada de lluvias en América Central, un aumento en la variabilidad espacio-tiempo de la lluvia, y un aumento en los eventos de precipitación intensa al comienzo de la temporada. *Ibid*, p. 334.

América Latina representa más del 50% de la biodiversidad global, incluyendo 178 regiones ecológicas<sup>1</sup>; algunos de los países con mayor biodiversidad en el mundo –Brasil, Colombia y Perú– se encuentran en esta región<sup>2</sup>. Los cambios en el uso del suelo han aumentado la pérdida de hábitat en seis puntos críticos de biodiversidad en la región: Mesoamérica, Chocó-Darién-Ecuador occidental, los Andes tropicales, Chile central, el bosque atlántico brasileño y el bosque cerrado brasileño<sup>3</sup>. La crisis climática está modificando las temperaturas, cambiando los esquemas de precipitación, y modificando las temporadas<sup>4</sup>. Las infraestructuras verdes pueden jugar un papel fundamental en mejorar la resiliencia de las ciudades latinoamericanas al cambio climático y, a la vez, obtener beneficios multiescalares y multifuncionales: mejor calidad de los espacios públicos, reducción del efecto isla calor, uso más eficiente del agua, menores costos de manutención, protección e incremento de la biodiversidad y ante todo mejora de la calidad de vida. En esta sección nos enfocaremos en soluciones basadas en la naturaleza e infraestructuras verdes como medios para mejorar la resiliencia al cambio climático de la ciudad informal, precaria y vulnerable, a través de soluciones de fácil implementación, bajo costo, y planes de gran escala en el largo plazo.

Con el término infraestructura verde se entiende un sistema de soporte urbano enfocado en la naturaleza, que puede ayudar a responder a los desafíos urbanos y climáticos al asegurar, por ejemplo, el manejo de las aguas pluviales, la reducción de efectos de ola de calor, el aumento de la biodiversidad, una mejor calidad del aire, agua limpia y suelos saludables<sup>5</sup>. Algunas maneras en que las infraestructuras verdes pueden ayudar incluyen: usar los escasos recursos hídricos de manera más eficiente; restaurar las defensas naturales contra inundaciones; utilizar especies arbóreas y prácticas forestales menos vulnerables a tormentas e incendios; implementar medidas naturales de retención de agua; reducir islas de calor en zonas urbanas; y reservar corredores terrestres para ayudar a migrar a las especies<sup>6</sup>.

Algunos de los elementos que definen las infraestructuras verdes y mejoran su funcionamiento son la creación de redes o sistemas, es decir, conexiones espaciales que permiten el movimiento de personas, fauna, viento y agua. Por ejemplo, mediante la creación de corredores para peatones o ciclistas (así como calles completas) que incluyan áreas verdes. No sólo como un factor del paisaje, sino como proveedoras de servicios ecosistémicos<sup>7</sup>. Al tener una función ecosistémica, las infraestructuras verdes se consideran soluciones basadas en la naturaleza o Nature Based Solutions (NBS)<sup>8</sup>. La multifuncionalidad es otro aspecto muy importante de las infraestructuras verdes. Además de proporcionar espacios de recreación, permiten la integración de funciones estructurales de la ciudad, mediante la provisión de servicios ecosistémicos que pueden contribuir a mitigar y/o adaptarse al cambio climático (como secuestro de carbono y disminución del efecto de la isla de calor), a la vez que brindan diversos beneficios ambientales, sociales y económicos<sup>9</sup>. Las infraestructuras verdes funcionan, y deben funcionar, de manera multiescalar, conectando la dimensión y las dinámicas territoriales a la escala local del barrio o de la ciudad. Debido a su multifuncionalidad y multiescalaridad, las infraestructuras verdes también incluyen una multiplicidad de actores en su planificación, implementación y mantenimiento<sup>10</sup>.

5. Ver por ejemplo Pötz, H. y Bleuze, P. (2011). *Urban green-blue grids for sustainable and dynamic cities*. Delft, Coop for life.

6. European Commission Directorate General for the Environment. (2016). *Green Infrastructure and Climate Adaptation*. p. 2. [https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/pdf/Green%20Infrastructure/GI\\_climate\\_adaptation.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/pdf/Green%20Infrastructure/GI_climate_adaptation.pdf)

7. Quiroz Benítez, D. E. (2018). *Infraestructura verde como estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático en ciudades mexicanas: Hoja de ruta*. Ciudad de México, Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, p. 59.

8. Ver Watkins, G., Silva Zuniga, M., Rycerz, A., Dawkins, K., Firth, J., Kapos, V., Canevari, L., Dickson, B., Amin, A. (2019). *Nature-based Solutions: Scaling Private Sector Uptake for Climate Resilient Infrastructure in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/en/nature-based-solutions-scaling-private-sector-uptake-climate-resilient-infrastructure-latin-america>

9. Ibid.

10. Ver también: Mazza et al., 2011; Hansen y Pauleit, 2014; Mell, 2014; Vásquez, A. et al., 2019.

**Con el término infraestructura verde se entiende un sistema de soporte urbano enfocado en la naturaleza, que puede ayudar a responder a los desafíos urbanos y climáticos al asegurar, por ejemplo, el manejo de las aguas pluviales, la reducción de efectos de ola de calor, el aumento de la biodiversidad, una mejor calidad del aire, agua limpia y suelos saludables.**



Mapocho 42K, Santiago de Chile.

En la **infografía 19** se resumen los principales tipos de espacio donde se pueden implementar infraestructuras verdes, como techos, plazas, patios, áreas suburbanas o áreas infraestructurales. También las técnicas utilizadas y los beneficios de cada una, como por ejemplo: cubiertas y fachadas verdes, maceteros con infiltración, pavimentos permeables, jardín de lluvia, permacultura, humedales y alcorques lineales<sup>11</sup>. En la **infografía 20** se destacan los principales beneficios aportados por las infraestructuras verdes, y los riesgos que enfrentan en relación a cinco sectores claves —social y salud, ecosistemas, aire y temperatura, calidad del agua, e impactos económicos—, su impacto a escala global, regional, de barrio y de vivienda. Así, por ejemplo, las huertas urbanas implementables en todas las escalas pueden proveer alimentos agrícolas sustentables, mejorar la fertilidad de los suelos y la calidad del aire, favorecer las actividades sociales y educacionales. De esta manera, ayudan a mitigar la vulnerabilidad social y de salud al reducir el riesgo de carencia alimentaria y el riesgo de enfermedades crónicas. Hasta llegar, incluso, a prevenir epidemias y migraciones masivas. Por otro lado, la creación de superficies permeables en lugares como los parques o los techos de edificios, contribuye a aumentar la infiltración, atenuar las inundaciones, reducir deslaves, gestionar y limpiar el agua, y aumentar su disponibilidad para uso doméstico; reduciendo, así, riesgos de inundaciones, escasez y mala calidad del agua<sup>12</sup>.

11. Fuente de los datos de infografía: European Environment Agency (2011). *EEA Technical report No 18. Green infrastructure and territorial cohesion*. <https://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructure-and-territorial-cohesion>; Izquierda, ARUP. (2014). *Cities alive: Rethinking green infrastructure*. <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/cities-alive-rethinking-green-infrastructure>

12. Fuente de los datos de infografía: (Quiroz Benítez, D. E., 2018); Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., Bhawe, A. G., Mittal, N., Feliu, E. y Faehnle, M. (2014). Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. *Journal of Environmental Management* 146: 107–15. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.025>; Institute for European Environmental Policy (IEEP). 2011. *Green infrastructure implementation and efficiency*. <https://ieep.eu/publications/green-infrastructure-implementation-and-efficiency>

13. Fuente de los datos de infografía: Currie, B.A., Bass, B. (2008). Estimates of air pollution mitigation with green plants and green roofs using the UFORE model. *Urban Ecosyst* 11, 409–422. <https://doi.org/10.1007/s1252-008-0054-y>; Yang, J., Qian, Y. y Gong, P. (2008). Quantifying air pollution removal by green roofs in Chicago. *Atmospheric Environment* 42, 7266–7273; Getter, K. L., Rowe, D. B., Robertson, G. P., Cregg, B. M., Andresen, J.A. (2009). Carbon sequestration potential of extensive green roofs. *Environ Sci Technol* 43 (19), 7564–70. doi: 10.1021/es901539x; CNT. (2009). *Green Values Stormwater Toolbox*. [http://greenvalues.cnt.org/national/cost\\_detail.php](http://greenvalues.cnt.org/national/cost_detail.php); IPCC. (2007). *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor y H.L. Miller (eds.). Cambridge, Cambridge University Press; Databank Banco Mundial. (n.d.). Banco de datos. *Indicadores del desarrollo mundial*. <https://databank.bancomundial.org/reports.aspx?source=2&series=AG.LND.PRCP.MM&country=#>; Sustainable Technologies Evaluation Program. (2020). *Bioretention: Sizing: LID SWM Planning and Design Guide*. [https://wiki.sustainabletechnologies.ca/wiki/Bioretention:\\_Sizing](https://wiki.sustainabletechnologies.ca/wiki/Bioretention:_Sizing); para las precipitaciones, se ocupa el promedio de Latinoamérica según el Banco Mundial: <https://databank.bancomundial.org/reports.aspx?source=2&series=AG.LND.PRCP.MM&country=#>

14. Fuente de los datos de infografía: Currie y Bass, 2008; Yang, Qian y Gong, 2008; Getter et al., 2009; CNT, 2009; IPCC, 2007; Databank Banco Mundial, s.n.; Sustainable Technologies Evaluation Program, 2020.

La multifuncionalidad de las infraestructuras verdes se traduce también en beneficios económicos, como está representado en la **infografía 21**. A la izquierda se muestra una selección de las principales técnicas de infraestructuras verdes e índices para cuantificar sus beneficios. Se estima, por ejemplo, que cada m<sup>2</sup> de techo verde permitiría guardar un promedio de 10,9 l/agua por año; y absorber 0,6 gr de CO<sub>2</sub>, 1,8 gr de NO<sub>2</sub> y 3,68 gr de O<sub>3</sub>. Cada albor absorbe 5,035 de CO<sub>2</sub> gr/año y permite generar 1.6 Kwh de energía al año o 52,4 de gas natural<sup>13</sup>. A la derecha, se muestran beneficios adicionales representados por variables cualitativas según sus valores directos, indirectos, opcionales, futuros y existenciales. Por ejemplo, los techos verdes, además de asegurar una mayor disponibilidad y calidad del agua, pueden generar un valor indirecto en la reducción de inundaciones y la necesidad de construir infraestructura gris; preservar recursos para futuras generaciones; mejorar el aislamiento de los edificios y el confort interno; reducir el efecto isla de calor por el aumento de albedo; y entregar nuevos valores culturales, estéticos y comunitarios, gracias a las funciones que se pueden realizar en los mismos techos verdes, como agricultura urbana (que a la vez puede generar beneficios económicos adicionales)<sup>14</sup>.

**La creación de superficies permeables en lugares como los parques o los techos de edificios, contribuye a aumentar la infiltración, atenuar las inundaciones, disminuir deslaves, gestionar y limpiar el agua, y aumentar su disponibilidad para uso doméstico; reduciendo, así, riesgos de inundaciones, escasez y mala calidad del agua.**

**INFOGRAFÍA 19**  
**TIPOS DE ESPACIO,**  
**TÉCNICAS Y**  
**BENEFICIOS**

**BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES**

- Ahorro de carbón y energía
- Aumento de la biodiversidad
- Mejor microclima
- Gestión de residuos más limpia
- Integración segura del agua en el acuífero
- Disminución del efecto de isla de calor
- Reducción de la contaminación sonora
- Aire más limpio
- Agua más limpia

**BENEFICIOS URBANOS**

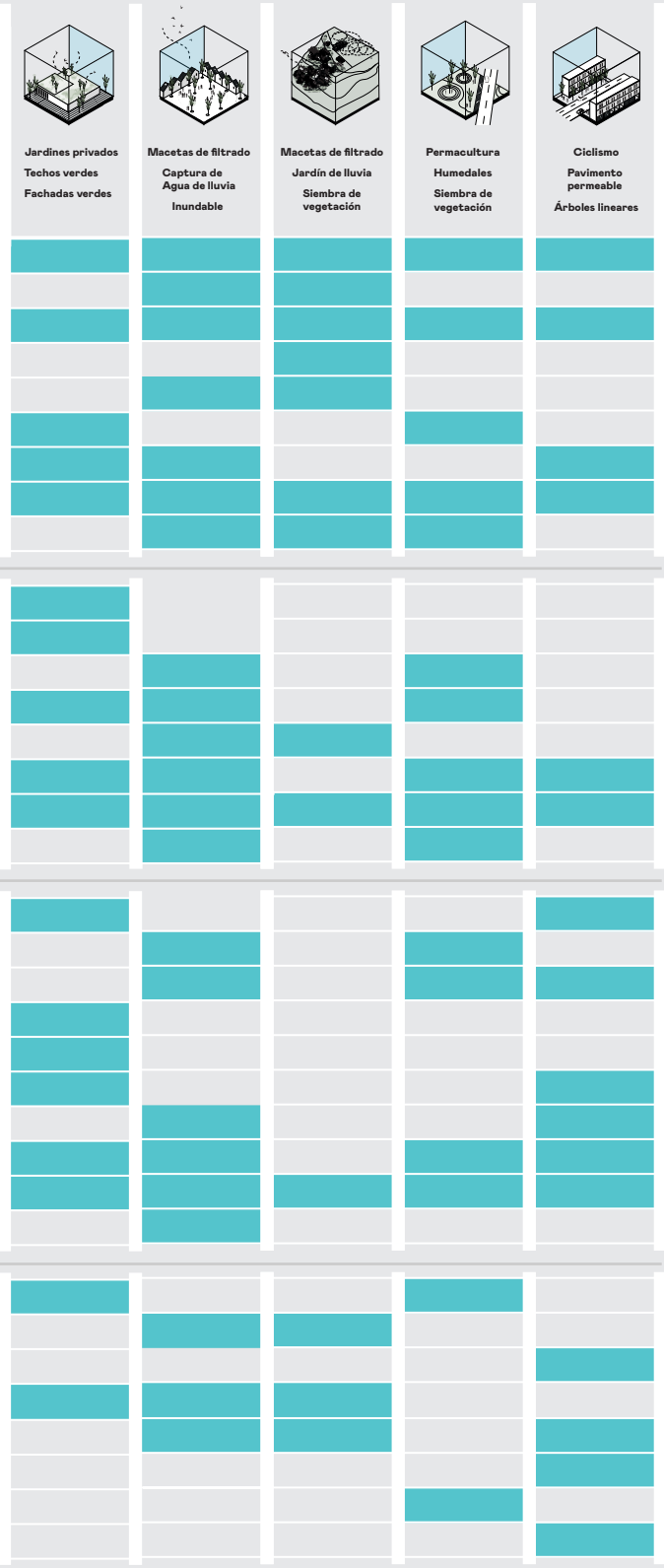
- Reducción de la presión en la infraestructura vial
- Reducción de las inundaciones y el escape del agua en las calles
- Aumento de la actividad económica
- Identidad de lugar
- Reducción de los terrenos sin usar
- Reducción de la presión en la infraestructura urbana
- Aumento del valor de la propiedad
- Reducción del riesgo de inundación

**BENEFICIOS A LAS COMUNIDADES**

- Menos uso de energía
- Aumento del acceso al agua
- Espacio para el desarrollo social
- Aumento de la movilidad
- Movilidad sostenible
- Ayuda para calentar y enfriar
- Seguridad alimenticia/productos locales
- Mejora del bienestar
- Mejora de las amenidades visuales
- Disminución de las tasas de crimen

**BENEFICIOS CULTURALES Y ECONÓMICOS**

- Aumento del atractivo de las calles y espacios comerciales
- Oportunidades para la industria verde
- Creación de oportunidades educativas
- Oportunidades agrícolas
- Aumento de la productividad de la tierra
- Identidad de instituto / iconocidad
- Mayor inversión interna
- Ahorros en salud



Fuente datos:  
 European Environment Agency [EEA] Technical report No. 18 [2011]; Cities Alive: Rethinking Green Infrastructure, ARUP, 2014.



INFOGRAFÍA 20

BENEFICIOS MULTIESCALARES DE LAS INFRAESTRUCTURAS VERDES Y FACTORES DE RIESGO

INFRAESTRUCTURA VERDE BENEFICIOS

	SOCIAL Y SALUD	ECOSISTEMAS	AIRE Y TEMPERATURA	CALIDAD DEL AGUA	IMPACTOS ECONÓMICOS
	Provisión de alimentos agrícolas sustentables	Mayor abundancia y riqueza de especies	Reducción de gases de efecto invernadero CO2	Mayor acceso a agua para uso doméstico	Mayor provisión de recursos maderables
	Aumento en la fertilidad de los suelos	Mayor diversidad genética	Ahorro energético	Gestionar, limpiar y reciclar agua	Costos evitados para la provisión de recursos naturales
	Reducción de mortalidad por enfermedades respiratorias	Aumento de la captura de carbono	Reducción de la contaminación sonora	Reducción de la escorrentía > deslaves	Creación de empleos temporales para la implementación de IV
	Producción cultural y educativa sobre conservación	Control biológico de plagas	Atenuación del viento	Atenuación inundación	Crecimiento del sector turístico
	Resiliencia socioambiental y superación	Recuperación de hábitats	Disminución de contaminantes atmosféricos	Aumento en la infiltración	Mayor disponibilidad a pagar servicios ambientales
	Mayor cohesión social	Mejora de la salud de los ecosistemas	Confort térmico		Costos evitados de mantenimiento / optimización inversión pública
	Mayor acceso a espacios recreativos	Recuperación de espacios con simbiosis ecurbana	Reducción efecto albedo		Aumento del valor residencial
	Mejora estética del paisaje integración usos	Mayor conectividad entre espacios urbanos y rurales	Reducción de máximas de temperatura		
	Bienestar físico y psicológico		Movilidad sustentable		
	Mejora condiciones habitabilidad				

ESCALAS RIESGOS

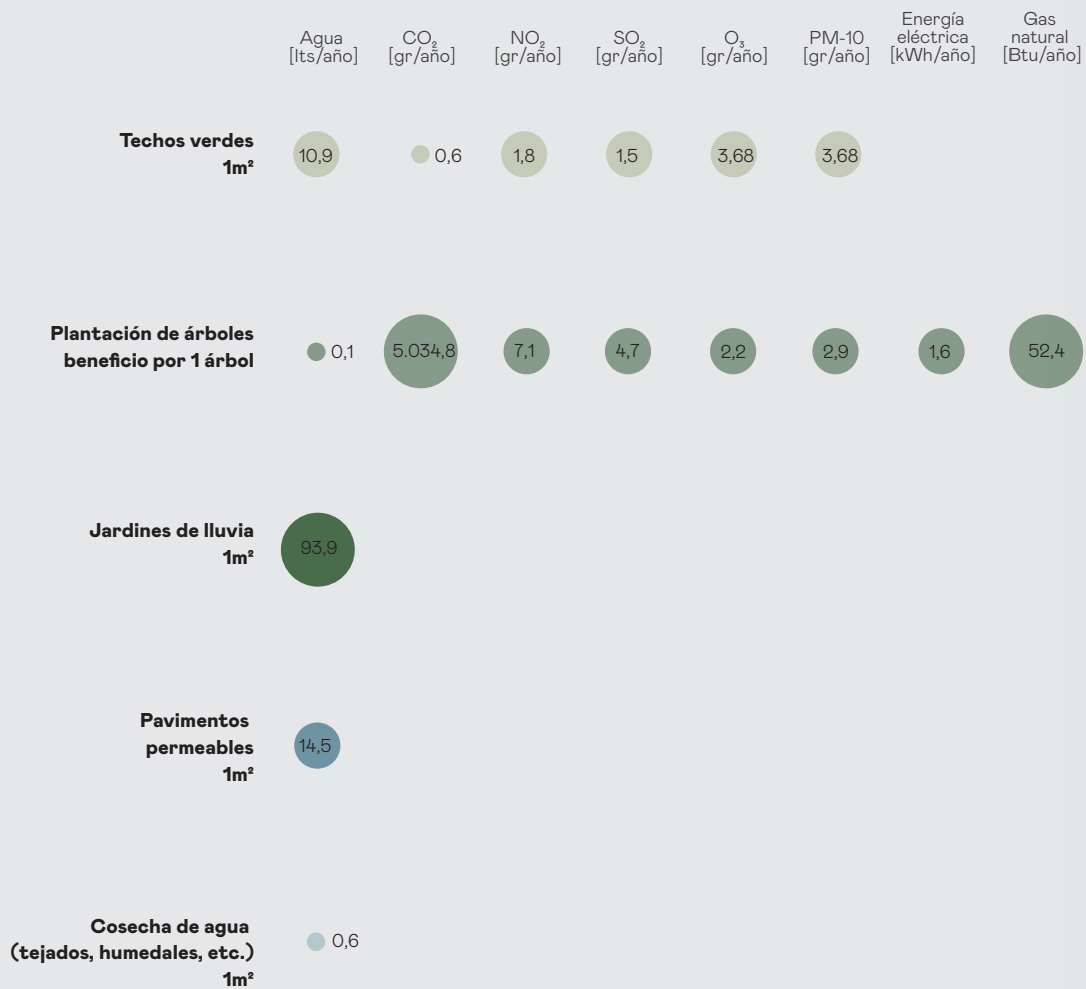


Fuente datos:  
 Quiroz Benitez, Diana Esmeralda. 2018. "Infraestructura Verde Como Estrategia Para La Mitigación y Adaptación Al Cambio Climático En Ciudades Mexicanas: Hoja de Ruta." Ciudad de Mexico. Demuzere, M., K. Orru, O. Heidrich, E. Olazabal, D. Geneletti, H. Orru, A. G. Bhavne, N. Mittal, E. Feliu, and M. Faehnle. 2014. "Mitigating and Adapting to Climate Change: Multi-Functional and Multi-Scale Assessment of Green Urban Infrastructure." Journal of Environmental Management 146: 107-15. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.025>.  
 Institute for European Environmental Policy (IEEP). 2011. "Green Infrastructure Implementation and Efficiency".

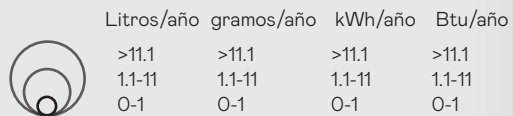
INFOGRAFÍA 21

VENTAJAS ECONÓMICAS DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

Variables Cuantitativas



Fuente datos:  
 Currie and Bass (2008) and Yang, Qian and Gong (2008), Getter et al. (2009), CNT (2009), IPCC (2007)  
<https://databank.bancomundial.org/reports.aspx?source=2&series=AG.LND.PRCP.MMGcountry=#>  
[https://wiki.sustainabletechnologies.ca/wiki/Bioretention:\\_Sizing](https://wiki.sustainabletechnologies.ca/wiki/Bioretention:_Sizing)



Variables Cualitativas



**En todo el mundo, el espacio abierto se está transformando en un terreno de experimentación para implementar soluciones basadas en la naturaleza e infraestructuras verdes.**



Parque Fluvial de las Familias, Santiago de Chile

15. Bisker J., Chester, A. y Eisenberg, T. (Eds.). (2015). *Rebuild by Design*. [www.rebuildbydesign.org](http://www.rebuildbydesign.org); Ovink, H., & Boeijenga, J. (2018). *Too Big: Rebuild By Design. A Transformative Approach to Climate Change*. Róterdam, Nai010.

16. Ver proyecto THE BIG U, de Rebuild by Design. <http://www.rebuildbydesign.org/our-work/all-proposals/winning-projects/big-u>

17. A partir de un proyecto anterior denominado Oyster-ecture, que Scape propuso para la exposición *Rising Currents* en el MoMA (Bergdoll, 2010), *Living Breakwaters* utiliza un collar de rompeolas para aislar a los vecindarios del daño y la erosión provocados por el oleaje. Al mismo tiempo provee un hábitat más diverso para peces jóvenes, ostras y otros organismos. La infraestructura viviente se acopla con las estructuras de resiliencia local en los vecindarios adyacentes a la costa, para ayudar a incrementar la conciencia del riesgo, empoderar a los ciudadanos, y comprometer a las escuelas locales a educar sobre el borde costero (Orff, 2016).

18. Datos elaborados para Rebuild by Design por el National Institute of Building Sciences y publicados en *Resilient Infrastructure for New York State*. Rebuild by Design. <http://www.rebuildbydesign.org/data/files/1329.pdf>

19. McPherson, G., Simpson, G. R., Peper, P. J., Maco, S. E. y Xiao, Q. (2005). Municipal forest benefits and costs in five U.S. cities. *Journal of Forestry* 103(8), 411-416. [https://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw\\_2005\\_mcpherson003.pdf](https://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw_2005_mcpherson003.pdf)

20. Para los beneficios medioambientales de algunos proyectos destacados de Turenscape en China, ver el documento publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo: *Paquete de soluciones de infraestructura verde urbana, oportunidades y manual de buenas prácticas* (2019). Ver también: [www.turenscape.com](http://www.turenscape.com).

21. European Commission Directorate General for the Environment. (2016). *Green infrastructure and climate adaptation*. [https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/pdf/Green%20Infraestructure/GI\\_climate\\_adaptation.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/pdf/Green%20Infraestructure/GI_climate_adaptation.pdf). Según la Comisión Europea por el Medioambiente: "la infraestructura verde es una de las herramientas más aplicables, económicamente viables y efectivas, para combatir los impactos del cambio climático, y ayudar a las personas a adaptarse o mitigar los efectos adversos del cambio climático".

En todo el mundo, el espacio abierto se está transformando en un terreno de experimentación para implementar soluciones basadas en la naturaleza e infraestructuras verdes. En Nueva York, por ejemplo, las principales transformaciones del espacio público que están en desarrollo utilizan elementos de infraestructura verde para aumentar la resiliencia de la ciudad. Como resultado, la iniciativa Hurricane Sandy Rebuilding Task Force del presidente Obama lanzó un concurso innovador de diseño, Rebuild by Design, que fomentaba distintas visiones para crear ciudades y costas más resilientes<sup>15</sup>. Estas transformaciones incluyen grandes proyectos en las áreas más destacadas de la ciudad, como el BIG U, en la parte baja de Manhattan<sup>16</sup>, pero también extensos proyectos ecológicos para las áreas más periféricas y de bajos ingresos. Living Breakwater, el proyecto de Scape para la costa sur de Staten Island, vincula intervenciones que mejoran la resiliencia de la costa, junto al involucramiento de la comunidad local<sup>17</sup>. De este proyecto nació recientemente la institución de un fondo para construir infraestructuras resilientes en todo el estado de New York. Según los datos aportados por Rebuild by Design, para cada dólar invertido en infraestructuras verdes, se ahorran ó dólares de gastos en caso de futuros desastres ambientales<sup>18</sup>. Otros estudios desarrollados en Estados Unidos muestran cómo, en ausencia de desastres medioambientales, las infraestructuras verdes, y en particular los árboles, presentan grandes beneficios económicos evaluados en un retorno de \$1,37 hasta \$3,09 para cada dólar de inversión<sup>19</sup>.

En China, la oficina Turenscape ha desarrollado más de 300 ciudades ecológicas y 1.000 proyectos de paisaje —como humedales, parques, corredores ecológicos— para mitigar el impacto de la urbanización e industrialización masiva<sup>20</sup>. En Europa, la Comunidad Europea está promoviendo la iniciativa Estrategia de Infraestructura Verde para integrar soluciones de adaptación basadas en ecosistemas a las políticas públicas de cambio climático. Éstas incluyen incorporar soluciones basadas en la naturaleza en las políticas de investigación e innovación; medidas de retención de agua natural, en las políticas de agua; y soluciones capaces de entregar múltiples servicios ecosistémicos y una rica biodiversidad, en las políticas de la naturaleza<sup>21</sup>.

En las ciudades latinoamericanas, también se está invirtiendo en grandes proyectos urbanos de paisaje, capaces de integrar infraestructuras ecológicas, redes varias y espacios públicos de calidad, como por ejemplo, la regeneración del Río Medellín en Colombia, el Parque Dom Pedro II en San Pablo, o el Paseo Cívico Metropolitano en Santiago de Chile. Los tres proyectos atraviesan las áreas metropolitanas, combinando la posibilidad de integrar distintos tipos de movilidad urbana (transporte público, ciclovías y áreas peatonales) con una regeneración de los frentes fluviales urbanos adyacentes. Ofrecen beneficios medioambientales y espacios recreativos a nivel local, de barrio, y a nivel de ciudad, reduciendo y absorbiendo emisiones y mejorando la accesibilidad a servicios<sup>22</sup>. Varios autores evidencian cómo, tradicionalmente, las ciudades latinoamericanas se caracterizan por impulsar proyectos urbanos que profundizan la desigualdad social, y promueven la segregación sobre el espacio urbano a favor de la reconquista de las áreas centrales y pericentrales, por parte del capital inmobiliario. Lo cual genera una reconfiguración territorial y una metamorfosis de la ciudad respecto a los usos, accesos y representaciones que los ciudadanos hacen de la misma. Esto, además, refleja injusticias espaciales que dejan en entredicho el derecho a la ciudad, al tiempo que confronta dos tipos de ciudad: la elitista y la de los asentamientos informales<sup>23</sup>. Tal situación se está enfrentando en muchos planes urbanos y en proyectos a la escala metropolitana, anteriormente mencionados. En este documento, en particular, nos interesa explorar cómo la infraestructura verde puede ser un medio para llevar adelante el mejoramiento de la ciudad informal a través de intervenciones tácticas, aplicables en el corto plazo, y con recursos relativamente limitados, así como a través de planes de gran escala y largo plazo.

**22.** Para información sobre el Parque Río Medellín ver: Empresa de Desarrollo Urbano EDU. (s.n.) 950 Latitud Taller de Arquitectura y Ciudad fue el ganador del concurso Parque del río Medellín. <http://www.edu.gov.co/index.php/inicio/118-lo-ultimo/950-latitud-taller-de-arquitectura-y-ciudad-fue-el-ganador-del-concurso-parque-del-rio-medellin.html>; para información sobre Parque Dom Pedro II ver: Plataforma Arquitectura. (2011) *Plan Urbanístico Parque Dom Pedro II / Una Arquitectos, H+F arquitectos, Metròpole Arquitectos y Lume*. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-120965/plan-urbanistico-parque-dom-pedro-ii-una-arquitectos-hf-arquitectos-y-metropole-arquitectos>; para información sobre Paseo Cívico Metropolitano ver: Bosch, A. et al. (2016). Paseo Cívico Metropolitano: Rediseño del eje Alameda-Providencia Santiago, Chile, 2015 - 2018. ARQ 92, 38-49. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962016000100006>

**23.** Ver: Janoschka, M. (2016). Gentrificación, desplazamiento, desposesión: procesos urbanos claves en América Latina. *Revista INVI*, 31(88), 27-71; Vega Martínez, A., Hernández Buelvas, E., y Barbera Alvarado, N. (2019). Configuración territorial del hábitat en el asentamiento informal Alfonso López de la ciudad de Montería-Colombia. *Revista INVI*, 34 (97), 81-103, p. 86.

**En las ciudades latinoamericanas se está invirtiendo en grandes proyectos urbanos de paisaje, capaces de integrar infraestructuras ecológicas, diversas redes y espacios públicos de calidad.**



Paseo Urbano de la Calle 107, Medellín

Como se mencionó en los capítulos anteriores, el cambio climático presenta un aumentado factor de riesgo para los asentamientos precarios con altos niveles de informalidad, ya que se suma a condiciones de vulnerabilidad congénitas y de menor acceso a recursos. En este capítulo nos enfocamos en la relevancia de adoptar soluciones basadas en la naturaleza en el espacio público de los asentamientos más vulnerables. La relevancia de la infraestructura verde recae en los elementos que conforman su razón de ser, es decir, la capacidad de las áreas naturales y seminaturales de ofrecer servicios ecosistémicos a las ciudades, ofrecer conexiones entre la ciudad y espacios recreativos; lo que también aporta beneficios ambientales, sociales y económicos<sup>24</sup>.

24. Quiroz Benítez, D. E. (2018), p. 42.

25. Gráfico 13. Áreas verdes y niveles socioeconómicos: Buenos Aires. Los m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante se elaboran a partir de la capa "Espacios Verdes", disponible en la página de Buenos Aires Data, cruzado con la proyección de la población para 2019 de la DGEEC. Se indica en la página que la capa de espacios verdes de la ciudad incluye "jardín, parque, patio recreativo, plaza, plazoleta, cantero y polideportivo". El estrato socioeconómico promedio por comuna, se elabora a partir de los porcentajes de estrato socioeconómico por comuna, extraídos de la dimensión social en el Modelo Territorial de Buenos Aires. En éste, se distribuye a la población en 6 estratos, que sintetizan los ingresos percibidos con datos relacionados al nivel educativo, de ocupación, calificación y categoría de empleo, y las características de los hogares.

26. Gráfico 13. Áreas verdes y niveles socioeconómicos: Medellín. Los m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante se elaboran a partir de la capa "espacio público existente", disponible en la página Open Data de la Alcaldía de Medellín, cruzado con la proyección de la población para 2018, de la misma fuente. Se indica en la página que la capa de espacio público existente, es el espacio público de esparcimiento y encuentro existente para la vigencia del Plan de Ordenamiento territorial, y que corresponde al espacio público efectivo de carácter permanente, destinado a la recreación, esparcimiento, ocio y encuentro ciudadano, adscritos al uso colectivo. El estrato socioeconómico promedio por comuna se elabora a partir de una publicación de la alcaldía de Medellín, que distribuye a las viviendas en 6 estratos socioeconómicos. Existe una relación clara entre la densidad de espacio público y los estratos socioeconómicos. A excepción de Robledo, una comuna de menores ingresos y mayor densidad de espacios verdes, en la periferia, y El Poblado, la de mayores ingresos y con menos espacios verdes, situada en el centro.

27. Gráfico 13. Áreas verdes y niveles socioeconómicos: Santiago de Chile. Los m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante se extraen del gráfico "Superficie de áreas verdes públicas por habitante", publicado en la página del Sistema de Indicadores y Estándares del Desarrollo Urbano (SIEDU), en donde se "presenta la relación entre la superficie total de áreas verdes comunal (sumatoria de superficie de parques y plazas públicas) respecto a la población urbana comunal". El porcentaje promedio se elabora a partir de los porcentajes de nivel socioeconómico del Indicador de Bienestar Territorial, que distribuye a la población de cada comuna en 10 centiles socioeconómicos. La densidad de áreas verdes públicas tiene una relación directa con los estratos sociales, disminuida en algunas comunas del centro (Santiago, Ñuñoa, Independencia y San Miguel). Y San Ramón, Lo Espejo y La Pintana, en el extremo contrario, en el límite sur.

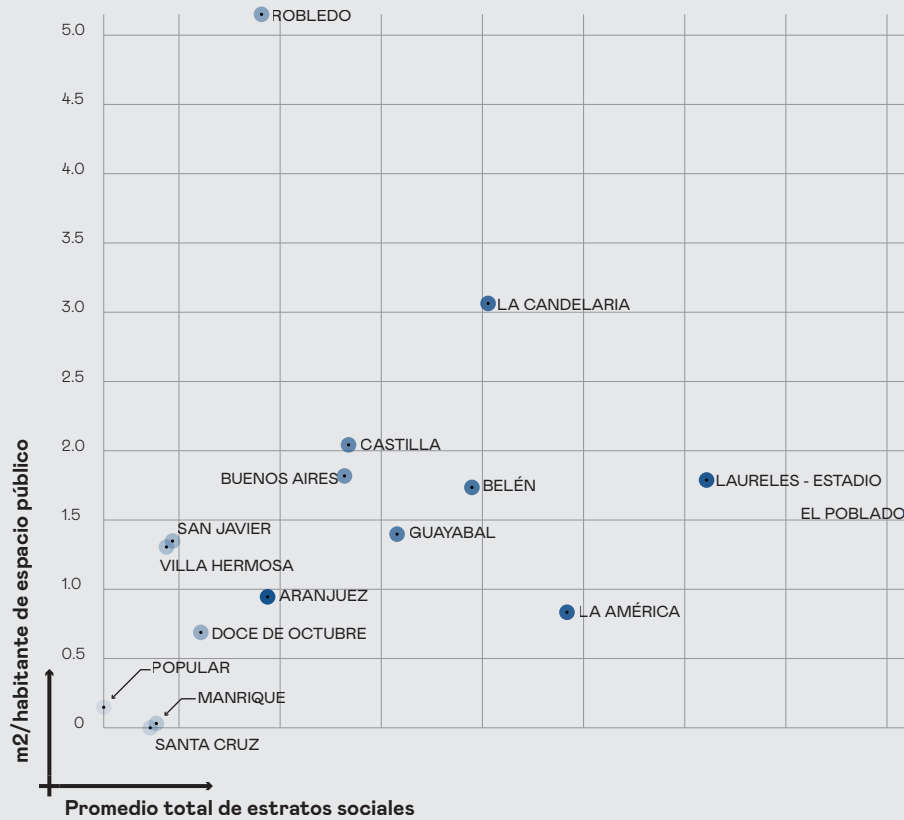
28. Gráfico 13. Áreas verdes y niveles socioeconómicos: San Pablo. Los m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante se extraen del gráfico "Área verde por habitante 2017", publicado en la página de la Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis. El indicador de m<sup>2</sup>/hab de áreas verdes se obtiene de la suma de áreas verdes de propiedad pública, creadas y administradas por el Gobierno Municipal y el Gobierno del Estado; incluyendo todos los parques públicos municipales, parques estatales urbanos, plazas, y todas las Unidades de Conservación de Protección Integral, definidas por el Sistema Nacional de Unidades de Conservación. El porcentaje promedio de estrato socioeconómico se elabora a partir del Índice Paulista de Vulnerabilidad Social (IPVS), que divide a la población en 7 niveles socioeconómicos. San Pablo destaca por la densidad de espacios verdes de algunas de sus comunas. También se observa una relación directa en la diagonal entre Vila Mariana y Capela do Socorro, con algunas excepciones de altos ingresos y baja densidad de espacios verdes por debajo de esta línea. El patrón observado en las anteriores ciudades, de excepciones por comunas de menores ingresos y mayor densidad de espacios verdes de la periferia, y de mayor nivel socioeconómico con menos espacios verdes en el centro, no se cumple en San Pablo, ya que las de estratos socioeconómicos más bajos se encuentran en el centro.

La distribución de naturaleza y espacios públicos de calidad es extremadamente desigual entre la ciudad formal e informal. Esto tiene raíces históricas: cuando gran parte de la población se mudó a la metrópolis como Caracas, Medellín, Bogotá, Santiago y San Pablo, durante el siglo XX, la contraposición entre lo urbano y lo rural, lo formal y lo informal, y las desigualdades económicas, se replicó dentro del espacio de la ciudad. Los mapas de la **infografía 22 a 25** muestran la relación entre áreas verdes y nivel socioeconómico en Buenos Aires, Medellín, Santiago de Chile y San Pablo. En Buenos Aires, por ejemplo, con la excepción de algunas comunas, la relación entre m<sup>2</sup>/hab de espacios verdes y el nivel socioeconómico promedio, pareciera organizarse en dos curvas paralelas donde hay una tendencia de mayor cantidad de m<sup>2</sup>/hab a mayor promedio de estrato socioeconómico. Las comunas de menores ingresos y mayor densidad de espacios verdes, se sitúan en la periferia, y las de mayor nivel socioeconómico, con menos espacios verdes, en el centro<sup>25</sup>. En Medellín existe una relación clara entre las áreas verdes y los ingresos<sup>26</sup>, así como en Santiago de Chile<sup>27</sup> y San Pablo<sup>28</sup>, excepto por los barrios del centro, que son caracterizados por altos ingresos y similar carencia de espacios verdes.

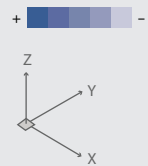
INFOGRAFÍA 22

ÁREAS VERDES Y NIVEL SOCIOECONÓMICO

Medellín



Promedio de estratos socioeconómicos

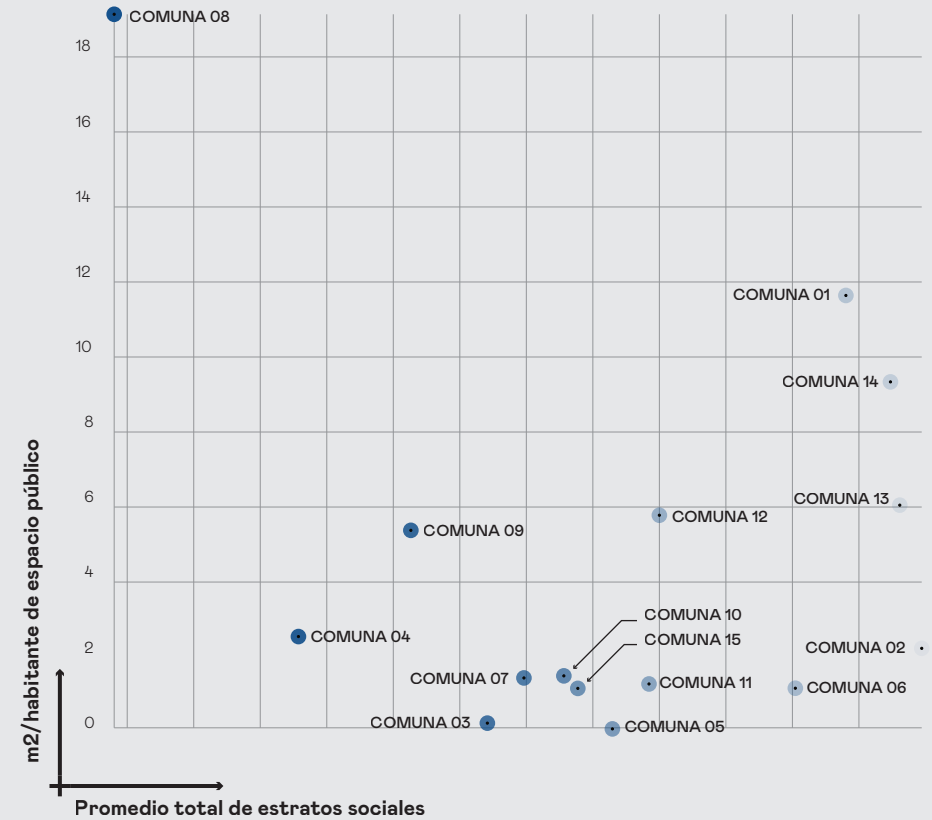


Fuente datos: Alcaldía de Medellín (2012), Estratificación socioeconómica viviendas; Alcaldía de Medellín opendata (2018), Espacio público existente; Alcaldía de Medellín (2016), Proyecciones de Población 2016 a 2020 de Medellín [2018 utilizado].

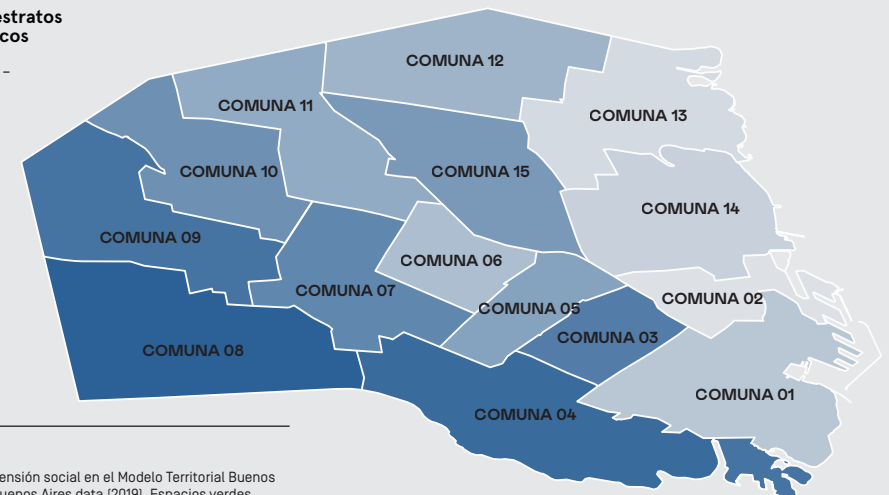
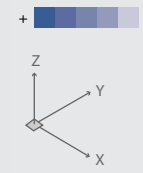
INFOGRAFÍA 23

ÁREAS VERDES Y NIVEL SOCIOECONÓMICO

Buenos Aires

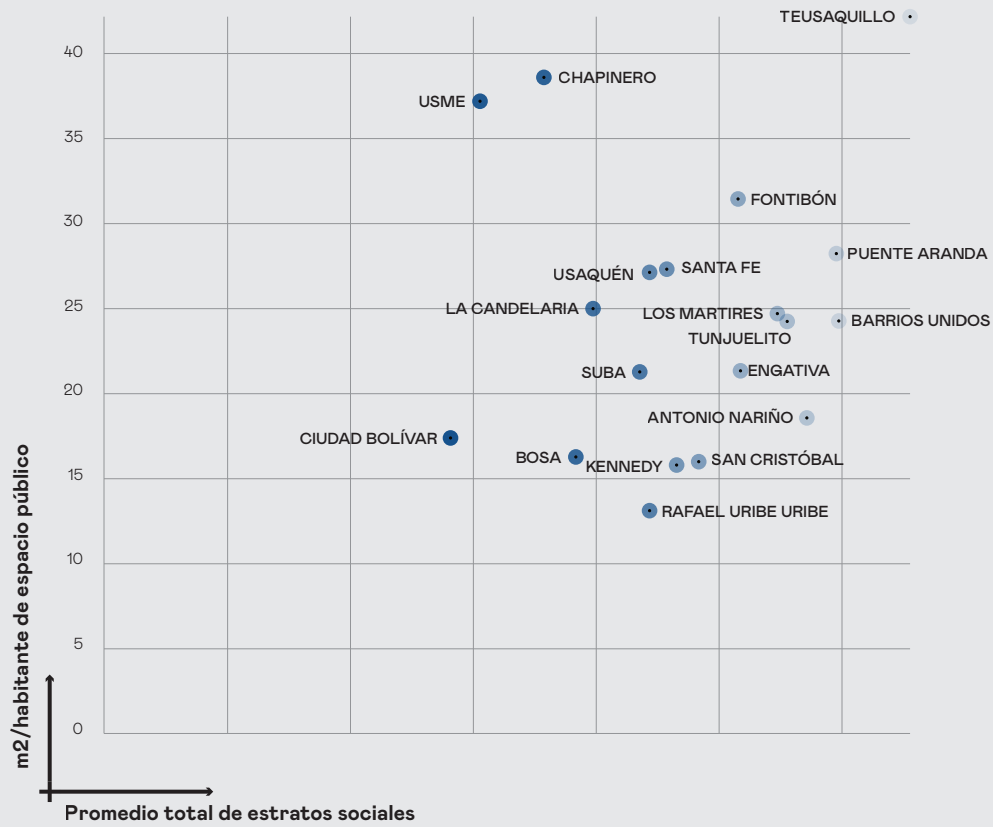


Promedio de estratos socioeconómicos

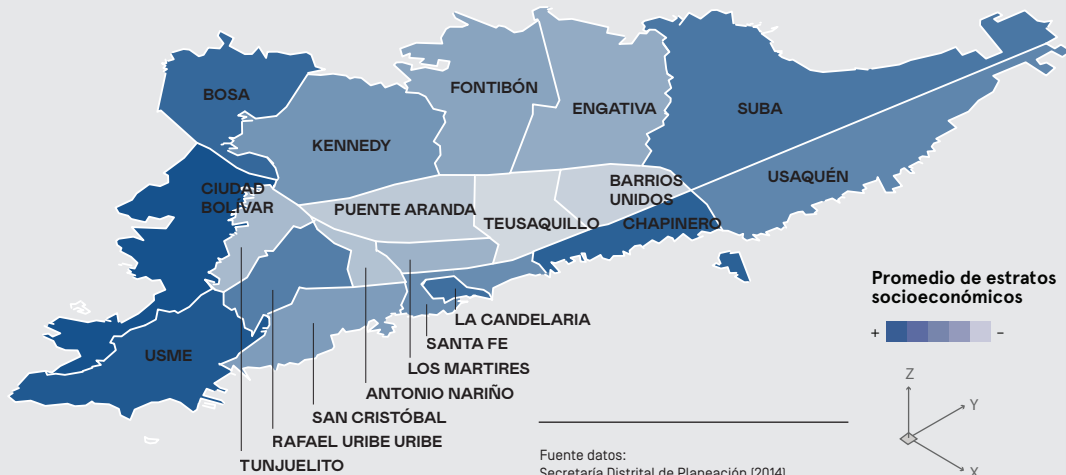


Fuente datos: GCBA (2013), La dimensión social en el Modelo Territorial Buenos Aires (2010/2060); Buenos Aires data (2019), Espacios verdes. DGEEC (2010), Población total por sexo, superficie y densidad de población según comuna y barrio. Ciudad de Buenos Aires.

INFOGRAFÍA 24  
ÁREAS VERDES Y NIVEL SOCIOECONÓMICO  
Bogotá



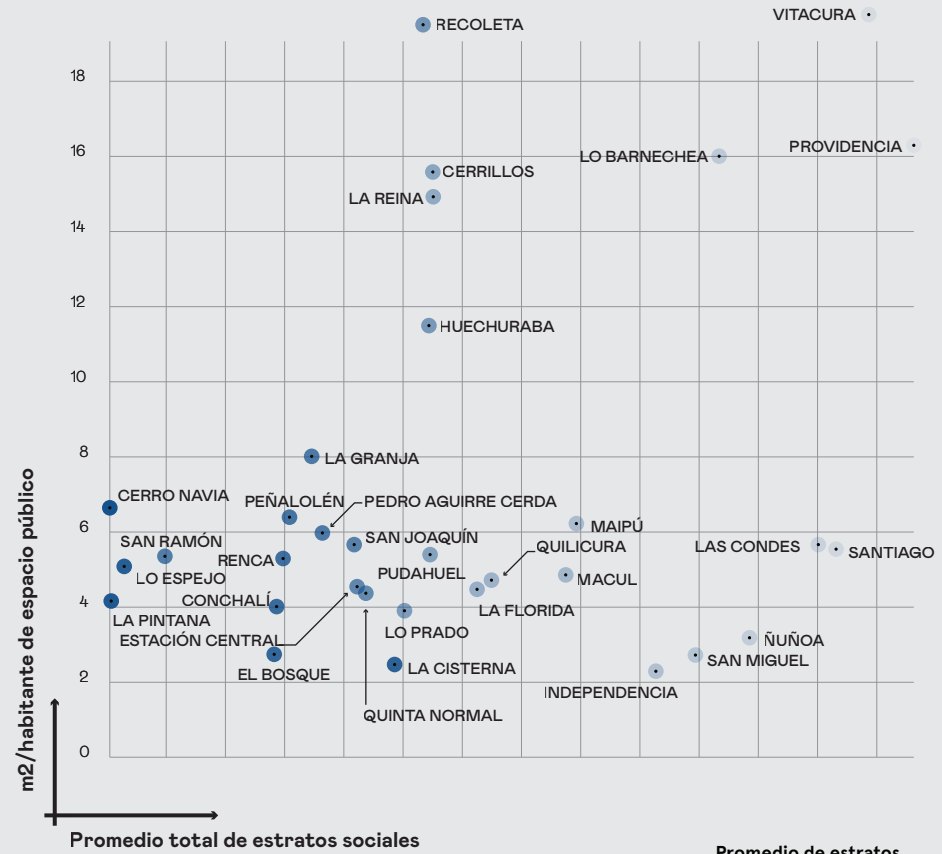
DISEÑO ECOLÓGICO



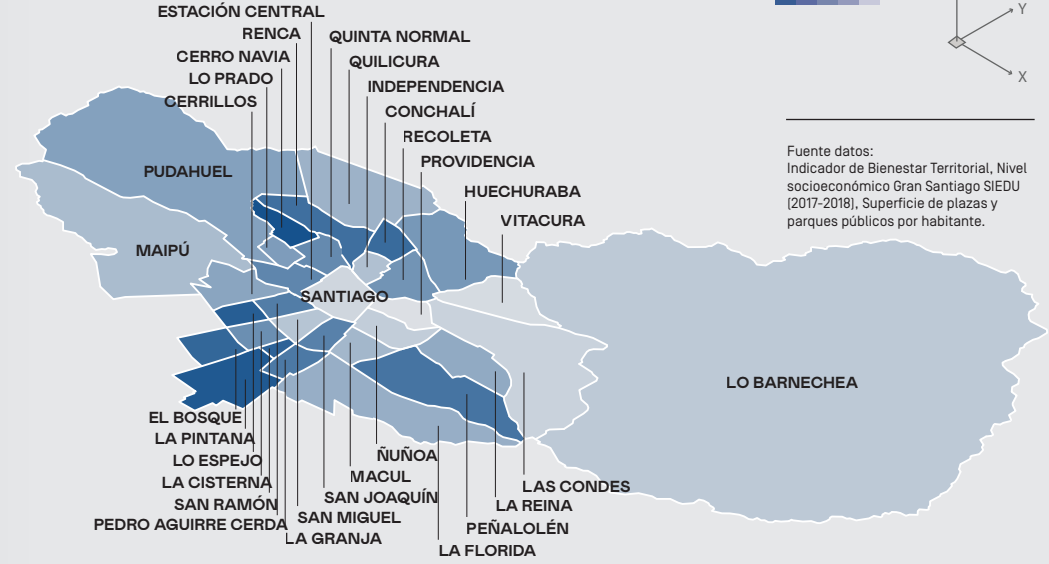
Fuente datos:  
Secretaría Distrital de Planeación (2014),  
Caracterización socioeconómica, encuesta  
SISBEN III Datos abiertos Bogotá (2020), Indicador  
Espacio Público localidad Bogotá D.C.

BID

INFOGRAFÍA 25  
ÁREAS VERDES Y NIVEL SOCIOECONÓMICO  
Santiago de Chile



DISEÑO ECOLÓGICO



Fuente datos:  
Indicador de Bienestar Territorial, Nivel  
socioeconómico Gran Santiago SIEDU  
(2017-2018), Superficie de plazas y  
parques públicos por habitante.

BID

El espacio público juega un papel fundamental como plataforma para la acción cívica, el intercambio y el empoderamiento. Y, combinado con infraestructura verde, se transforma en un medio para mejorar la resiliencia social y ambiental de los barrios. Los habitantes de asentamientos espontáneos o informales, en muchos casos construyen sus casas y las mantienen, pero no hay quien construya el espacio público o asegure su mantenimiento por ser común. Es ahí donde existe la oportunidad de incidir con intervenciones que, además de consolidar estos espacios comunes y mejorar su usabilidad, puedan otorgar soluciones basadas en infraestructuras verdes, que sean más resilientes que las tradicionales. Por ejemplo, resolver la falta de pavimentación, no con concreto, sino con pavimentos porosos permeables. O incluir vegetación arbolada y superficies verdes productivas, tales como huertas.

Las tres estrategias descritas a continuación –mejorar, conectar y anticipar– representan tres grandes objetivos transversales que nos permiten leer el mejoramiento de la calidad de vida en los asentamientos más vulnerables, en relación con las principales acciones que la comunidad internacional ha delineado para enfrentar el cambio climático: restaurar, adaptar y mitigar. *Restaurar* la ciudad vulnerable después de eventos climáticos extremos trae la oportunidad de mejorar, al mismo tiempo, las condiciones locales. Así como las intervenciones puntuales de mejoramiento del espacio público pueden ser pensadas en términos de infraestructuras verdes. *Adaptar* significa desarrollar intervenciones que puedan responder a los efectos del cambio climático. En este caso, se trata de acciones que van más allá de los barrios. Intervenciones pensadas para la escala metropolitana, que aporten servicios ecosistémicos extensos y, a la vez, contribuyan a conectar los asentamientos precarios a los servicios urbanos. *Mitigar* significa reducir emisiones de GEI a través de intervenciones que permitan cambios de paradigma en los sistemas de producción y en el consumo de bienes (energía, transporte, agricultura, etc.); en el caso de asentamientos precarios esto significa reducir la vulnerabilidad actual de las poblaciones y su entorno pero también ser capaces de anticipar la transformación y expansión futura de los asentamientos con base a modelos de proyecciones climáticas.

**El espacio público juega un papel fundamental como plataforma para la acción cívica, el intercambio y el empoderamiento. Combinado con infraestructura verde, se transforma en un medio para mejorar la resiliencia social y ambiental de los barrios.**



Parque Cultural Tiuna el Fuerte, Caracas



# INFRAESTRUCTURAS VERDES EN LA CIUDAD VULNERABLE: TRES ESTRATEGIAS TRANSVERSALES

## Restaurar y mejorar

Una primera escala de acercamiento es la de los barrios mismos. Es decir, ¿cómo intervenir en situaciones de riesgo medioambiental, mejorando, al mismo tiempo, la calidad espacial y de vida en los barrios? Desde 1970, muchos gobiernos han empezado a mirar más allá de operaciones de desplazamiento e intervenir en la mejoría de los barrios in situ. Aunque en algunos casos el desplazamiento es inevitable, e incluso podría tener ventajas para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, el proceso puede, igualmente, ser disruptivo para las comunidades. Esta ha sido la estrategia preferencial del Banco Interamericano de Desarrollo, que comenzó múltiples proyectos de mejoramiento de barrios a lo largo del continente. Así es como surgieron programas como PROMEBA en Argentina, Favela Bairro en Brasil y PMB en Uruguay<sup>29</sup>. Estos programas permitían a los habitantes no sólo conservar los inmuebles construidos con su esfuerzo, sino también preservar el capital social y el acceso a redes sociales y económicas adquiridas. De sus evaluaciones y resultados se relevaron nuevos desafíos, como la necesidad de abordar mecanismos más integrales, que van más allá de la vivienda, al asegurar una consolidación de los barrios y una mejor accesibilidad a los servicios de la ciudad<sup>30</sup>.

29. Fretes Cibils, V. (2009). Construir Ciudadanía para una mejor calidad de vida. En Rojas, E. (ed). *Construir ciudades. Mejoramiento de barrios y calidad de vida urbana*. Washington D.C., BID y Fondo de Cultura Económica. Para más información sobre los programas ver: Programa de Mejoramiento de Barrios (PROMEBA) <https://www.promeba.gob.ar/proyectos>; Libertun de Duren, N., Osorio R. (2020). *Bairro: 10 años después*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Bairro-Diez-anos-despues.pdf>; Programa de Mejoramiento de Barrios (PMB): <http://pmb.mvotma.gub.uy/>.

30. Fretes Cibils, V. (2009), p. 16.

**Los barrios informales se encuentran en condiciones de mayor riesgo respecto a la ciudad formal. Las intervenciones de mejora, realizadas con las comunidades, pueden llevar a una condición de mayor resiliencia futura, gracias a una mejor funcionalidad de las infraestructuras y capacitación de los habitantes.**

Reparar y construir previniendo los daños ocasionados por eventos climáticos, como aluviones o deslizamientos, o responder a condiciones de riesgo extremo, puede ofrecer la oportunidad para mejorar la calidad urbana de los barrios, de manera permanente. De la misma manera, todas las intervenciones de mejoramiento barrial deberían incluir una estimación de los riesgos climáticos, presentes y futuros, y aumentar, su resiliencia. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el principal órgano internacional para la evaluación del cambio climático. Creado en 1988 brinda una visión científica del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas. El IPCC reconoce, desde hace tiempo, la importancia de mejorar los asentamientos informales como medida clave de adaptación al cambio climático<sup>31</sup>. En 2014, el quinto reporte subrayó que la rápida urbanización y el crecimiento de las ciudades en los países en desarrollo han aumentado la cantidad de comunidades urbanas muy vulnerables que viven en asentamientos informales, muchos de los cuales se hallan en terrenos expuestos a los fenómenos meteorológicos extremos. De ahí la necesidad de atender problemáticas como: i) viviendas de baja calidad e inadecuadamente ubicadas y generalmente más vulnerable a los episodios extremos, ii) necesidad de gestión del recurso hídrico, iii) especial susceptibilidad de los habitantes de asentamientos informales que tienen ingresos bajos y una infraestructura deficiente, a menudo ubicados en llanuras aluviales o a orillas de un río. Las limitaciones de la infraestructura y de la capacidad de planificación pueden agravar la falta de capacidad de resistencia y adaptación ante los rápidos cambios previstos, especialmente en las ciudades grandes<sup>32</sup>.

En este sentido, se destaca la importancia de intervenir de manera puntual en los barrios, transformando espacios públicos tales como calles, plazas y edificios, en infraestructuras verdes que puedan consolidar el entorno, ofreciendo múltiples funciones a la comunidad. Existen casos emblemáticos en la región, como el Proyecto Urbano Integral en Medellín<sup>33</sup>, que ha complementado la red de infraestructuras de transporte del MetroCable con una red de espacios públicos para la comunidad. El proyecto, desarrollado en un proceso participativo junto a la comunidad, incluye 30 obras de infraestructuras que mejoran la red viaria y los equipamientos

31. Satterthwaite, D. et al, en el ensayo *Responding to climate change in cities and in their informal settlements and economies*, mencionado anteriormente, señalan cómo el Grupo de Trabajo II del IPCC, en la Tercera Evaluación, declaró la necesidad de "regularizar los derechos de propiedad para asentamientos informales y otras medidas para permitir que los grupos de bajos ingresos compren, alquilen o construyan viviendas de buena calidad en sitios seguros" (Scott et al, 2001, p. 406). La Cuarta Evaluación señaló cómo "los asentamientos informales dentro de las áreas urbanas de las ciudades de los países en desarrollo son especialmente vulnerables, ya que tienden a construirse en sitios peligrosos y son susceptibles a inundaciones, deslizamientos de tierra y otros desastres relacionados con el clima" (Wilbanks et al, 2007, página 372). [Traducción de JS].

32. Satterthwaite, D. et al. (2018)

33. Desarrollado por la Alcaldía de Medellín, la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU) y los arquitectos Alejandro Echeverri Restrepo, Carlos Rodríguez Osario y Carlos Alberto Montoya Correa, en Medellín (2004-2007).

públicos (educación, cultura, seguridad y empleo) y, a la vez, restauran las condiciones físicas y de salubridad en los entornos de quebradas mediante la implementación de parques lineales. Dentro de estos proyectos, el Paseo Urbano de la Calle 107 es una intervención cuyo diseño incluye un paseo peatonal y nuevo corredor urbano y paisajístico. El proyecto propone una redefinición de la sección pública de la calle, incluyendo la adecuación de los espacios públicos existentes y la construcción de un parque, ubicado cerca del acceso a la vía. El objetivo es fortalecer la función del corredor barrial, reconociendo su carácter de eje peatonal y dinamizando indirectamente las actividades comerciales, para el desarrollo socioeconómico de la comunidad del sector. El proyecto Plaza Estacional, desarrollado por AGA estudio, PICO, y la Comunidad del Barrio Canaima en los Barrios Frailes y Canaima, en Caracas, Venezuela (2010), aprovecha la necesidad de mejorar las condiciones de riesgo hidrogeológico en estos barrios informales, para mejorar su equipamiento y calidad urbana. El proyecto desarrolla una operación de estabilización de terreno y patio común al exterior de viviendas reformadas, en el punto más remoto del barrio. El patio cuenta con un huerto de plantas de raíces profundas y permacultura, que transforma la plaza en un patio común, para el desarrollo de prácticas formativas y productivas, en ecosistemas naturales. El proyecto se inserta en un terreno con pendiente, vulnerable a la erosión, donde la vegetación se utiliza de diferentes formas para estabilizar el suelo. El huerto se instala en un muro de estabilización en pendiente, construido a través de la técnica de la permacultura, mientras que en la plaza se usaron adoquines permeables para fomentar la absorción del agua de lluvias. La permacultura es un sistema de diseño de paisajes que simula o imita los patrones y relaciones



Paseo Urbano de la Calle 107, Medellín



Plaza Estacional,  
Caracas

de los ecosistemas naturales, con el fin de crear sistemas agrícolas y paisajes estables y sostenibles. Los huertos permaculturales implementados buscan emular la naturaleza, optimizar recursos naturales, sin la utilización de productos químicos, lo que genera microclimas de especies vegetales, y permite varios efectos beneficiosos: reducir la huella ecológica, restaurar suelos y biodiversidad, crear comunidad alrededor del trabajo con la naturaleza y proporcionar alimentos orgánicos y frescos. Estas técnicas funcionan como infraestructura verde y habilitan el espacio público como un taller-escuela de formación aprovechando la tradición agrícola del sector.

La Fundación Tiuna el Fuerte y Lab Pro Fab aprovechan un sitio baldío de asfalto para crear un parque urbano y un espacio comunitario autosuficiente en el Valle de Caracas; un lugar de encuentro, cultura, formación profesional y deporte, rico en vegetación. La infraestructura del parque se construyó utilizando tecnologías de bajo costo y bajo consumo energético, mediante la premisa del reciclaje, y luego de una extensiva investigación del barrio y los materiales disponibles, trabajando de cerca con constructores y artesanos locales. Para el proyecto, se aplicaron técnicas de reciclaje, reacondicionamiento y reprogramación de contenedores de carga en desuso, que se agruparon modularmente para crear los diferentes espacios del parque. Otra de las prioridades fue aumentar la cobertura vegetal del estacionamiento baldío mediante la

incorporación de especies vegetales. El proyecto Rocinha más verde, en Río de Janeiro, crea un jardín comunitario para niños, con materiales de reciclaje y especies vegetales locales. El proyecto se creó en un sitio vacío, inutilizado y contaminado con basura, el cual fue limpiado y transformado en un jardín para el cultivo de alimentos. El jardín se implementó con colaboración de la comunidad local y de los niños, donde la estrategia fue aprovechar la pendiente del terreno para lograr espacios de cultivos aterrizados que permitan cosechar alimentos orgánicos. Con un programa similar, la Huerta en Manguinhos constituye un inmenso jardín de comida orgánica urbana, de los más grandes físicamente de Sudamérica. El espacio está abierto a la comunidad las 24 horas del día y consiste en más de 300 canteros y huertos cultivables. El proyecto comenzó con la retirada de toneladas de basura del sector, la eliminación de la primera capa de suelo contaminado, la colocación de gravas para aumentar el drenaje y luego la construcción de los canteros de ladrillo rellenos con tierra vegetal. Se implementó un sistema de riego conectado al suministro de agua de la ciudad para tener agua en la huerta. El jardín provee alimentos frescos todo el año para la comunidad local y con esto, alivia el estrés económico de las familias y mejora su nutrición. A su vez, proporciona un mejor drenaje, un ambiente libre de basura, un espacio social y recreativo donde pasear, y un espacio seguro donde los niños pueden jugar. El Parque Fazendinha, en San Pablo, convierte un basural en parque abierto a la comunidad,



Rocinha mais Verde,  
Río de Janeiro



Huerta en  
Manguinhos,  
Río de Janeiro

Parque Fazendinha, São Paulo



en un espacio colectivo de participación ciudadana. En este caso, luego de la eliminación de basura y limpieza del sitio junto a la comunidad local, una de las técnicas utilizadas para contener el terreno en pendiente fueron neumáticos en desuso, recolectados alrededor del barrio, unidos con escombros y cemento. El Parque Trazando Sonrisas, de la ONG Trazando Espacios, en la Escuela Agustín García Padilla (Estado de Sucre, Venezuela), constituye un ejemplo de parque de juegos creado a través de herramientas de diseño participativo y reciclaje de materiales de desecho. A partir de las ideas de los niños se crearon planos técnicos y un manual para construir el parque de la mano de la comunidad. El manual incluía herramientas y técnicas para crear bancos y columpios de madera, techos y pérgolas de latas, madera y techos verdes hechos con gaveras, juegos con mangueras, mural de mosaicos, travesía para escalar, juego puente de neumáticos en desuso y un trampolín de cuerdas. Todos ellos, contruidos con materiales de reciclaje.

Parque Trazando  
Sonrisas, Sucre



## Conectar y adaptar

Todos estos proyectos son intervenciones puntuales in situ, desarrolladas, en los casos más exitosos, con y para las comunidades locales. Estas transformaciones, que reaccionan a un problema, pueden tener un impacto a largo plazo y contribuir a la adaptación de los barrios al cambio climático: al aumentar las superficies permeables, redireccionar los flujos de agua, mejorar el bienestar físico y mental de los habitantes y crear un sentido de pertenencia. Las estrategias de adaptación al cambio climático incluyen acciones enfocadas en disminuir la vulnerabilidad de las personas ante la variabilidad climática actual y cambios futuros en el clima<sup>34</sup>. Adaptarse al cambio climático significa alterar nuestro comportamiento, prácticas, sistemas y -en algunos casos- formas de vida, para proteger a nuestras familias, nuestra economía y el entorno en el que vivimos<sup>35</sup>.

Si pensamos en cómo adaptar las ciudades al cambio climático (aumentando, por ejemplo, las superficies permeables, mejorando los desagües, asegurando el acceso al agua, protegiendo la biodiversidad y promoviendo estilos de vida distintos), es necesario entablar un cambio estructural y proyectos más ambiciosos, que van más allá de los barrios específicos, que busquen la integración. Mejorar la calidad de vida en los barrios informales en el largo plazo implica incluirlos en las visiones y los programas de la ciudad, mejorar la accesibilidad a los servicios urbanos, pero también generar actividades y funciones en los mismos barrios, que puedan atraer a los habitantes de la ciudad formal.

David Gouverneur y Oscar Grauer definen estos espacios como “conectores urbanos”, espacios públicos de calidad construidos en la ciudad informal y en la ciudad formal que puedan ser disfrutados por los habitantes de ambos<sup>36</sup>. Esto ha sido implementado con éxito en muchas ciudades latinoamericanas, entre ellas Río de Janeiro, Bogotá y Medellín, y se está promoviendo en muchas otras ciudades como Buenos Aires, Santiago, Lima y Ciudad de México. En los años 90, el proyecto Favela Bairro en Río de Janeiro se convirtió en un antecedente importante que incluyó a 200 comuni-

34. UN Environment. Climate Change Adaptation. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22303/Climate\\_Adaption\\_factsheet.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22303/Climate_Adaption_factsheet.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

35. World Wildlife Foundation. Adaptación al cambio climático. 11 Julio 2019. <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/cual-es-la-diferencia-entre-mitigar-y-adaptarse-al-cambio-climatico>

36. Gouverneur, D. y Grauer, O. (2008). Urban Connectors. Fostering a non-hierarchical integration of formal and informal settlements. *Harvard Design Magazine* 28, 24-30.

**Si pensamos en cómo adaptar las ciudades al cambio climático (aumentando, por ejemplo, las superficies permeables, mejorando los desagües, asegurando el acceso al agua, protegiendo la biodiversidad y promoviendo estilos de vida distintos), es necesario entablar un cambio estructural y proyectos más ambiciosos, que van más allá de los barrios específicos, que busquen la integración.**

dades y dos millones de personas, e introdujo grandes mejoras en infraestructuras, espacios públicos, viviendas, servicios locales y metropolitanos<sup>37</sup>. Este proyecto sirvió de puntapié de muchos otros desarrollados en Río de Janeiro<sup>38</sup> y en otras ciudades de la región. Los proyectos implementados en Medellín, alrededor del Metrocable, han aprendido de la experiencia de Río e implementado una serie de proyectos en red y grandes catalizadores de flujos metropolitanos. Por ejemplo, el Parque Biblioteca España permitió transformar un borde urbano de topografía compleja en una geografía operativa, que incluye parque, espacios urbanos, movilidad peatonal y miradores con vista a la ciudad. El Parque Biblioteca configura un sistema de espacios públicos abiertos, incrustados en el vacío urbano de un asentamiento compacto que se adaptan a condiciones locales muy específicas. El éxito de estas intervenciones radica en la drástica reducción del crimen en la zona y el uso intensivo que se le da al espacio público por parte de la población en general<sup>39</sup>. Combinado, además, con mejores infraestructuras, programas de educación temprana, educación primaria y secundaria e inversión, para fortalecer las pequeñas empresas y emprendimientos y formalizar los negocios informales<sup>40</sup>.

Parque Biblioteca España, Medellín



37. Ibid.

38. Entre los cuales están Favela Bairro II (2000-2004) y Morar Carioca (2010).

39. Gouverneur, D. y Grauer, O. (2008). Urban Connectors. Fostering a non-hierarchical integration of formal and informal settlements. *Harvard Design Magazine* 28, 24-30.

40. Silva, E. (2020).

Parque de la Familia, Santiago de Chile



41. Sordi, J. (2017). Más allá del urbanismo. Trento-Santiago de Chile, Listlab-SaCabana.

En Santiago de Chile, el proyecto del parque fluvial Renato Poblete (renombrado en 2019 como Parque de la Familia) tiene como objetivo principal recuperar la ribera del río Mapocho en el sector oeste de la ciudad, formando un cuerpo de agua tranquila por medio de la implantación de esclusas colapsables. La tecnología adoptada permite el desarrollo de actividades náuticas con embarcaciones más pequeñas sin motor, como kayaks, botes de remos y pequeños veleros. El proyecto se ubica en un sector especialmente vulnerable en la periferia del área metropolitana, con escasa presencia de espacios verdes, por lo que juega un papel crucial en el potencial desarrollo de las comunidades involucradas y conexión con las áreas centrales<sup>41</sup>. La operación del proyecto consistió en construir un brazo del río, para el cual se debió excavar y sacar gran cantidad de tierra. La estrategia fue utilizar este excedente de tierra de excavación para generar una topografía artificial en el parque y contener el cauce del río a través de una serie de lomas. Los planos inclinados de esta topografía y superficie manipulada se trabajaron con distintas especies vegetales nativas, en su mayoría suculentas rastreras, de bajo consumo hídrico, para afirmar el terreno. También se implantaron árboles de diversas especies. Otro ejemplo donde el manejo de agua ofrece la oportunidad de espacios públicos metropolitanos, es el parque en el Arroyo Xicoténcatl, diseñado por Taller Capital en un área periférica de Tijuana. En éste se recalifica un cauce hídrico mediante la reconducción del agua y generación de espacio público y deportivo. La operación consistió en generar nueve terraplenes, o plataformas, para el desarrollo de actividades recreativas y deportivas,

construidos con los rellenos existentes en el cauce del arroyo. Se crearon taludes de contención de los terraplenes con muros de llantas en desuso, que se vegetaron con especies endémicas para contener el terreno. Además, se construyeron dos canales para la conducción del agua de escurrimiento pluvial, fabricados de concreto y piedra, para reducir la velocidad del agua de escurrimiento. Y se incorporaron canchas deportivas, juegos infantiles y espacios de reunión. Por su parte, el parque Represo Colosio, en Nogales, México, rediseña el cuerpo hídrico y el espacio público al lado, para evitar riesgo de inundaciones en una zona de asentamientos irregulares. Las estrategias de diseño ecológico adoptadas radicarón en la contención de los bordes del cuerpo de agua y consolidación de la cortina del represo; la definición del espacio de escurrimiento del agua; y de los espacios para recibir inundaciones en épocas de lluvia; y funcionar como lugares de deporte y esparcimiento durante las temporadas secas. También se creó un circuito perimetral y un puente para facilitar la movilidad y la evacuación de los habitantes en caso de necesidad. Para materializar estas estrategias, se utilizaron sistemas constructivos y materiales de la región: contenciones con piedra de la zona, pavimentos de tierra compactada y concreto pulido, plazas con piedra del lugar y jardines de cactáceas de la zona.

Parque en el Arroyo Xicoténcatl, Tijuana



Represo Colosio, Nogales

42. Enlace Arquitectura. (2017). *Sembrando Ciudad*. En Larach, C. y Vera, F. (eds.). *Diálogos Imposterables. Catálogo de la XX Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Chile*. Santiago, Metales Pesados; Enlace Arquitectura. (2017). *Ficha 2.1. Sembrando Ciudad. La Palomera*. <http://www.enlacearquitectura.net/obra/2017/08/sebrando-ciudad-la-palomera/>

Otros proyectos se enfocan en la construcción de sistemas de red y trabajo, con o para las instituciones, para mejorar la integración de los barrios a la ciudad formal. Enlace Arquitectura, oficina en Caracas especializada en el diseño de espacios abiertos en barrios informales, ha creado una agencia paralela, la Fundación Enlace Arquitectura, para promover la inversión de los gobiernos locales y metropolitanos en el espacio público. El proyecto *Sembrando Ciudad - La Palomera* propone una serie de intervenciones de reciclaje de espacios públicos en sitios intersticiales y contaminados, para mejorar la calidad de vida en los barrios, pero también conectarlos a la ciudad formal<sup>42</sup>. En el proyecto *Plaza de la Cruz*, la comunidad seleccionó un vertedero clandestino de basura y lo transformó en un nuevo y dinámico espacio público, que es también un mirador sobre la ciudad. A su vez, el proyecto motivó la creación de un nuevo sistema de gestión de residuos, que se organizó junto con el municipio y la comunidad, para garantizar que el espacio ya no fuera utilizado para depositar basura. El nuevo sistema de recolección de desechos permite



La Palomera,  
Caracas

la eliminación de los contenedores de basura en las entradas del barrio, lo que constituye una mejora importantísima en la salud pública de la comunidad. Hoy existen 7 nuevas rutas de recolección puerta a puerta de basura en La Palomera. El proyecto Caminos de la Villa, en Buenos Aires, promovió el reconocimiento y la integración de barrios populares a través de la construcción participativa de mapas detallados online de las villas, ausentes en los mapas oficiales de la ciudad de Buenos Aires. El proceso de diseño e implementación consistió en las siguientes etapas: coordinación barrial, mapeo a través del recorrido con GPS de todos los pasajes internos junto a integrantes del barrio y validación con los vecinos de los datos cartográficos, publicación de los mapas, diseño de una plataforma web interactiva para uso de los mapas, presentación de la plataforma a los barrios y revisión constante de la información. Este proceso de relevamiento y actualización continua es fundamental para la integración de los barrios y la proyección de infraestructuras verdes.

43. García, J., Rousseau, D., Morató J., Usage, E., Matamoros, V. y Bayona, J.M. (2010). Contaminant removal processes in subsurface-flow constructed wetlands: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 40, 7, 561. <https://doi.org/10.1080/10643380802471076>

44. Silva, E. (2020). *Pure space: Public space transformations in Latin American informal settlements*. Nueva York, Actar.

Un caso emblemático es el parque ecológico en el barrio Moravia, que transformó uno de los principales basurales de Medellín en un parque urbano, rico de vegetación, paseos, jardines comunitarios y actividades culturales para la comunidad local. Este caso es un ejemplo de reconstrucción y restauración de un territorio altamente degradado, a través de la participación y concertación ciudadana, el estudio y diseño de tecnologías para la recuperación ambiental, además de estudios urbanos y paisajísticos. Desde la dimensión técnico-ambiental, se consolidó y descontaminó el cerro artificial, producto de la acumulación de desechos durante varias décadas; y se planteó un sistema de gestión del agua mediante sistemas naturales de depuración<sup>43</sup>, materializados en los “jardines comunitarios” y los humedales construidos. Los primeros consisten en franjas vegetadas, o *buffer strips*, que generan una solución ambiental, pero también cumplen una función social y educativa para los residentes que antes vivían en el basural<sup>44</sup>. Los humedales, en cambio, depuran lixiviados mediante tuberías perforadas enterradas.

Recuperación del  
Morro de Moravia,  
Medellín





## Anticipar y mitigar

Finalmente, tanto para abordar el cambio climático como para desarrollar ciudades más sustentables, es necesario intervenir en las causas. Las estrategias de mitigación del cambio climático incluyen acciones enfocadas en reducir las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar los sumideros de carbono, para evitar que el planeta se caliente de manera más extrema<sup>45</sup>. Esto significa imaginar nuevas ecologías, economías y sociedades, para anticipar condiciones futuras. De la misma manera, es importante pensar en los asentamientos informales como una realidad en desarrollo, anticipando sus transformaciones y mitigando eventuales riesgos.

Durante las últimas décadas, muchas ciudades de América Latina y sus barrios informales han ido consolidándose. Sin embargo, como vimos en los párrafos anteriores, nuevas rutas de migración a nivel nacional e internacional, y el crecimiento demográfico, siguen empujando la expansión de barrios informales. Diferentes organizaciones y autores internacionales han escrito extensamente sobre las consecuencias de tal explosión demográfica y la naturaleza de la ocupación informal. Pero se ha hecho poco, en términos de imaginar cómo lidiar efectivamente con las consecuencias de estas presiones demográficas, y cómo enfrentar el crecimiento de la población en ciudades predominantemente informales<sup>46</sup>. De acuerdo a datos de las Naciones Unidas (2018), la proporción de la población urbana que vive en barrios marginales en todo el mundo disminuyó en un 20% entre 2000 y 2014 (del 28% al 23% del total). Esa tendencia positiva recientemente revirtió el rumbo, y la proporción creció al 23,5% en 2018. El número absoluto de personas que viven en barrios marginales o asentamientos informales creció a más de mil millones, con el 80% atribuido a tres regiones: Asia oriental y sudoriental (370 millones), África subsahariana (238 millones) y Asia central y meridional (227 millones). Las otras regiones cuentan 199 millones de personas. En América Latina y el Caribe, en 2018, el 50% de la población no contaba con acceso a transporte público y el 23% de la población no contaba con recolección de basura (era el 20% en 2001-2010)<sup>47</sup>.

45. UN Environment Programme. Mitigation. <https://www.unep.org/explore-topics/climate-change/what-we-do/mitigation>. World Wildlife Foundation. (11 de Julio 2019). Cuál es la diferencia entre mitigar y adaptarse al cambio climático. <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/cual-es-la-diferencia-entre-mitigar-y-adaptarse-al-cambio-climatico>

46. David Gouverneur, interviewed by Leo Robleto Constante. (2013). *Landscape strategies for informal settlements: Creating armatures to shape urban form*. Estados Unidos, Scenario Journal. Gouverneur, D. (2016). *Diseño de nuevos asentamientos informales*. Medellín, Fondo Editorial Universidad Eafit, Ediciones Unisalle.

47. Fuente: UNSD y DESA. (2018). *Goal 11: Sustainable cities and communities. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-11/>

48. Silva, E. (2020).; Gouverneur, D. y Grauer, O. (2008). *Urban Connectors. Fostering a non-hierarchical integration of formal and informal settlements*. *Harvard Design Magazine* 28, 24-30.

49. Gouverneur, D., Robleto Constante, L. (2013); Gouverneur, D. (2016).

50. Ibid.

Varios autores, como Elisa Silva y David Gouverneur<sup>48</sup>, evidencian que la vivienda no es el problema principal. Aunque los recursos de los refugios autoconstruidos pueden variar mucho entre diferentes países y dentro de los mismos contextos, las personas tienen la capacidad de construir gradualmente sus viviendas. El problema central es más bien la falta de hábitats apropiados, donde estos refugios tengan una mejor oportunidad de evolucionar como parte de un sistema saludable y robusto. Los asentamientos informales que están configurando el paisaje urbano de las ciudades de muchos países en desarrollo están lejos de ser formas exitosas de ocupación territorial, evidenciado en una gama de indicadores: calidad de vida, autonomía de los mercados mundiales, dependencia de la ciudad formal, impacto ambiental, recursos, consumo, movilidad social, gobernanza y felicidad, sólo por mencionar algunos. En estos asentamientos, los servicios básicos son inexistentes o muy pobres; como el agua potable, el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de residuos. En ellos, raramente se encuentran espacios públicos y servicios y, económicamente, estas áreas dependen mucho de la ciudad formal. Además, los residentes no tienen acceso a servicios educativos o de salud (un derecho humano básico), las oportunidades económicas son escasas y las tasas de violencia y delincuencia pueden ser asombrosamente altas.

De acuerdo a Gouverneur, el desafío de diseño en las comunidades marginales es guiar el crecimiento de los asentamientos, antes de y a medida que, ocupan nuevos territorios, de manera preventiva, introduciendo movimientos creativos estratégicos y de diseño durante las primeras fases de la ocupación, mientras visualizan cómo pueden evolucionar en el tiempo<sup>49</sup>. Las intervenciones dirigidas pueden convertirse en componentes igualmente exitosos de sistemas complejos y más amplios, y mejorar las condiciones de vida de cientos de millones en estas nuevas ciudades en desarrollo. Los asentamientos informales no pueden considerarse una condición urbana marginal, sino más bien la corriente principal de las formas dinámicas de ecologías urbanas complejas, que están dando forma a las ciudades altamente pobladas del mundo en desarrollo. Es posible aprovechar esta lógica, aprovechar sus fuerzas internas y fomentar un mejor rendimiento del sistema a través de armaduras, que puedan asistir a los asentamientos informales en gestionar los sistemas sociales, de agua, de producción de comida, de movilidad, etc. Gouverneur llama a estas infraestructuras "armaduras informales"<sup>50</sup>.

**Las estrategias de mitigación del cambio climático implican imaginar nuevas ecologías, economías y sociedades para anticipar condiciones futuras. De la misma manera, es importante pensar en los asentamientos informales como una realidad en desarrollo, anticipando sus transformaciones y mitigando eventuales riesgos.**

51. Gouverneur, D. (2016).

52. Gouverneur, D., Robleto Constante, L. (2013).

La mejora de los asentamientos informales existentes es una tarea importante, pero también, es una tarea complicada, lenta y costosa. Puede provocar cambios sustanciales en el desempeño de los barrios informales, aunque tiene menos impacto en las escalas regionales. Una razón de la dificultad de este enfoque es el grado de consolidación y la rigidez del tejido urbano en la mayoría de estos asentamientos. Para mejorar la conectividad, proporcionar infraestructura y servicios comunitarios, o reubicar a los residentes de ubicaciones inapropiadas (debido a la inestabilidad geológica, el riesgo de inundaciones, ubicaciones debajo de líneas eléctricas o sobre líneas de gas, etc.), es necesario tener espacio. Espacio que, generalmente, no está disponible en la proximidad de conglomerados urbanos muy densos. Para enfrentar estos desafíos y anticipar transformaciones futuras, se pueden definir armaduras que, mirando a la escala metropolitana y regional, pueden guiar la ubicación y la transformación de la ciudad predominantemente informal que opera a diferentes escalas<sup>51</sup>. Estas armaduras consisten, principalmente, en infraestructuras verdes que incorporan distintos servicios y protegen el terreno de edificación futura, conectando las áreas en desarrollo a los servicios y entre ellas. Las armaduras pueden ser muy maleables y funcionan con restricciones espaciales muy diferentes. La tarea principal es proporcionar las condiciones que transformarán estas áreas en nuevas ciudades en desarrollo, en lugar de componentes marginalmente sumisos de la ciudad formal y el mercado globalizado. Estas armaduras pueden entenderse como “ecologías urbanas híbridas dinámicas que bien pueden convertirse en la forma dominante y mejor de ocupación territorial en el mundo en desarrollo”<sup>52</sup>.



**Parque Ecológico  
Lago de Texcoco,  
Ciudad de México**

La mayoría de las investigaciones sobre asentamientos informales (o postinformales) se centran en estrategias retroactivas que mejoran las condiciones existentes, similares a una “acupuntura urbana a pequeña escala”. Sin embargo, se ha dado poco énfasis a las estrategias preventivas que abordan el crecimiento futuro. Las intervenciones de paisaje en el espacio público y las infraestructuras verdes, además de múltiples ventajas medioambientales, económicas y sociales, permiten flexibilidad y reorganización continua<sup>53</sup>. Proyectos como el Parque Ecológico del Lago Texcoco de Iñaki Echeverría, preservan una gran reserva lacustre en la periferia de la ciudad. El Parque Ecológico reactiva los procesos hidrológicos afectados por la urbanización periférica mediante la introducción de algunas áreas de regulación y reforestación, reintroduciendo especies del ecosistema ya casi desaparecidas. Junto al proceso de remediación, se incluyen en el área nuevas actividades recreativas, con zonas para el deporte, estructuras para ecoturismo, museos y centros de investigación, aprovechando una nueva red de energía renovable que alimenta todo el nuevo sistema. El proyecto también incluye una serie de paisajes productivos para agricultura local. En su primera fase de implementación, se encuentra la recuperación de cuerpos de agua, la construcción de viveros para cultivar especies locales y lograr la forestación específica del área, como así también, la

53. Robleto Constante, L. (2012). *Pre-Emptive versus retroactive: The beginnings of a post-informal landscape urbanism*. Scenario Journal.

54. El proyecto ha recibido críticas, por tratarse de un diseño de gran escala planteado sin consultar a las comunidades que afecta. El proceso de implementación se detuvo por algunos años y se retomó al principio del 2020, con la construcción del primer tramo.

mejora de terracerías<sup>54</sup>. El Corredor Ecológico de los Cerros Orientales, diseñado por Diana Wiesner en Bogotá, transforma los bordes de la ciudad en un corredor ecológico y parque urbano productivo, en beneficio de las comunidades informales adyacentes y la ciudad metropolitana entera. El proyecto y modelo de ordenamiento territorial, creado en 2006, busca restaurar la biodiversidad como estrategia de desarrollo social y de apropiación territorial por parte de las comunidades. Esto implica generar el mayor corredor ecológico y recreativo de usufructo público en la ciudad. El modelo se compone de una estrategia ambiental y biofísica, que busca aumentar la conectividad ecológica; una estrategia sociocultural, que busca el desarrollo social y la planificación participativa; y una estrategia espacial, que busca demarcar físicamente el límite de la ciudad con la reserva. En 2015, se declararon 3 ha de Reserva Natural como proyecto piloto de la gestión y manejo de los Cerros Orientales.



**Corredor Socioecológico  
de los Cerros Orientales,  
Bogotá**





Rutas Naturbanas,  
San José

El proyecto Rutas Naturbanas busca conectar cinco cantones en San José, Costa Rica, a través de la naturaleza. El recorrido de 25 km, de los cuales se construyeron los primeros 600 m y se proyectó el primer kilómetro a iniciar su construcción en 2021, es una infraestructura verde que contribuye a la conservación de ecosistemas y creación de corredores biológicos interurbanos, limpieza y protección de los ríos, creación de nuevas áreas de esparcimiento y espacios naturales para movilidad lenta y recreo, reducción de la huella de carbono, enlazamiento de barrios y centros urbanos, y mayor seguridad para las personas que caminan o pedalean entre las áreas marginales, incluidos asentamientos informales, y el centro urbano. El proyecto busca regenerar la capa vegetal y boscosa en las márgenes de los ríos mediante una categorización y selección de la vegetación que es necesario implantar, definiendo zonas de regeneración, reforestación y estabiliza-

ción boscosa de especies nativas y pioneras, que regeneran el medio ambiente. También se realiza un estudio exhaustivo de las secciones del río y sus cualidades diferenciales para la construcción de la ruta, garantizando puntos de acceso y conexión con áreas colindantes. El Mapocho 42k, en Santiago de Chile, también busca construir una red verde peatonal, en este caso pedaleable, a escala metropolitana. El objetivo principal es lograr una conectividad social y territorial, reduciendo la brecha de desigualdad urbana, a partir de un recorrido de escala metropolitana que incorpora atributos paisajísticos y geográficos de Santiago. Siguiendo el curso del río, este recorrido público conforma una columna vertebral en dirección este-oeste, definiendo un corredor verde y continuo que permite conectar todos los espacios verdes, existentes y potenciales, ubicados en los bordes del río; así, logra relacionar estas áreas, antes fragmentadas o inaccesibles, con otros parques cercanos. La estrategia del proyecto es consolidar esta matriz geográfica y ecológica para Santiago, generando un sistema de parques y espacios públicos integrados a través del agua.

Mapocho 42K,  
Santiago de Chile



Anticipar la transformación de la ciudad metropolitana, y mitigar impactos futuros, es el objetivo del plan BIO 2030 para Medellín<sup>55</sup>. El principal objetivo de BIO 2030 es establecer algunos criterios de ocupación para el Valle de Aburrá que puedan influenciar la tendencia de crecimiento actual hacia un modelo de ocupación más sostenible. Estos criterios se articulan siguiendo dos macroáreas temáticas, que son: medioambiente, paisaje y espacio público; y movilidad y transporte. Siguiendo estas categorías, se están realizando proyectos estratégicos que se ubican en diferentes partes del corredor del río y la ladera, para priorizar y direccionar acciones territoriales como pioneras de un nuevo modelo de ocupación sostenible y socialmente más equitativo. En este sentido, las estrategias para controlar el crecimiento de los bordes en las laderas son especialmente interesantes, ya que incluyen medidas para contener la expansión, reducir el riesgo, restaurar la integridad ecológica y consolidar asentamientos viables en ellas. Esto implica una serie de propuestas para trabajar en grandes zonas, ocupadas por asentamientos informales con condiciones geográficas adversas. El Sistema de Refuncionalización y Recuperación del Arbolado Urbano, formulado por el Consejo de Coordinación de Políticas Públicas para el Área Metropolitana de Mendoza, implementa un sistema metropolitano integrado de fortalecimiento institucional y mejora de

55. BIO 2030 es un plan liderado y auspiciado por la Alcaldía de Medellín y el Área Metropolitana de Valle de Aburrá, bajo la coordinación técnica del Centro de Estudios Urbano Ambientales, Urbam, de la Universidad Eafit. A través de nuevas herramientas de gestión, BIO 2030 propone dinamizar el proceso de planificación, identificando tendencias comunes, y operando a través de estrategias a escala metropolitana, con el fin de promover proyectos urbanos que pongan al río, con su valle, como elemento central del futuro desarrollo de la ciudad.



Sistema Integrado de Información y Gestión para la Refuncionalización y Recuperación del Arbolado Urbano, Mendoza

Bio Medellín 2030



la infraestructura, para forestación y riego existente. Éste está orientado a una recuperación del arbolado público urbano, bajo lineamientos del desarrollo sustentable y de los modelos de la arboricultura y silvicultura moderna. La iniciativa constituye un gran aporte al mejoramiento del microclima urbano, la remediación y el biomonitoreo ambiental. El proyecto se estructura a través de 5 componentes que abordan la problemática del bosque urbano de forma integral: una Mesa de Gestión del Arbolado Público; un sistema de relevamiento, información y gestión del arbolado urbano; la refuncionalización de viveros para garantizar el abastecimiento de árboles; la provisión de equipamiento y maquinaria a los municipios para el proceso de forestación; y la permeabilización de las acequias y mejora de la infraestructura de riego, para lograr mayor disponibilidad

# TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA CONSTRUIR PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA CIUDAD VULNERABLE

e infiltración de agua.

Las infraestructuras verdes y las soluciones basadas en la naturaleza tienen la capacidad de restaurar parte de los beneficios que los entornos naturales proveen, en forma de servicios ecosistémicos. Con servicios ecosistémicos se indica la multitud de beneficios que la naturaleza puede aportar a la sociedad; beneficios que han sido menguados por los efectos del cambio climático, pero son cruciales para añadir calidad a los espacios públicos en entornos informales y para crear mayor resiliencia frente a nuevos cambios. En este sentido, la infraestructura verde provee, por un lado, una oportunidad para restablecer estos servicios y, por otro, infraestructura de calidad para poblaciones vulnerables a un costo reducido.

Con una implementación factible a través de medios locales.

En los párrafos anteriores nos concentramos en tres marcos conceptuales, u objetivos transversales, para leer las intervenciones en los asentamientos informales en relación a la ciudad y al territorio, en el presente y hacia el futuro. Con el binomio *restaurar* y *mejorar*, destacamos intervenciones pensadas para restaurar la condición de fragilidad intrínseca de los barrios y los riesgos urgentes, como el riesgo hidrogeológico, o la presencia de contaminantes en el aire y en el suelo; intervenciones que, al mismo tiempo, mejoran la calidad del espacio urbano y la calidad de vida de los vecinos. Con *adaptar* y *conectar*, indicamos una serie de proyectos de grandes infraestructuras verdes a la escala metropolitana, que sirven tanto a la ciudad formal como a la informal, y que, más importante aún, intentan difuminar esta distinción a través de funciones y objetivos comunes: grandes parques situados a los márgenes de asentamientos informales; pequeñas intervenciones barriales conectadas entre ellas y con la ciudad, etc. Los casos incluidos en *mitigar* y *anticipar* nos muestran ejemplos de proyectos que pueden acompañar la transformación futura de los barrios y de la ciudad, con un cambio de paradigma que también es necesario para reducir la huella de carbono, proteger ecosistemas y aumentar la biodiversidad. Sistemas territoriales de ciclovías y parques lineales, grandes reservas ecológicas, humedales, etc., han sido incluidos en esta categoría. Cabe destacar que las infraestructuras verdes, por su naturaleza, sirven a múltiples funciones y cumplen con múltiples objetivos; esto es particularmente importante en el caso de los

asentamientos informales donde los recursos son limitados.

Las intervenciones de consolidación de terrenos, como las realizadas por AGA estudio o ETSAM en Medellín y Caracas, proveen una mejor adaptación de los barrios, en caso de eventos climáticos extremos, y sirven para absorber carbono. Al ocupar técnicas locales y materiales presentes en el barrio para la construcción del Parque Tiuna el Fuerte, se ha contribuido a reciclar desechos y, al mismo tiempo, limitar gastos energéticos y económicos. Las reconversiones de los basurales, en el Parque Fazendinha y el Barrio Moravia, ocupan técnicas de recalificación ambiental, como franjas vegetadas y humedales, para limpiar el suelo y el agua. Cumplen, al mismo tiempo, una función social y educativa, y contribuyen a un mejor uso futuro de los recursos naturales. El proyecto de la Palomera nace con el intento de crear un nuevo espacio público, con funciones para la comunidad y vegetación para mejorar el microclima. La oportunidad de hacerlo es presentada por el reciclaje de un basural; repensando el sistema de recolección de desechos de manera más eficiente y sustentable, se mitigan impactos futuros. Los parques en el Arroyo Xicotécatl y el Represo Colosio, respectivamente, recalifican un cauce y un cuerpo hídrico, y rediseñan el espacio público con técnicas basadas en la naturaleza para funcionar en época de sequía y de lluvia. Con esto, adaptan los barrios a estaciones climáticas más extremas y crean espacios públicos resilientes, en el corto y largo plazo. Análogamente, parques urbanos pensados para generar nuevos espacios de recreación en áreas de bajos ingresos, como el Parque de la Familia y el Parque Biblioteca España, pueden jugar un papel fundamental para proteger el espacio habitado, en caso de aluviones, tsunamis o huracanes; además de reducir la contaminación del aire y bajar las temperaturas. Nuevas redes metropolitanas, como el Mapocho 42k o las Rutas Naturbanas, están pensadas para ofrecer sistemas alternativos de movilidad y ofrecen, al mismo tiempo, increíbles beneficios socioambientales a los barrios que atraviesan. También pueden contribuir a filtrar el agua, funcionando como un *buffer* junto a los ríos que acompañan, adaptándolos para eventos climáticos extremos

## La infraestructura verde ofrece infraestructura de calidad para poblaciones vulnerables a un costo reducido. Con una implementación factible a través de medios locales.

Recuperación del Morro de Moravia, Medellín



como aluviones y precipitaciones frecuentes.

Estas soluciones técnicas y de diseño muestran cómo la infraestructura verde es parte de las alternativas necesarias para combatir el cambio climático y la desigualdad de oportunidades. Además cuenta con una serie de técnicas ya establecidas y probadas con éxito en diversas partes de América Latina y del mundo. Hoy las técnicas y metodologías disponibles para el diseño e implementación de infraestructura verde son extensas, diversas, ampliamente accesibles y recolectadas en manuales. Los ejemplos y casos de estudio son numerosos. Sin embargo, a pesar de su abundancia, los manuales de infraestructura verde están mayoritariamente dirigidos a entornos urbanos formales y consideran ciertos estándares urbanos como base para la implementación de las técnicas disponibles.

Con la ambición de recopilar y revisar documentos técnicos existentes, realizamos una revisión de algunos documentos prescriptivos tipo manual, que han sido publicados en diversos países en la última década y que entregan herramientas para diseñar infraestructuras verdes en el espacio público. Con la intención de destacar una serie de técnicas a ser empleadas en barrios informales, seleccionamos diez manuales de infraestructuras verdes, incluyendo los más utilizados y citados en Europa, América Latina y América Del Norte; y algunos casos de manuales enfocados en temas específicos que podrían ser de utilidad para abordar las condiciones de los asentamientos informales<sup>56</sup>.

En Latinoamérica, el *Manual de Lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos* (México, 2017), por ejemplo, se destaca por su extensión, completitud y organización en relación a las distintas escalas de intervención. El *Manual de Drenaje Urbano* del Ministerio de Obras Públicas de Chile (Chile, 2013) presenta de manera completa las macrozonas/regiones en base al conocimiento del medio físico (clima, geomorfología, hidrología, suelos, etc.), relacionado a qué técnicas son mejores para

56. Inicialmente, revisamos una serie de manuales de infraestructura verde que son los más frecuentemente utilizados entre los académicos y profesionales de arquitectura de paisaje en Estados Unidos y Reino Unido: el manual de sistema de drenaje sustentable (Sustainable Drainage Systems, SuDS en inglés) *The SUDS Manual* (Ciria, Reino Unido, 2015), y el manual de Filadelfia, *City of Philadelphia Green Streets Design Manual* (Filadelfia, EE.UU., 2014). También consultamos el *Manual de Drenaje Urbano*, Ministerio de Obras Públicas de Chile (Chile, 2013) por su especificidad en las técnicas SuDS. Después hicimos una búsqueda de los manuales más citados en Latinoamérica y en español, y se destacan el *Manual de Lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos* (México, 2017), y el manual de España, *Guía de la Infraestructura Verde Municipal* (España, 2019). Este último, hace referencia al manual de Nueva York, *Stormwater Management Design Manual* (Nueva York, EE.UU., 2015). Posteriormente, hicimos búsquedas más específicas sobre las técnicas y temáticas que podrían ser aplicadas a las condiciones de la ciudad informal. Para el enfoque sobre comunidades pequeñas y rurales (búsqueda: green infrastructure in rural communities manual), emergió el *Manual de Canadá A Green Infrastructure Guide for Small Cities, Towns and Rural Communities* (Canadá, 2017). Y para soluciones de bajo costo y fácil implementación (búsqueda: low impact development) revisamos los manuales de Arizona, *Low Impact Development and Green Infrastructure Guidance Manual* (Arizona, EE.UU., 2015); Washington, *Low Impact Development, Technical Guidance Manual for Pudget Sound* (Washington, EE.UU., 2012); y Canadá, *Low Impact Development, Stormwater Management Planning and Design Guide* (Canadá, 2010). Por último, revisamos dos publicaciones temáticas recientes del Banco Interamericano de Desarrollo: el "Informe de Infraestructuras Verdes Urbanas" (BID, 2017) y la guía "Increasing Infrastructure Resilience with Nature Based Solutions" (BID, 2020).

cada zona. Presenta un enfoque particular en las técnicas de drenajes urbanos, y un capítulo aparte sobre la vegetación, donde se explican los distintos tipos de vegetaciones, y cuáles se consideran mejores para distintos tipos de uso (pastizales, arbustos, herbáceas, árboles, etc). *The SUDS Manual* (2015), el manual de técnicas de drenaje urbano de Reino Unido, es muy detallado en cuanto a las técnicas de SUDS (Sustainable Drainage Systems), la relación costo-beneficio y nivel de mantenimiento, su relación con la mitigación del cambio climático y un enfoque en el diseño para distintos tipos de sitios. Es interesante la definición del enfoque –se diseña para cantidad/calidad del agua, comodidad del usuario y biodiversidad–, con una atención particular al mejoramiento en términos sociales a través del diseño de SUDS. Otro manual muy utilizado y citado por los profesionales y académicos internacionales es el *City of Philadelphia Green Streets Design Manual* (Filadelfia, 2014), el cual está enfocado en el contexto específico de Filadelfia. Incluye comparaciones entre técnicas utilizadas y otras en desarrollo en la ciudad; y una atención particular en las representaciones gráficas (axos y esquemas), con el fin de que sean de fácil lectura para la comunidad. La *Guía de la Infraestructura Verde Municipal* (España, 2019) se destaca por su enfoque multiescalar, socioeconómico y por la importancia otorgada a la dependencia entre la infraestructura verde y el bienestar humano y, también, a la infraestructura verde periurbana, que puede tener relación con la infraestructura en barrios informales. Este último manual hace referencia al manual *Stormwater Management Design Manual* (Nueva York, 2015), que se selecciona, principalmente, por el enfoque sobre el impacto de la urbanización en zonas previamente naturales, y por su descripción, tanto de técnicas locales, como de estrategias de escala mayor. Relacionado a la infraestructura verde periurbana de la guía española, se hizo una búsqueda de manuales internacionales, pero con un enfoque sobre infraestructura verde en comunidades con deficiencias de infraestructura gris y rurales. De esta exploración surge el manual de Canadá, *A Green Infrastructure Guide for Small Cities, Towns*



and Rural Communities (Canadá, 2017), que se destaca por su relación entre infraestructura verde y tipos de urbanizaciones, y su representación de técnicas, mostrando una imagen previa y posterior a la aplicación de infraestructura verde. Siempre pensando en posibles aplicaciones para la ciudad informal, se buscaron manuales enfocados en técnicas económicas y de fácil implementación (*low impact development*). En este sentido, se destacan los manuales *Low Impact Development and Green Infrastructure Guidance Manual* (Arizona, 2015), *Low Impact Development, Technical Guidance Manual for Pudget Sound* (Washington, 2012), *Low Impact Development, Stormwater Management Planning and Design Guide* (Canadá, 2010). También revisamos dos guías recientemente publicadas por el Banco Interamericano de Desarrollo. El *Informe Infraestructuras Verdes Urbanas* (2017), se centra en estudios de caso y técnicas adoptadas, subraya aspectos de multiescalaridad, compara costos de los distintos proyectos, siempre con un enfoque sobre el impacto de la urbanización en los riesgos del cambio climático. El manual *Increasing Infrastructure Resilience with Nature Based Solutions* (2020), se destaca por su enfoque, casos de estudio y descripción de las etapas del proyecto, para definir una hoja de ruta en la implementación de proyectos basados en la naturaleza.

Respecto a los aspectos generales tratados en los manuales y los proyectos de infraestructura verde mencionados, se destaca el predominio de contextos europeos, estadounidenses, canadienses y australianos. En general, los manuales evaluados tienen deficiencias en el impacto del modelo urbano y la urbanización en los riesgos e impactos del cambio climático. Muchos de ellos no tienen en cuenta los aspectos legales y normativos, actores, proceso de diseño y constructivo, que influyen enormemente en la factibilidad de los proyectos. Los niveles socioeconómicos y la relación con la informalidad están ausentes en la mayoría. Los costos y beneficios sólo tienen una presencia media, y muy pocos incluyen casos de estudio o proyectos piloto. Las técnicas, tanto a escala media urbana como a escala local, y el concepto de infraestructura verde, con diferentes niveles de definición, son comunes en la mayoría de los manuales. Aunque parte de ese conocimiento y experiencias pueden ser útiles, muchas de las condiciones no son aplicables a los contextos latinoamericanos, por diversas razones. Los dos manuales de Latinoamérica que analizamos,

de Chile y México, son muy completos, en especial el detalle de las zonas bioclimáticas de Chile y sus descripciones técnicas. Sin embargo, no incluyen la perspectiva de la informalidad, o la adaptación de técnicas a contextos socioeconómicos diversos. Tampoco incluyen mucha información sobre los actores involucrados en los procesos de los proyectos de infraestructura verde. Además, sus contenidos respecto a los modelos urbanos y los riesgos e impacto climático son algo limitados. En lo que concierne a la informalidad, el manual de México hace mención sobre las técnicas de bajo costo y el manual de España describe técnicas locales y *low-tech*, pero no específicamente referidas a la informalidad.

Para cada manual, revisamos la atención dedicada a cada sección temática, asignando un puntaje de 1 a 100%, y calculamos los porcentajes promedios que nos ayudan a entender los enfoques generales. Resultó que todos los manuales tienen un buen puntaje promedio en términos de enfoque temático (72%), técnicas y estrategias urbanas (58%), y locales (57%). Sin embargo, al no tratar de las condiciones particulares de la informalidad (10%), pierden relevancia en este sentido. La infraestructura verde, por su naturaleza, debe responder a las condiciones bioclimáticas locales. Para su implementación y mantenimiento necesita involucrar a todos los actores relevantes, incluso la comunidad del lugar. Estos actores incluyen, pero no se limitan a: los aspectos de subcontratación de materiales; selección de especies de plantas nativas que pueden prosperar en esos entornos y ser vinculadas a las culturas y costumbres locales; uso e implementación de conocimientos (técnicas y habilidades) locales para implementar la infraestructura, de manera que responda a cada asentamiento informal. La mayoría de los manuales abordan el tema de los actores en términos marginales (27%), y no se enfocan mucho en aspectos legales, normativos y financieros (27%), o en niveles socioeconómicos (36%). Para asegurar una implementación exitosa de la infraestructura verde es necesario establecer una metodología con guías e instrucciones que incluyan estas condiciones locales. Casos de estudio y proyectos pilotos también asumen menor relevancia en los manuales analizados (24%), aunque creemos que serían muy útiles para destacar procesos, técnicas y beneficios; aún más importante, sería incluir casos de estudio y pilotos en asentamientos informales, estando es-

tos casi ausentes de la bibliografía corriente.

En la revisión bibliográfica de los manuales hemos confirmado la ausencia y la necesidad de desarrollar material específico para asentamientos informales, ya que, si bien todos los documentos revisados son muy interesantes y útiles, no se encuentra un material específico dedicado a los contextos más vulnerables.

Esperando llenar por lo menos en parte este vacío, estamos desarrollando un manual de diseño de infraestructuras verdes para barrios informales, que incluya: una revisión de las principales técnicas implementables, de manera fácil y con costos reducidos de construcción y mantenimiento; aspectos normativos y financieros; actores y procesos específicos de contextos informales; catálogos de técnicas, materiales y especies locales; y algunos ejemplos, de casos de estudio o proyectos pilotos de cómo bajar este conocimiento al terreno. Para mostrar un modelo de cómo este manual podría organizarse, desarrollamos uno específico para la provincia de Corrientes, Argentina. Este manual presenta algunos escenarios, técnicas y un prototipo; es decir, una serie de soluciones de diseño y procesos de implementación y mantención, basado en condiciones existentes y pensado para el barrio Dr. Montaña, un asentamiento informal en la ciudad de Corrientes. Las secciones base, por ejemplo, responden a las dimensiones y condiciones físicas existentes en Dr. Montaña, así como las condiciones climatológicas a partir de las cuales se realizan mediciones para demostrar sus beneficios potenciales. También incluimos catálogos de técnicas y materiales locales, como por ejemplo, ladrillo triturado y madera, que son producidos en la zona, y especies vegetales nativas de la región bioclimática de Corrientes.

El énfasis del manual que desarrollamos para el caso de estudio de Corrientes está en representar espacios públicos de un modo transversal. Es decir, no sólo incluye aspectos de infraestructura y medioambiente (efecto isla de calor, absorción de carbono, protección frente a inundaciones), sino que intenta representar la cohesión de la comunidad y su calidad de vida, para mitigar las distintas formas de vulnerabilidad territorial a través de la implementación de la infraestructura verde. Adoptamos una perspectiva multisectorial y multifuncional, cuyos beneficios e impactos deben valorarse a nivel físico, pero también económico, social e institucional. Para lograr la integración de técnicas de infraestructura verde a entornos informales, recolectamos las más relevantes al contexto, y las ligamos a secciones de infraestructura verde, potencialmente implementables en barrios populares. Los catálogos se dividen en sistemas de infiltración, conducción, transporte y almacenamiento. Incluyen ventajas y factibilidad para su adaptación a diferentes contextos.

De la misma manera, los catálogos de vegetación arbórea y de materiales incluyen sólo especies locales, y se especifican de acuerdo con el diseño y potencial implementación respecto al espacio relativo a los barrios populares. El éxito del manual depende de las decisiones tomadas de acuerdo con el Atlas de Riesgos presentado anteriormente en este documento. Si el Manual especifica las guías e instrucciones para desplegar las técnicas de infraestructura verde en barrios populares determinados, el Atlas asegura el entendimiento de que el barrio popular no está aislado, y es interdependiente de otros paisajes y territorios a diversas escalas (local, provincial, regional, nacional e incluso global). Las decisiones tomadas en otras escalas, en el marco del Atlas de Riesgos, tendrán un impacto en la implementación del Manual. Por lo tanto, es importante ver el Manual como parte de un diálogo constante con las demás escalas. Y, también, como un instrumento para mejorar la resiliencia de los barrios al cambio climático, conectarlos, integrarlos a las áreas urbanas y anticipar futuras transformaciones territoriales.

## Escenarios: condiciones climáticas y beneficios de las infraestructuras verdes

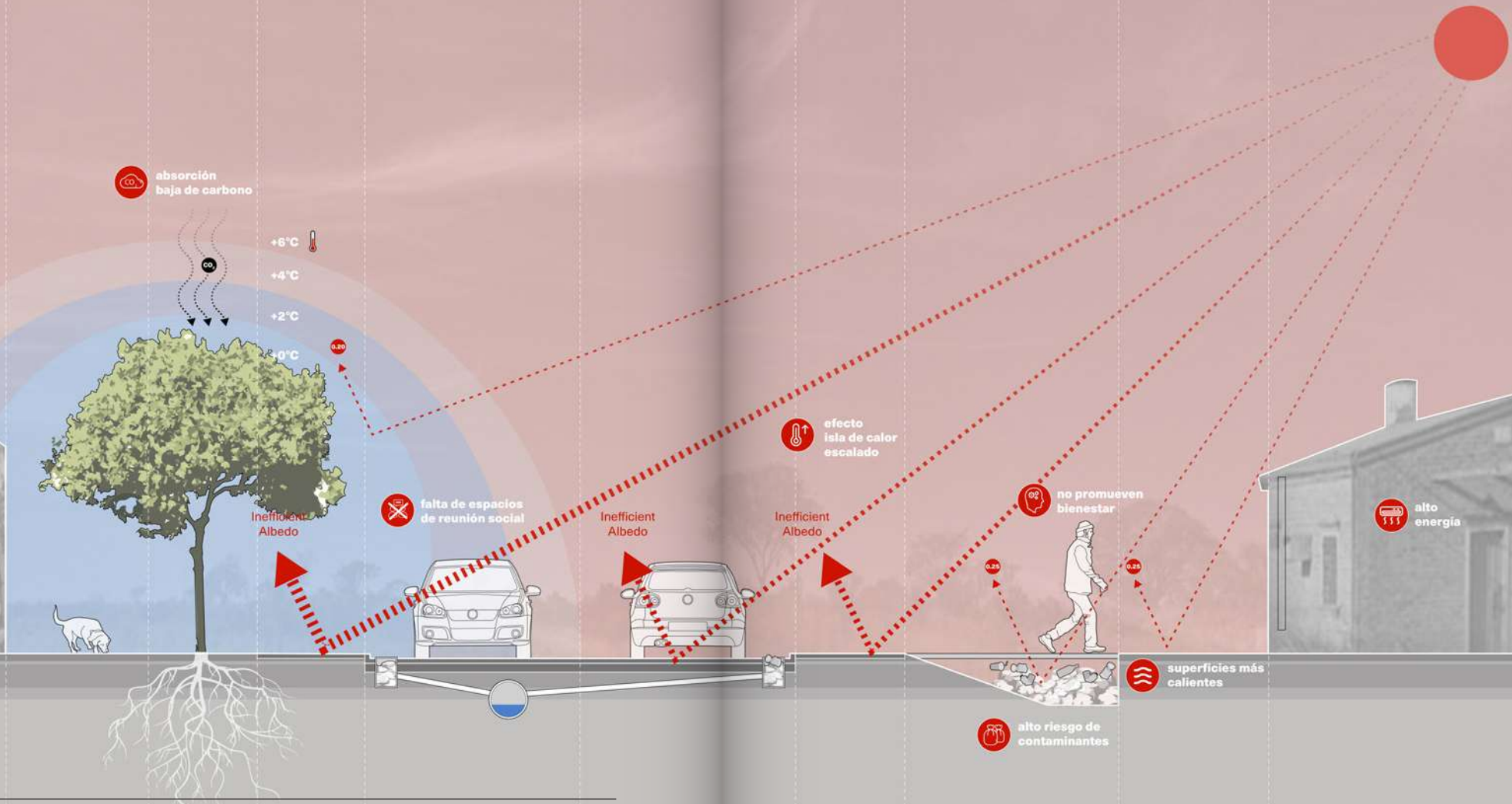
En primera instancia, definimos una serie de escenarios o proyectos de diseño de espacio público, basados en principios ecológicos. Cada escenario es diseñado teniendo en cuenta el clima y el espacio urbano típico de asentamientos en Corrientes. Está pensado para funcionar, tanto en época de lluvia, como de secas. En la **cartografía 42** se puede ubicar Corrientes y su sistema hidrológico, y a la derecha, una vista aérea del barrio Dr. Montaña, que se ha considerado para las secciones tipo y los escenarios que siguen. Las secciones **Infografía 26 y siguientes** muestran el impacto de las altas temperaturas, como por ejemplo, el efecto albedo y la lluvia, y los beneficios de las infraestructuras verdes. Un primer escenario representa las condiciones presentes en el espacio público dotado de infraestructura tradicional en época de secas. En la **infografía 26** se comparan las ventajas y desventajas que tienen con respecto a la infraestructura verde. Gráficamente, se incluyen aspectos tradicionales como pavimentos asfaltados, superficies no permeables, drenado de agua de lluvias a través de tuberías, mezcladas con aguas servidas (negras y/o grises), y espacios mínimos o inexistentes para áreas verdes y para transportes alternativos. Típicamente, este tipo de infraestructuras contribuyen a la exacerbación de altas temperaturas y contaminantes en espacios, y contribuyen al deterioro de la salud de la comunidad en épocas de estío. Además, aumenta la generación del efecto islas de calor. Y desincentivan espacios aptos para encuentros sociales, priorizando el espacio para la movilidad privada en la forma de autos.

**CARTOGRAFÍA 42**  
HIDROLOGÍA DE LA CIUDAD DE CORRIENTES  
Y VISTA DEL BARRIO DR. MONTAÑA



casa privada	residencial 2.0 m	vegetación 1.5 m	peatones 1.5 m	vehículos 3.0 m	vehículos 3.0 m	peatones 1.5 m	canal 3.0 m	residencial 2.0 m	casa privada
					total 17.5 m				

INFOGRÁFIA 26  
SECCIÓN INFRAESTRUCTURA TÍPICA  
(ÉPOCA SECA)



Esta sección representa las condiciones del espacio público dotado de infraestructura tradicional en época de secas. Así podremos comparar las ventajas y desventajas que tiene con respecto a la infraestructura verde. Gráficamente se incluyen aspectos tradicionales como pavimentos asfaltados, superficies no permeables, drenado de agua de lluvias a través de tuberías mezcladas con aguas servidas (negras y/o grises) y espacios mínimos o inexistentes de áreas verdes y para transportes alternativos.

Típicamente este tipo de infraestructuras contribuye a la exacerbación de altas temperaturas y contaminantes del espacio, y al deterioro de la salud de la comunidad en épocas de estío. Además, aumenta la generación del efecto islas de calor y desincentivan espacios aptos para encuentros sociales, priorizando el espacio para la movilidad privada en la forma de autos.

En épocas de lluvia, la infraestructura tradicional está diseñada para evacuar el agua de lluvia a través de tuberías, lo cual en momentos de eventos extremos no tiene la capacidad de contener o gestionar grandes cantidades de agua que amenacen a la comunidad. La falta de vegetación y su fragmentación disminuye la capacidad de retención de agua de suelo y su filtración. Este tipo de infraestructura tradicional exacerba la posibilidad de catástrofes en entornos urbanos, como pueden ser inundaciones, debido a su poca capacidad de retención y filtración. Esos eventos saturan las tuberías y dejan residuos materiales que, a largo plazo, terminan por disminuir sus capacidades de drenado. Además, contribuyen a la erosión de suelos y a eliminar la poca vegetación existente, arrasando la vegetación y acelerando la degradación de superficies y el uso de espacios públicos. En la **infografía 27** se muestran las ventajas que la misma infraestructura verde puede ofrecer en épocas de lluvia, canalizando y absorbiendo el agua.

57. Akbari, H., Menon, S., Rosenfeld, A.H. (2008). Global Cooling: Increasing World-Wide Urban Albedos to Offset CO2. *Climatic Change* 94(3), 275-286.

La **infografía 28** se enfoca en el rol que las infraestructuras verdes pueden jugar en mejorar el clima, efectivo y percibido. En épocas secas, la infraestructura verde mejora la calidad del aire y su temperatura, disminuyendo el efecto isla de calor. Su capacidad de retener humedad en las raíces contribuye a la generación de microclimas y al ahorro de climatización en las viviendas. Los espacios de sombra generan zonas de encuentro social. Las superficies más frías de pavimentos permeables también resultan más atractivas para las actividades deportivas y transportes sustentables como la bicicleta. Todo esto repercute en la salud y el bienestar de la comunidad, además de los ahorros y beneficios económicos que conlleva. El efecto albedo, o reflejo de la radiación solar, influye enormemente en el efecto isla de calor. Los materiales oscuros como el asfalto absorben calor que se emite generalmente durante la noche, empeorando los efectos de extremo calor o frío, aumentando el consumo energético y la producción de ozono. El asfalto negro puede tener albedos de 0,05-0,12. Los pavimentos permeables frescos pueden alcanzar hasta 0,35<sup>57</sup>. Una diferencia de albedo de 0,30 puede resultar en diferencias de 10 grados centígrados en la superficie del material. Para los árboles se usa un albedo de 0,20 y para jardines de lluvia y arbustos 0,25. Para la contribución de la vegetación a la disminución de la temperatura, se supone la reducción del efecto isla de calor por el uso de materiales con mayor albedo. Según Gartland, el efecto isla de calor bajo las copas de los árboles puede aumentar hasta 6 grados la temperatura. Se usan estos valores para medir el impacto en la reducción del efecto isla de calor.

casa privada      residencial 2.0 m      vegetación 1.5 m      peatones 1.5 m      vehículos 3.0 m      vehículos 3.0 m      peatones 1.5 m      canal 3.0 m      residencial 2.0 m      casa privada  
 total 17.5 m

**INFOGRÁFIA 27**  
**SECCIÓN INFRAESTRUCTURA TÍPICA**  
**(ÉPOCA LLUVIAS)**



En épocas de lluvia, la infraestructura tradicional está diseñada para evacuar el agua de lluvia a través de tuberías lo cual, en momentos de eventos extremos, no tiene la capacidad de contener o gestionar grandes cantidades de agua en perjuicio de la comunidad. La falta de vegetación y su fragmentación disminuyen la capacidad de retención de agua de suelo y su filtración.

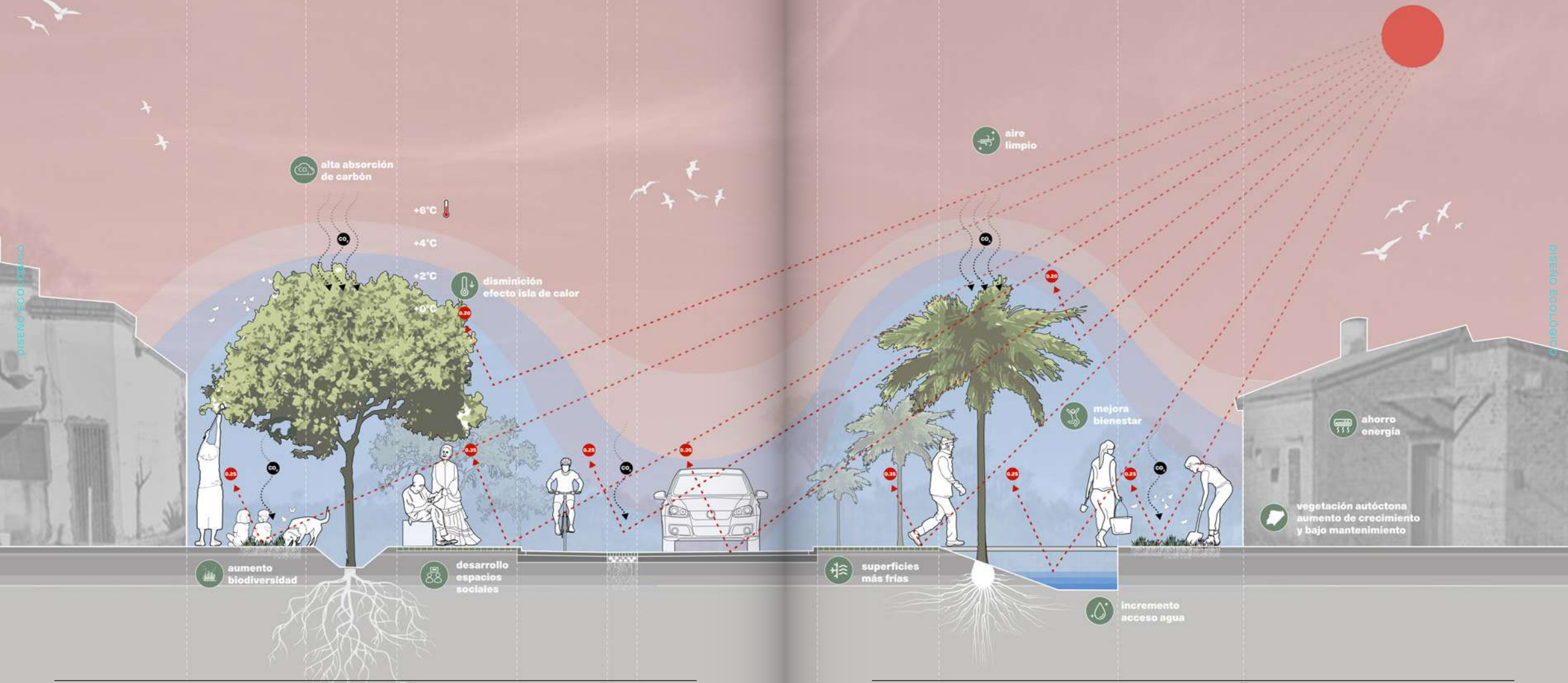
Este tipo de infraestructura tradicional exagera la posibilidad de catástrofes en entornos urbanos como pueden ser inundaciones, debido a su poca capacidad de retención y filtración. Este tipo de eventos también saturan tuberías y dejan residuos materiales que, a largo plazo, terminan por disminuir sus capacidades de drenado. Además, contribuyen a la erosión de suelos y a eliminar la poca vegetación existente arrasando la vegetación y acelerando la degradación de superficies y el uso de espacios públicos.

casa privada	residencial 2.0 m	vegetación 1.5 m	peatones 2.0 m	ciclistas 1.5 m	buffer 0.5 m	vehículos 3.0 m	peatones 2.0 m	canal 3.0 m	residencial 2.0 m	casa privada
total 17.5 m										

**INFOGRÁFIA 28**  
**SECCIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE**  
**(ÉPOCA SECA)**

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO



En épocas secas la Infraestructura Verde mejora la calidad del aire y su temperatura, disminuyendo el efecto isla de calor. Su capacidad de retener humedad en las raíces contribuye a la generación de microclimas y al ahorro de climatización en las viviendas. Los espacios de sombra generan zonas de encuentro social. Las superficies más frías de pavimentos permeables resultan más atractivas para las actividades deportivas y transportes sustentables como la bicicleta. Todo esto repercute

en la salud y el bienestar de la comunidad, además de los ahorros y beneficios económicos que conlleva. El efecto albedo, o reflejo de la radiación solar, influye enormemente en el efecto isla de calor. Los materiales oscuros como el asfalto absorben calor que se emite generalmente durante la noche, empeorando los efectos de extremo calor o frío, aumentando el consumo energético y la producción de ozono. El asfalto negro puede tener albedos de 0,05-0,12. Los

pavimentos permeables frescos pueden alcanzar hasta 0,35 (Akbari, 2007). Una diferencia de albedo de 0,30 puede resultar en diferencias de 10 grados centígrados en la superficie del material. Para los árboles se usa un albedo de 0,20 y para jardines de lluvia y arbustos 0,25. Para la contribución de la vegetación a la disminución de la temperatura, se supone la reducción del efecto isla de calor por el uso de materiales con mayor albedo. Según Gartland, el efecto

isla de calor bajo las copas de los árboles puede aumentar hasta 6 grados la temperatura. Se usan estos valores para medir el impacto en la reducción del efecto isla de calor.

Fuente datos:  
Akbari, H. (2007). Opportunities for saving energy and improving air quality in Urban Heat Islands.  
Gartland, L. (2008). Heat Islands. Earthscan.

BD

BD

En épocas de lluvia, la infraestructura verde, como se muestra en la infografía IV 2 y en la **infografía 29**, reduce las inundaciones a través de las zanjas, canalizaciones y espacios de acumulación de agua que provee. La vegetación incrementa la capacidad de absorción del terreno y la recarga de los acuíferos. Ésta también filtra el agua, reduciendo los contaminantes y enfermedades que pueden transmitirse a través del estancamiento de agua sucia. En los casos de barrios populares en pendientes, la vegetación estabiliza los suelos para evitar deslaves. Los pavimentos celulares contribuyen a la filtración del agua. Los beneficios no sólo se dan a escala de barrio, sino que a la escala de ciudad, estas medidas reducen la presión en los sistemas de drenaje urbanos y aumentan, a través del reciclado, la disponibilidad y calidad del agua en los acuíferos. La implementación de la infraestructura verde en los barrios populares los integra a los sistemas hidrológicos de entornos urbanos y naturales inmediatos, lo que contribuye a su salud. Por ejemplo, la infraestructura verde descarga agua limpia y filtrada, aguas abajo, y retiene volúmenes de agua considerables que en épocas de lluvias contribuyen a evitar inundaciones y permiten almacenar el líquido para otros usos. Los corredores de vegetación permiten su conexión con otras zonas verdes de la ciudad, con lo que aumentan la biodiversidad, la salud de los ecosistemas, el contacto de la comunidad con la naturaleza y la resiliencia socioambiental. Además, incrementan la absorción de carbono, tanto a través de la vegetación, como de los suelos más fértiles. La **infografía 30** muestra en detalle algunas de las principales soluciones técnicas que permiten la gestión de las aguas en épocas de lluvia: cunetas verdes, jardines de lluvia, pavimentos celulares, arroyos y canales.

**La implementación de la infraestructura verde en los barrios populares los integra a los sistemas hidrológicos de entornos urbanos y naturales inmediatos, lo que contribuye a su salud.**



casa privada	residencial 2.0 m	vegetación 1.5 m	peatones 2.0 m	ciclistas 1.5 m	buffer 0.5 m	vehículos 3.0 m	peatones 2.0 m	canal 3.0 m	residencial 2.0 m	casa privada
total 17.5 m										

**INFOGRÁFIA 29**  
**SECCIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE**  
**(ÉPOCA LLUVIAS)**



En épocas de lluvia la Infraestructura Verde reduce las inundaciones a través de las zanjas, canalizaciones y espacios de acumulación de agua. También la vegetación incrementa la capacidad de absorción del terreno y la recarga de los acuíferos. Esta filtra el agua reduciendo los contaminantes y enfermedades que pueden transmitirse a través del estancamiento de agua sucia. En los casos de barrios populares

en pendientes la vegetación estabiliza los suelos para evitar deslaves. Los pavimentos celulares contribuyen a la filtración del agua. Los beneficios no sólo se dan a escala de barrio, sino que a la escala de ciudad estas medidas reducen la presión en los sistemas de drenaje urbanos y aumentan, a través del reciclado, la disponibilidad y calidad del agua. La

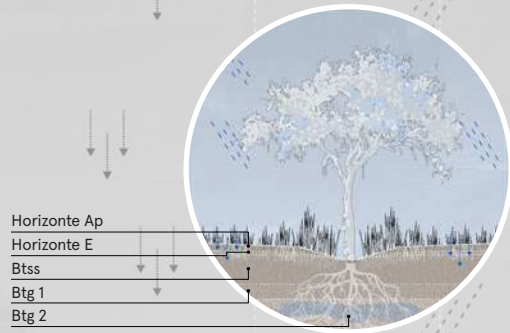
implementación de la infraestructura verde en los barrios populares los integra a los sistemas hidrológicos de entornos urbanos y naturales inmediatos, contribuyendo a su salud. Por ejemplo, la infraestructura verde descarga agua limpia, filtra aguas abajo y retiene volúmenes de agua considerables que -en épocas de lluvias- contribuyen a evitar inundaciones y almacenar el líquido para otros usos.

Los corredores de vegetación permiten su conexión con otras zonas verdes de la ciudad aumentando la biodiversidad, la salud de los ecosistemas, el contacto de la comunidad con la naturaleza y la resiliencia socioambiental. Además, aumenta la absorción de carbono tanto a través de la vegetación como de los suelos más fértiles.

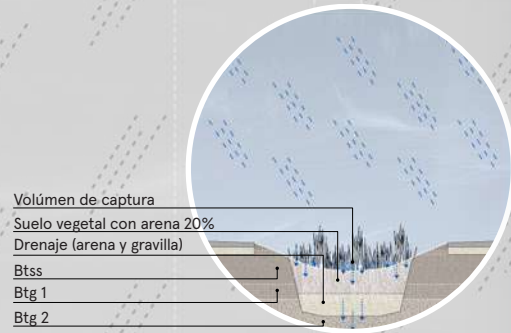
casa privada	residencial 2.0 m	vegetación 1.5 m	peatones 2.0 m	ciclistas 1.5 m	buffer 0.5 m	vehículos 3.0 m	peatones 2.0 m	canal 3.0 m	residencial 2.0 m	casa privada
total 17.5 m										

**INFOGRÁFIA 30**  
SECCIÓN DETALLES INFRAESTRUCTURA VERDE  
(ÉPOCA LLUVIAS)

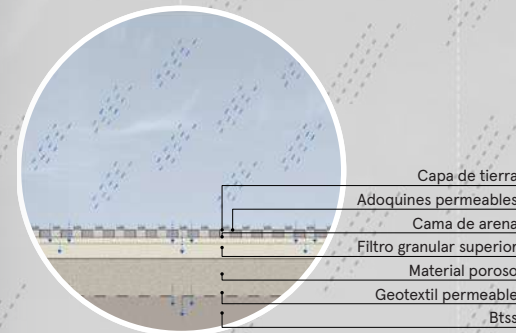
**CUNETAS VERDES**



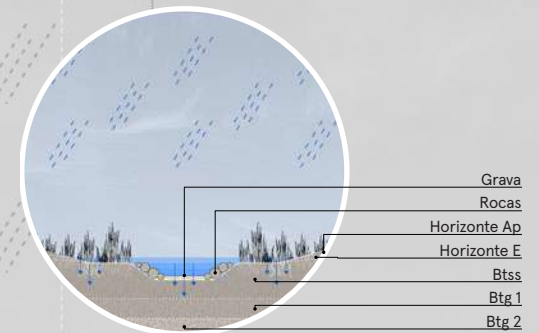
**JARDINES DE LLUVIA**



**PAVIMENTOS CELULARES**



**ARROYOS Y CANALES**



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

reducción del riesgo de inundación



cunetas verdes

pavimentos celulares



movilidad sustentable

jardines de lluvia

reducción de inundación y escorrentía en calles



pavimentos celulares

mejora microclima



puentes para peatones

pendiente verde



reducción de presión en la infraestructura de carreteras



recarga de acuíferos segura

El efecto albedo, o reflejo de la radiación solar, influye enormemente en el efecto isla de calor. Los materiales oscuros como el asfalto absorben calor que se emite durante la noche, empeorando los efectos de extremo calor o frío, aumentando el consumo energético y la producción de ozono. El asfalto negro puede tener albedos de 0,05-0,12. Los pavimentos

permeables frescos pueden alcanzar hasta 0,35 (Akbari, 2007). Una diferencia de albedo de 0,30 puede resultar en diferencias de 10 grados centígrados en la superficie del material. Para los árboles se usa un albedo de 0,20 y para jardines de lluvia y arbustos 0,25. Para la contribución de la vegetación a la disminución de la temperatura, se supone la reducción del

efecto isla de calor por el uso de materiales con mayor albedo. Según Gartland, el efecto isla de calor bajo las copas de los árboles puede aumentar hasta 6 grados la temperatura. Se usan estos valores para medir el impacto en la reducción del efecto isla de calor.

Fuente datos:  
Akbari, H. (2007). Opportunities for saving energy and improving air quality in Urban Heat Islands.  
Gartland, L. (2008). Heat Islands. Earthscan.

BID

BID

Uno de los aspectos más importantes de la infraestructura verde, especialmente en el caso de asentamientos informales y socialmente vulnerables, es que tiene la capacidad de integrarse con otros programas y actividades de los barrios, pudiendo implementarse en coordinación con dotaciones de espacio de esparcimiento e instituciones públicas de salud y educacionales, entre otras. Estas mejoras del paisaje y acceso a espacios recreativos generan mayor cohesión social, y también educación y compromiso medioambiental. La infraestructura verde juega un papel importante en la aclimatación pasiva de estos espacios, permitiendo actividades sociales y comunitarias en épocas de secas y calor. Estos espacios se pueden construir con materiales y técnicas locales, para involucrar a la comunidad en su creación y posterior mantenimiento. En las **infografías 31 y 32** se muestra una sección tipo, donde topografía y vegetación dan forma el espacio público y optimizan su eficiencia ambiental y climática, en época seca (**31**) y de lluvia (**32**). Durante eventos de lluvia, estos espacios pueden servir temporalmente para acumular agua y evitar inundaciones. La recarga de los acuíferos permite su acumulación para las épocas secas, mientras que el aumento de la capacidad de retención de humedad de los suelos, contribuye a la generación de microclimas. Estos estanques de retención temporales contribuyen a aliviar la presión en el sistema general de la ciudad. Esto se traduce en ahorros económicos en la gestión de desastres y el aumento de la resiliencia socioclimática. La vegetación en estos espacios puede servir también como generador de productos agrícolas, ya sea a través de árboles frutales, de jardines de especies aromáticas o pequeñas huertas urbanas, lo que mejora las prácticas de cultivos ya difundidas en muchos barrios populares y aporta a los aspectos educativos y beneficios para la salud de la infraestructura verde.

La selección de especies de vegetación nativas es vital para construir resiliencia climática y generar continuidades con las áreas ecológicas existentes, además de aprovechar sus características específicas (consumo de agua, hábitat de alimento para fauna local, adaptación al clima local, etc.), que dependen y responden directamente al entorno geográfico local. La **infografía 33** muestra algunas de las técnicas que permiten esta versatilidad de usos como franjas filtrantes, estanques de retención, pavimentos porosos y celulares.

**La infraestructura verde juega un papel importante en la aclimatación pasiva de los espacios públicos, permitiendo actividades sociales y comunitarias en épocas de secas y calor. Durante eventos de lluvia, estos espacios pueden servir temporalmente para acumular agua y evitar inundaciones.**

Parque en el Arroyo Xicoténcatl, Tijuana



peatones 2.0 m  
vegetación 1.5 m  
pasos sentados 2.5 m

área de juego 9.5 m  
total 45 m

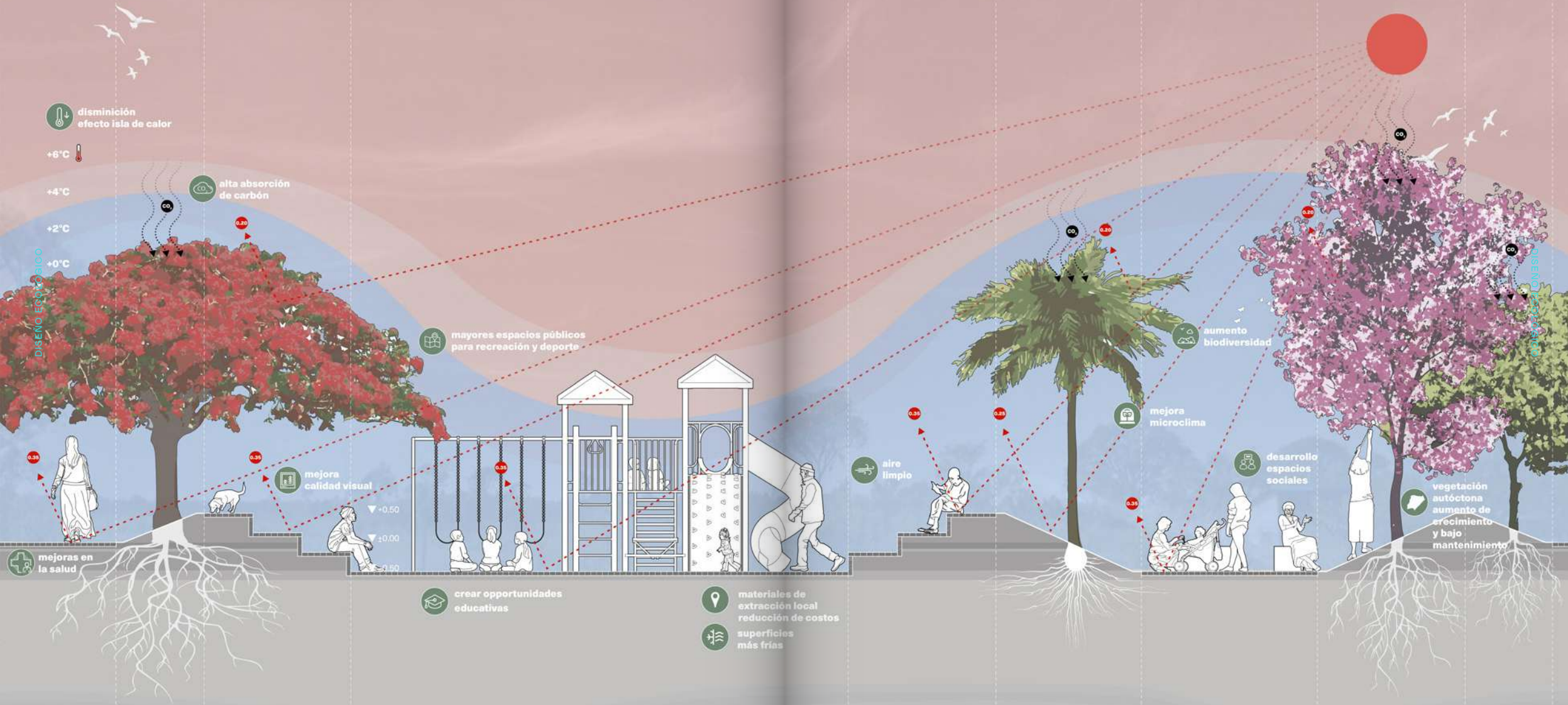
pasos sentados 2.5 m  
vegetación 2.5 m

sala de estar 3.0 m  
vegetación 2.5 m

vegetación 2.5 m

vegetación 1.5 m

**INFOGRÁFIA 31**  
**SECCIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE ESPACIOS LÚDICOS**  
**(ÉPOCA SECA)**



La Infraestructura Verde tiene la capacidad de integrarse con otros programas y actividades de los barrios, pudiendo implementarse en coordinación con dotaciones de espacio de esparcimiento e instituciones públicas de salud y educación, entre otras. Estas mejoras del paisaje y acceso a espacios

recreativos generan mayor cohesión social, formación y compromiso medioambiental. La Infraestructura Verde juega un papel importante en la aclimatación pasiva de estos espacios permitiendo actividades sociales y comunitarias en épocas de secas y calor.

Estos espacios se pueden construir con materiales y técnicas locales para involucrar a la comunidad en su creación y posterior mantenimiento. También es vital la selección de especies de vegetación nativas para construir resiliencia climática y generar continuidades con las áreas ecológicas

existentes además de aprovechar sus características específicas (consumo de agua, hábitat alimento para fauna local, adaptación al clima local, etc.) que dependen y responden directamente al entorno geográfico local.

peatones 2.0 m  
vegetación 1.5 m  
pasos sentados 2.5 m

área de juego 9.5 m

pasos sentados 2.5 m

vegetación 2.5 m

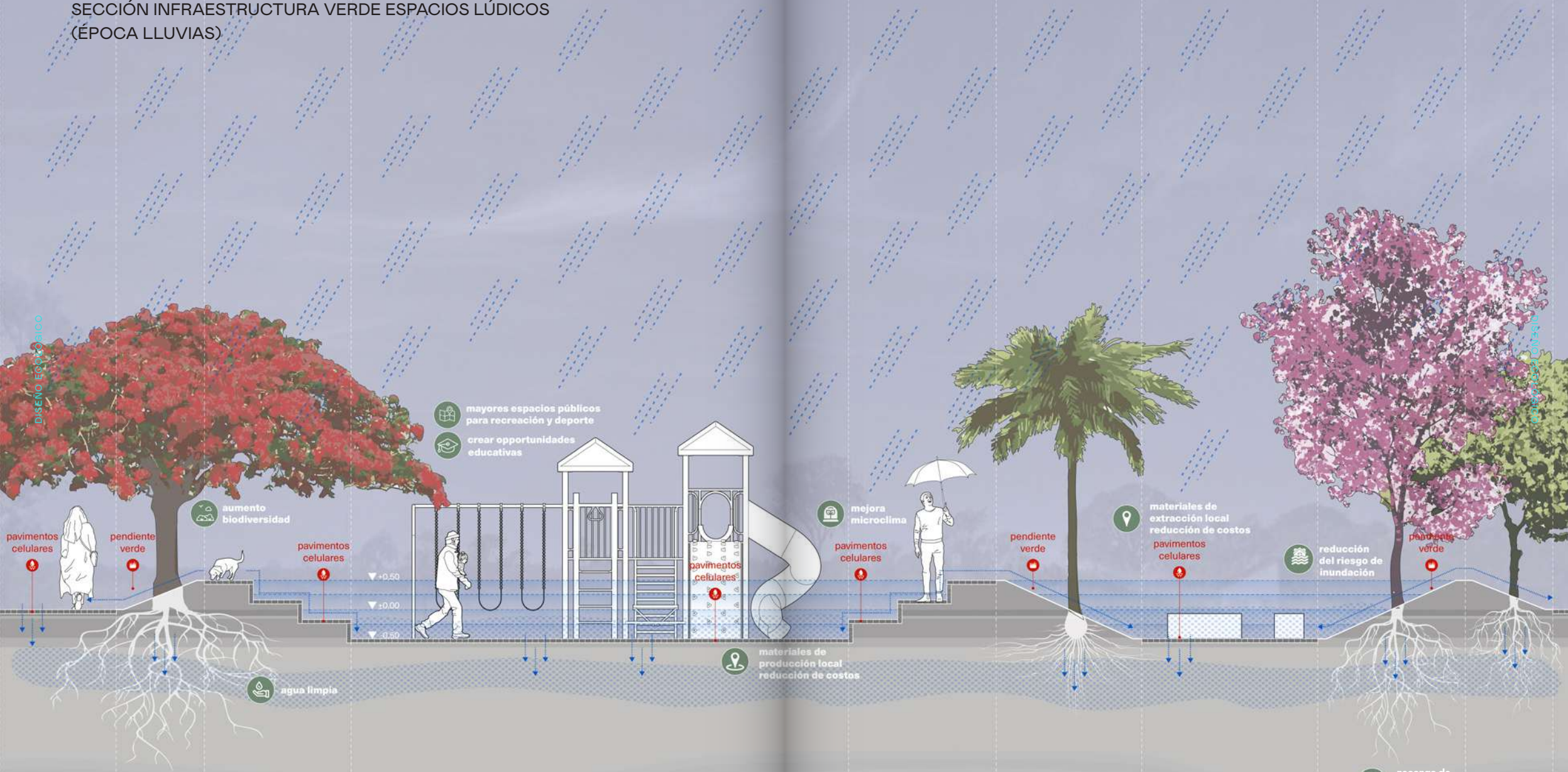
sala de estar 3.0 m

vegetación 2.5 m

vegetación 1.5 m

total 45 m

### INFOGRÁFIA 32 SECCIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE ESPACIOS LÚDICOS (ÉPOCA LLUVIAS)



- mayores espacios públicos para recreación y deporte
- crear oportunidades educativas

aumento biodiversidad

mejora microclima

- materiales de extracción local
- reducción de costos

reducción del riesgo de inundación

- materiales de producción local
- reducción de costos

recarga de acuíferos segura

Durante eventos de lluvia, estos espacios pueden servir temporalmente para acumular agua y evitar inundaciones. La recarga de los acuíferos permite su acumulación para las épocas secas donde el aumento de la capacidad de retención de humedad de los suelos contribuye a la generación

de microclimas. Los estanques de retención temporales contribuyen a aliviar la presión en el sistema general de la ciudad. Esto se traduce en ahorros económicos en la gestión de desastres y el aumento de la resiliencia socioclimática.

La vegetación en esos espacios puede servir también como generador de productos agrícolas, ya sea a través de árboles frutales, de jardines de especies aromáticas o pequeñas huertas urbanas, aportando a los aspectos educativos y beneficios para la salud en la Infraestructura Verde.

DISEÑO ESCENARIO

CONSEJO TÉCNICO

BIO

CE

peatones 2.0 m  
vegetación 1.5 m  
pasos sentados 2.5 m

área de juego 9.5 m

pasos sentados 2.5 m

vegetación 2.5 m

sala de estar 3.0 m

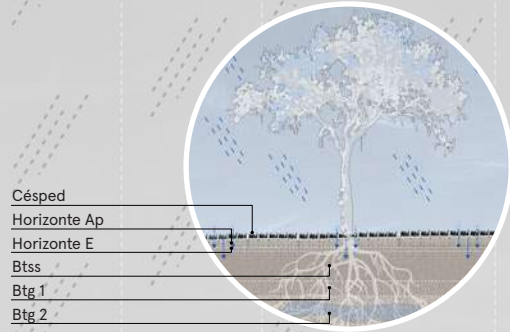
vegetación 2.5 m

vegetación 1.5 m

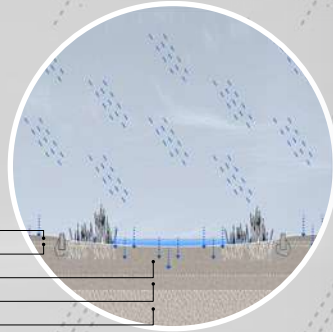
total 45 m

### INFOGRÁFIA 33 SECCIÓN DETALLES INFRAESTRUCTURA VERDE ESPACIOS LÚDICOS (ÉPOCA LLUVIAS)

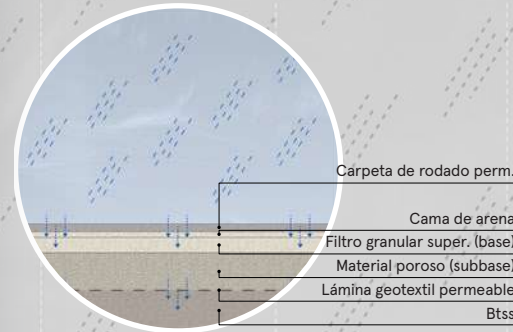
#### FRANJAS FILTRANTES



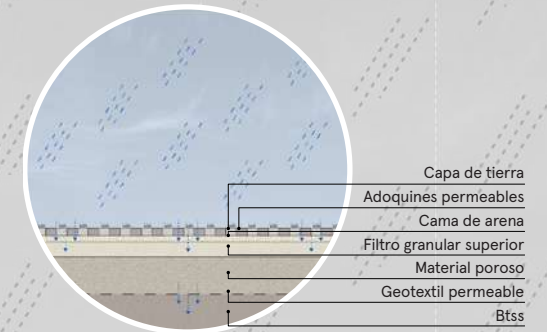
#### ESTANQUES DE RETENCIÓN



#### PAVIMENTOS POROSOS



#### PAVIMENTOS CELULARES



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

- mayores espacios públicos para recreación y deporte
- crear oportunidades educativas

aumento biodiversidad

materiales de extracción local  
reducción de costos

- mejora microclima
- reducción del riesgo de inundación

recarga de acuíferos segura

Fuente datos:  
Akbari, H. (2007). Opportunities for saving energy and improving air quality in Urban Heat Islands.  
Gartland, L. (2008). Heat Islands. Earthscan.

Así como los espacios recreativos pueden mejorar la salud de los ecosistemas, los paisajes urbanos, como bosques y humedales, pueden convertirse en zonas recreativas accesibles para la comunidad. Esta apropiación tiene enormes beneficios sociales y para el cuidado y mantenimiento de estos espacios.

Los humedales juegan un papel crucial en el aumento de la biodiversidad, la resiliencia al cambio climático y, sobre todo, en la absorción de carbono, ya que junto a los bosques, son de los ecosistemas que más emisiones absorben. Además, se convierten en puntos claves para la disseminación de conocimiento y conciencia medioambiental. Como se muestra en las **infografías 34 y 35**, los humedales tienen la capacidad de tratar y filtrar el agua a través de la fitoremediación para su reciclado y posterior utilización, o para recargar el acuífero con agua limpia, resultando en ahorro de tratamientos de agua, tanto en época seca como de lluvia. Estos espacios pueden servir también como atractivo paisajístico para el barrio, o generar recursos madereros o plantas medicinales. Es, por lo tanto, muy importante conectarlos a los espacios adyacentes a través de soluciones paisajísticas que puedan acoger estas distintas actividades, respetando el ecosistema del humedal. Los humedales pueden jugar un papel clave, no sólo en los barrios populares, sino también en los entornos urbanos, ya que pueden ser conectores de sistemas hídricos mayores, con lo cual, mejora la salud de los ecosistemas, su conectividad y, por lo tanto, su resiliencia. La **infografía 36** muestra en detalle el funcionamiento del humedal y algunas soluciones técnicas que pueden considerar y mejorar el humedal mismo y su entorno.

**Los humedales juegan un papel crucial en el aumento de la biodiversidad, la resiliencia al cambio climático y, sobre todo, en la absorción de carbono, ya que, junto a los bosques, son de los ecosistemas que más emisiones absorben.**

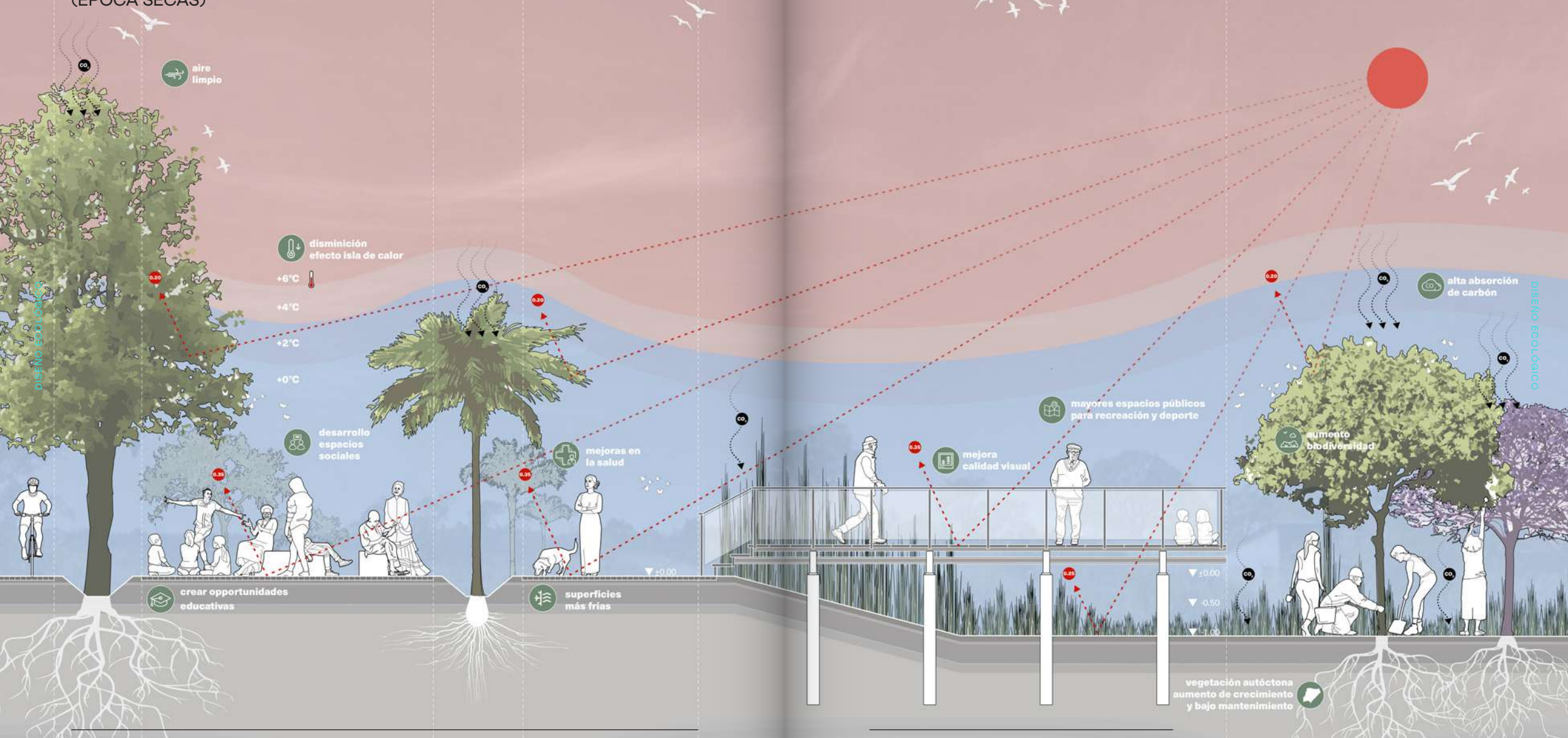
Parque Ecológico Lago de Texcoco,  
Ciudad de México



vegetación 1.5 m      área de recreación 5.0 m      vegetación 1.5 m      peatones 3.0 m      vista elevada 9.0 m      humedal

total 32.0 m

**INFOGRÁFIA 34**  
**SECCIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE ESPACIOS ECOSISTÉMICOS**  
**(ÉPOCA SECAS)**



Así como los espacios recreativos pueden mejorar la salud de los ecosistemas, los paisajes urbanos —como bosques y humedales— pueden convertirse en zonas recreativas accesibles para la comunidad. Esta apropiación tiene enormes beneficios sociales y para el cuidado y mantenimiento de estos espacios. Los humedales juegan un papel crucial en el aumento de la

biodiversidad, la resiliencia al cambio climático y sobre todo en la absorción de carbono, ya que es uno de los ecosistemas que más cumple con esa función. Son también puntos claves para la diseminación de conocimiento y conciencia medioambiental. Los humedales tienen la capacidad de tratar y filtrar el agua a través de la fitorremediación para su reciclado y posterior

utilización o para recargar el acuífero con agua limpia, resultando en ahorro de tratamientos de agua. Estos espacios pueden servir también como atractivo paisajístico para el barrio o generar recursos madereros o plantas medicinales.

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

E/D

E/D



vegetación 1.5 m      área de recreación 5.0 m      vegetación 1.5 m      peatones 3.0 m      vista elevada 9.0 m      humedal

total 32.0 m

**INFOGRÁFIA 35**  
**SECCIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE ESPACIOS ECOSISTÉMICOS**  
**(ÉPOCA LLUVIAS)**



Los humedales pueden jugar un papel clave no sólo en los barrios populares, si no en los entornos urbanos, ya que pueden ser conectores de sistemas hídricos mayores, mejorando la salud de los ecosistemas, su conectividad y su resiliencia. Los humedales tienen la capacidad de tratar y filtrar el agua a

través de la fitorremediación para su reciclado y posterior utilización o para recargar el acuífero con agua limpia. Estos espacios pueden servir también como atractivo paisajístico para el barrio o generar recursos madereros o plantas medicinales.

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

EIO

EIO

vegetación  
1.5 m

área de recreación  
5.0 m

vegetación  
1.5 m

peatones  
3.0 m

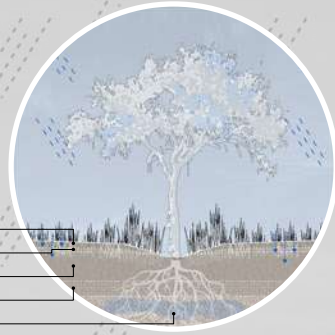
vista elevada  
9.0 m

humedal

total 32.0 m

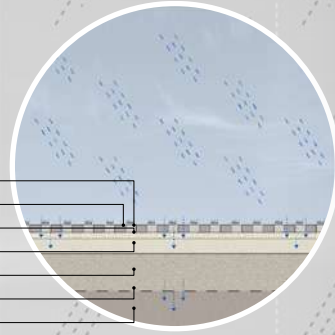
### INFOGRAFIA 36 SECCIÓN DETALLES INFRAESTRUCTURA VERDE ESPACIOS ECOSISTÉMICOS (ÉPOCA LLUVIAS)

#### CUNETAS VERDES



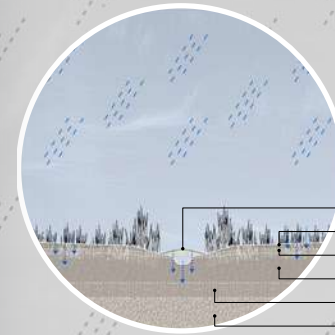
Horizonte Ap  
Horizonte E  
Btss  
Btg 1  
Btg 2

#### PAVIMENTOS CELULARES



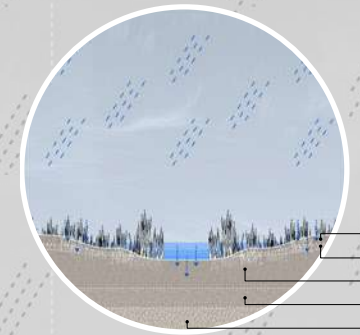
Capa de tierra  
Adoquines permeables  
Cama de arena  
Filtro granular superior  
Material poroso  
Geotextil permeable  
Btss

#### CUNETAS FILTRANTES



Filtro  
Horizonte Ap  
Horizonte E  
Btss  
Btg 1  
Btg 2

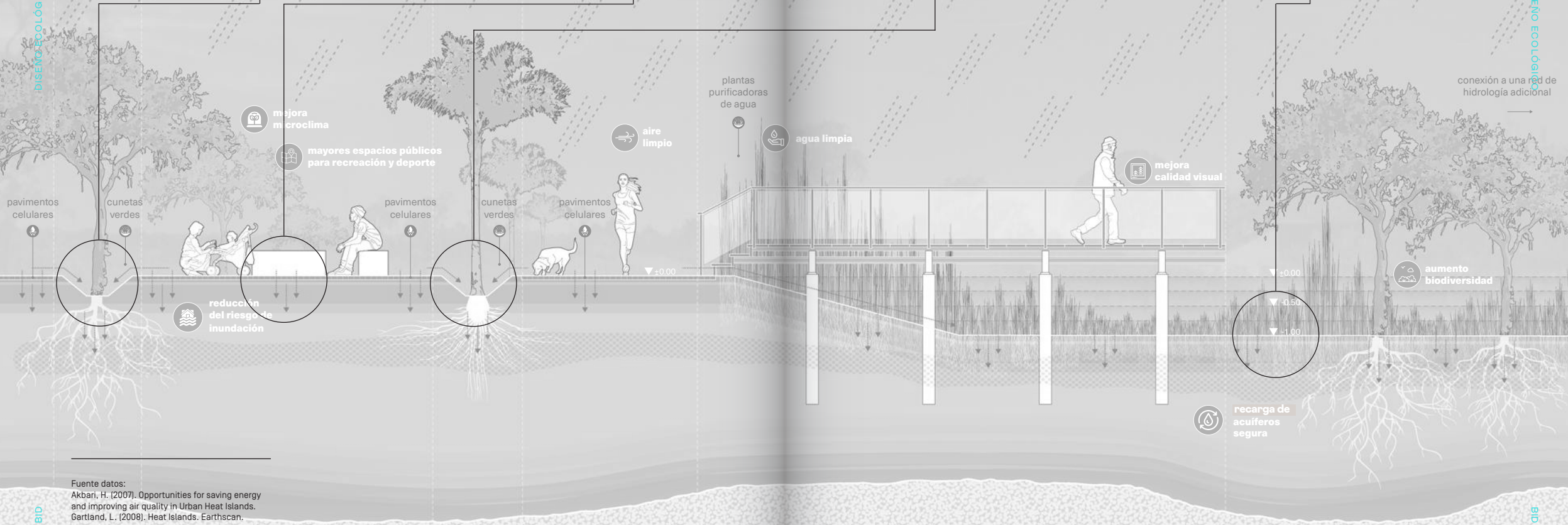
#### HUMEDALES



Horizonte Ap  
Horizonte E  
Btss  
Btg 1  
Btg 2

DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO



mejora microclima

mayores espacios públicos para recreación y deporte

aire limpio

agua limpia

mejora calidad visual

reducción del riesgo de inundación

aumento biodiversidad

recarga de acuíferos segura

conexión a una red de hidrología adicional

Fuente datos:  
Akbari, H. (2007). Opportunities for saving energy and improving air quality in Urban Heat Islands.  
Gartland, L. (2008). Heat Islands. Earthscan.

BID

BID

## Catálogos: técnicas, tipologías, materiales locales y especies nativas

Para lograr la integración de técnicas de drenaje urbano sustentable y de soluciones basadas en la naturaleza a entornos informales, recolectamos las técnicas más relevantes al contexto y las ligamos a secciones de infraestructura verde potencialmente implementables en barrios populares. También propusimos una serie de tipologías arquitectónicas y de diseño urbano de fácil implementación y que puedan ofrecer múltiples beneficios, tanto de carácter ambiental, como social y económico. Finalmente, creamos un catálogo de materiales locales y especies nativas pensadas para el contexto bioclimático de Corrientes y que, según los mismos principios, podrían ser diseñados para otras regiones.

El primer catálogo, como se puede ver en las **infografías 37-40**, está dedicado a técnicas de drenaje sustentable e integra la información técnica con un diseño de implementación local en la Ciudad de Corrientes. Los catálogos se dividen en sistemas de infiltración, conducción, transporte y almacenamiento. Incluyen ventajas y factibilidad para su adaptación a diversos objetivos y contextos.

**Para lograr la integración de técnicas de drenaje urbanosustentables y de soluciones basadas en la naturaleza a entornos informales, recolectamos las técnicas más relevantes al contexto y las ligamos a secciones de infraestructura verde potencialmente implementables en barrios populares.**















## INFOGRAFÍA 37

## CATÁLOGO DE TÉCNICAS













## DE DRENAJE SUSTENTABLE

Sustainable Drainage Systems (SuDS)

## VENTAJAS

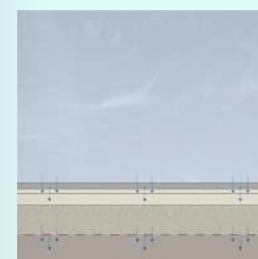
-  Reducción de escorrentía y caudales máximos | menor mantenimiento de red de drenaje
-  Reducción de contaminantes | reducción de costo de tratamiento de aguas residuales
-  Materiales de producción local | reducción de costos
-  Materiales de extracción local | reducción de costos
-  Vegetación autóctona | aumento de crecimiento y bajo mantenimiento
-  Reducción de temperatura | ahorro en uso de energía
-  Durabilidad extendida | reducción de mantenimiento
-  Pocos materiales | reducción de costos y fácil implementación
-  Condición natural existente | reducción de costos de implementación
-  Escasos recursos | reducción de costos de implementación
-  Reducción de riesgo de inundación
-  Absorción natural de CO2
-  Aumento de albedo en comparación a superficie de asfalto impermeable
-  Reducción efecto isla de calor

## FACTIBILIDAD

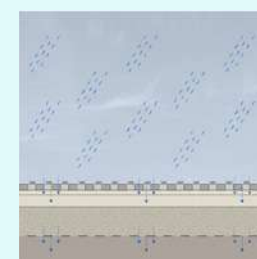
-  Pendiente menor a 10% recomendable
-  Pendiente mayor a 5% requiere restricciones (divisiones/disipadores)
-  Gran espacio en superficie
-  Suelo con capacidad de infiltración
-  Suelo propicio a la presencia de agua
-  1m (mín) distancia a acuífero
-  Acuífero no vulnerable
-  Aguas limpias según normativa
-  Aguas sin sedimentos en suspensión
-  Considerar velocidades que eviten sedimentación
-  Tránsito liviano
-  Agua disponible permanentemente

## TÉCNICAS SUDS

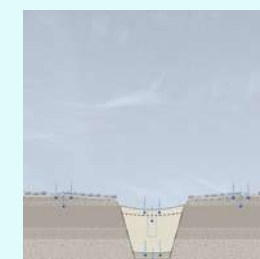
## 1. SISTEMAS DE CONTROL EN ORIGEN



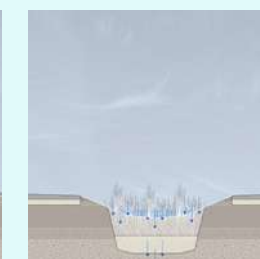
Pavimentos permeables



Pavimentos celulares



Zanjas de infiltración

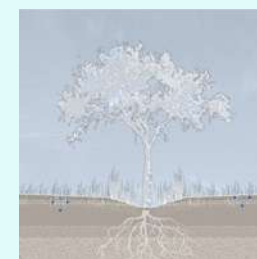


Jardines de lluvia

## 2. SISTEMAS DE FILTRACIÓN Y TRANSPORTE



Canales y arroyos

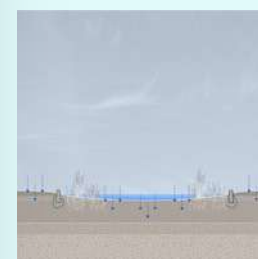


Cunetas verdes

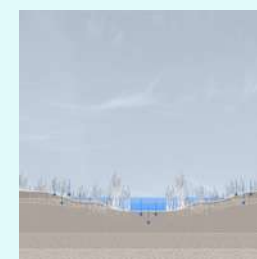


Cunetas filtrantes

## 3. SISTEMAS DE ALMACENAJE Y TRATAMIENTO

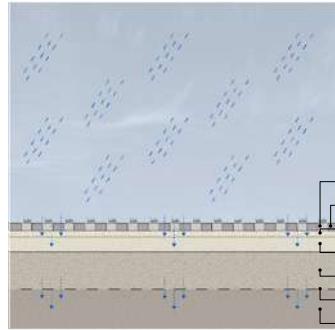


Estanques de retención

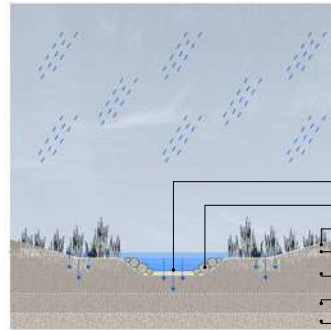


Humedales

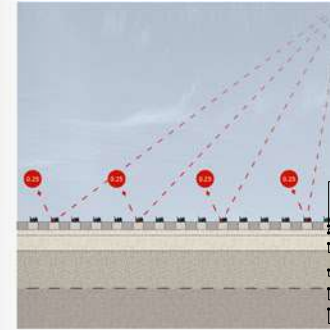
INFOGRAFÍA 38  
CATÁLOGO DE TÉCNICAS SUDS VIALES



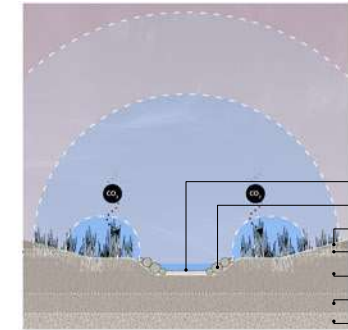
PAVIMENTOS CELULARES



CANALES Y ARROYOS

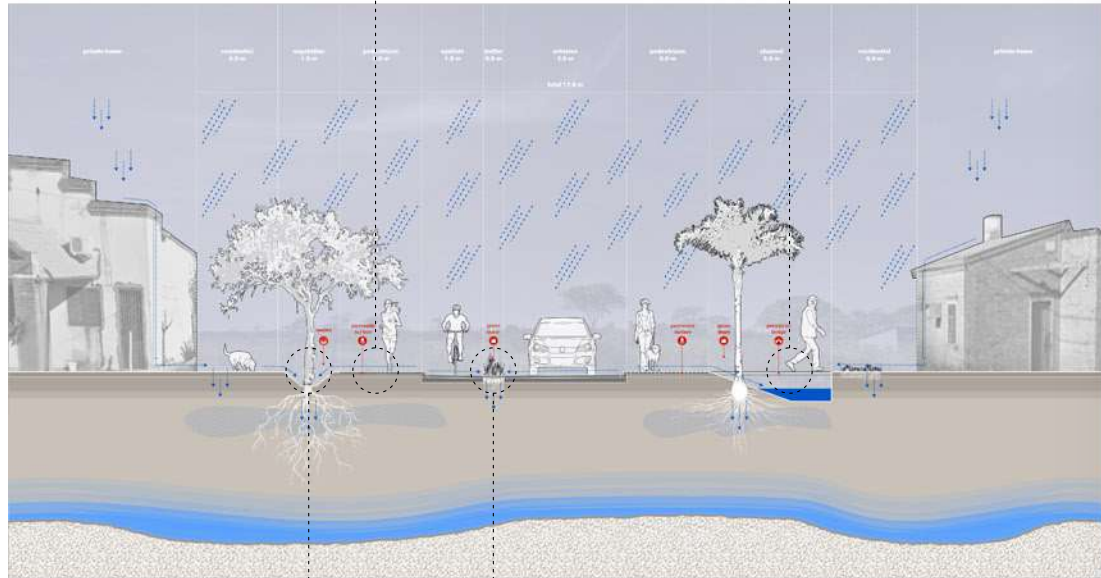


PAVIMENTOS CELULARES

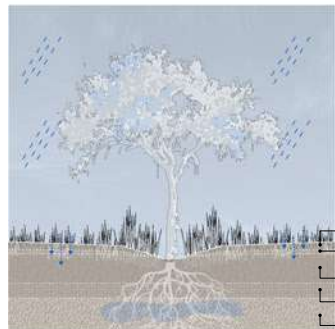


CANALES Y ARROYOS

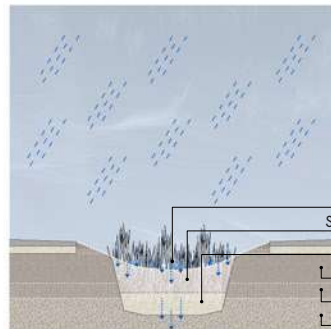
DISEÑO ECOLÓGICO



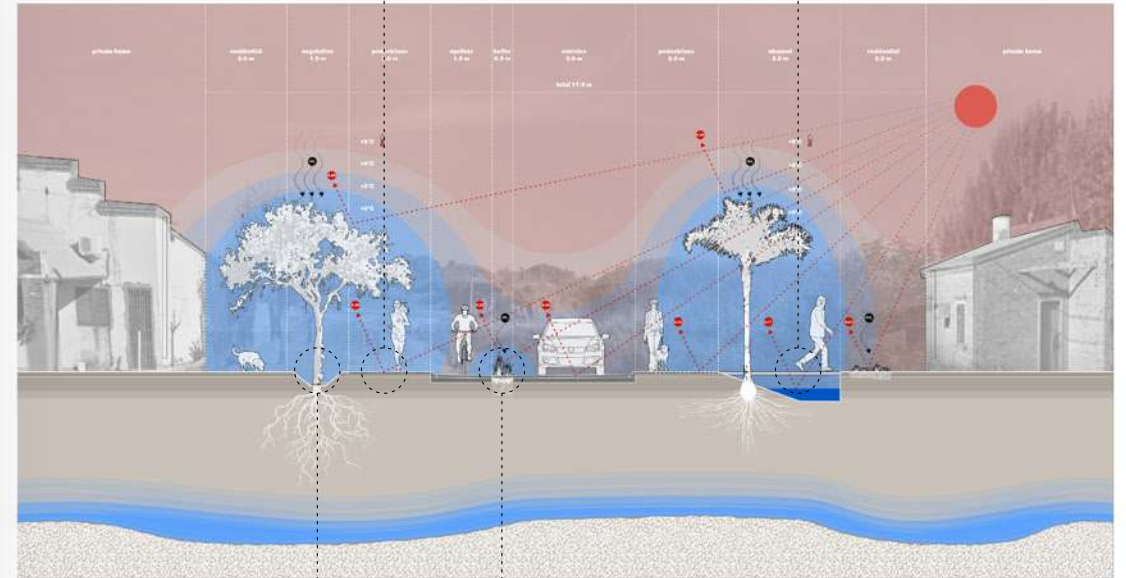
CUNETAS VERDES



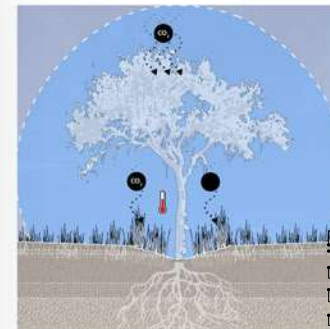
JARDINES DE LLUVIA



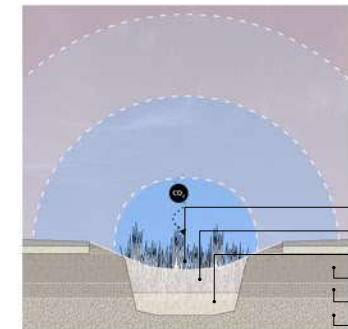
DISEÑO ECOLÓGICO



CUNETAS VERDES



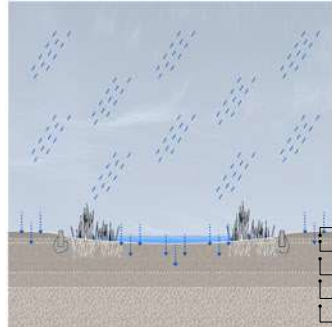
JARDINES DE LLUVIA



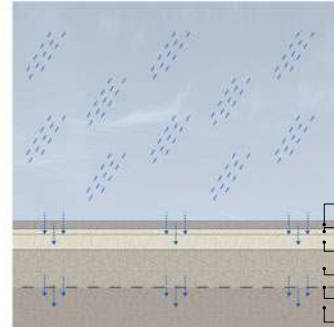
BID



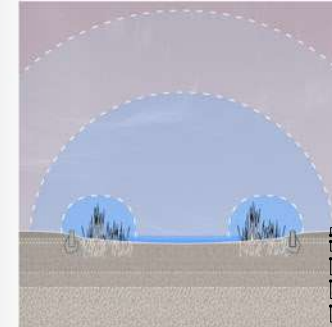
BID



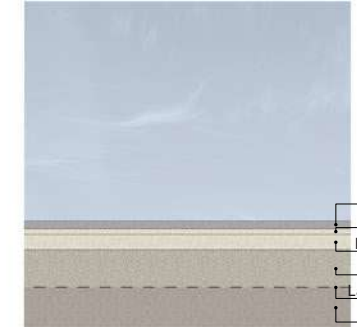
ESTANQUES DE INFILTRACIÓN



PAVIMENTOS POROSOS

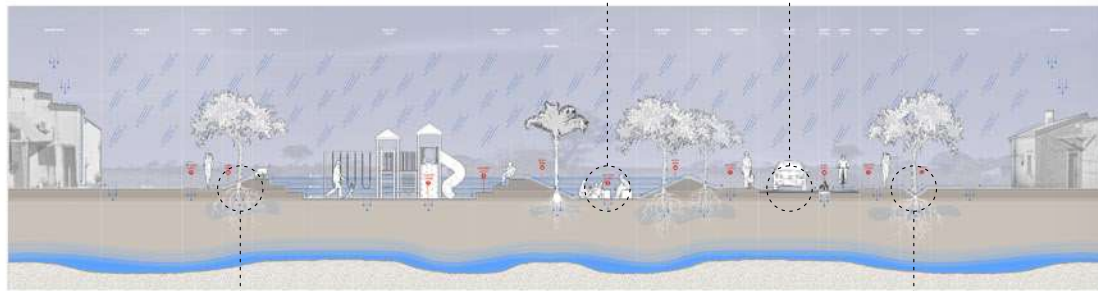


ESTANQUES DE INFILTRACIÓN

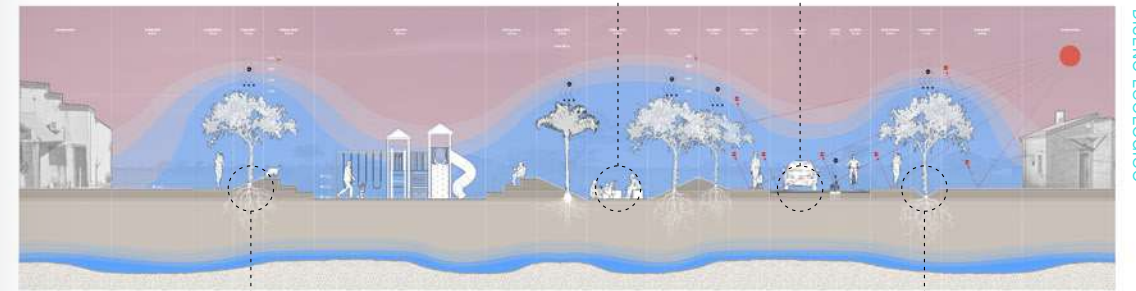


PAVIMENTOS POROSOS

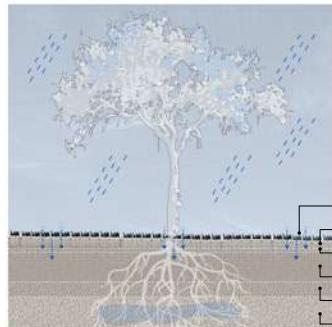
DISEÑO ECOLÓGICO



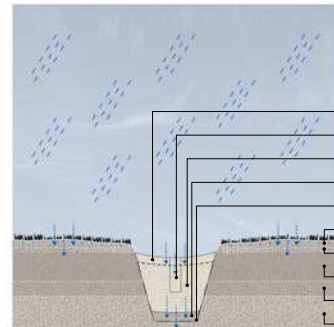
DISEÑO ECOLÓGICO



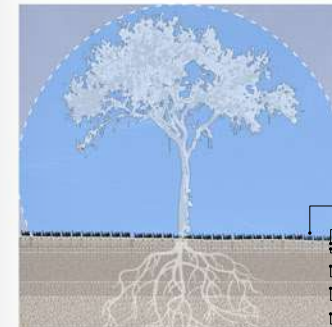
FRANJAS FILTRANTES



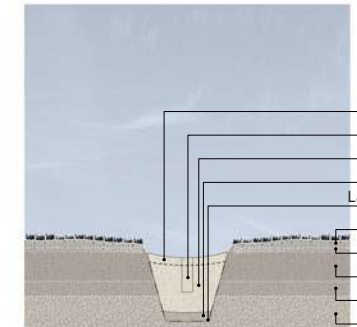
ZANJAS DE INFILTRACIÓN



FRANJAS FILTRANTES



ZANJAS DE INFILTRACIÓN

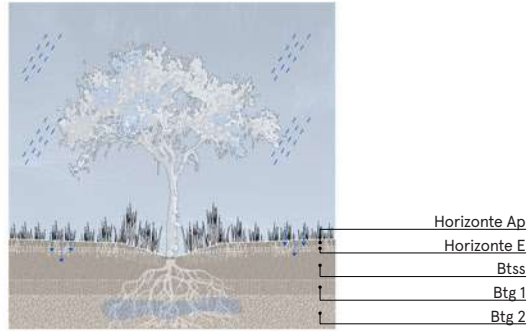


BID

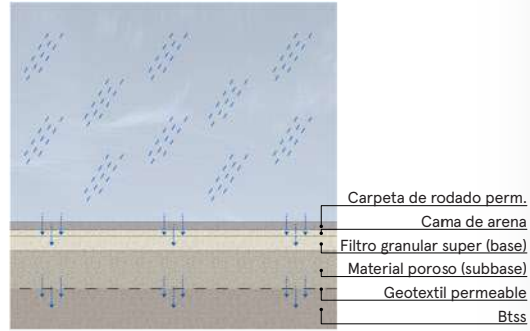


BID

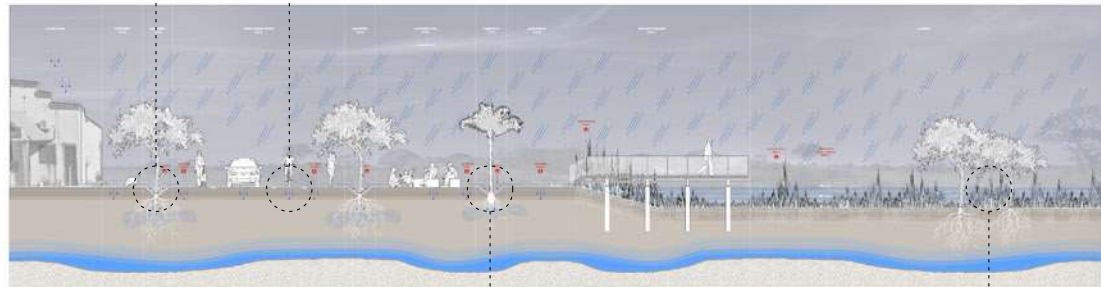




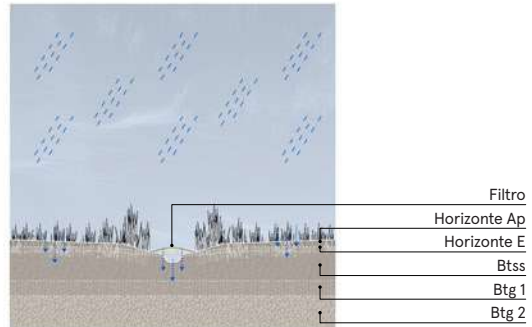
CUNETAS VERDES



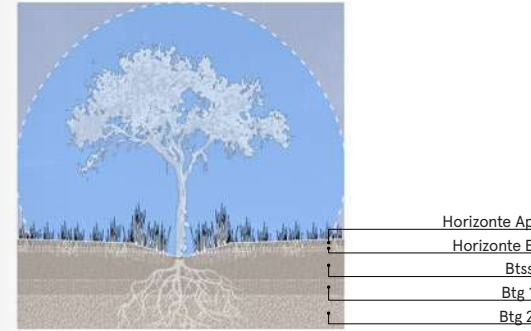
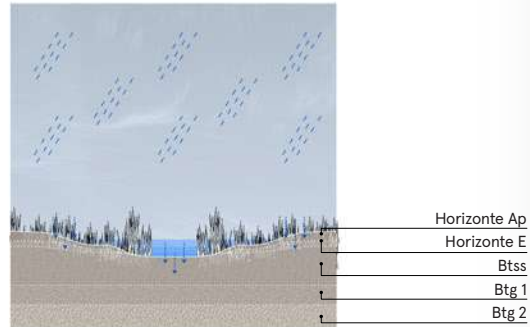
PAVIMENTOS POROSOS



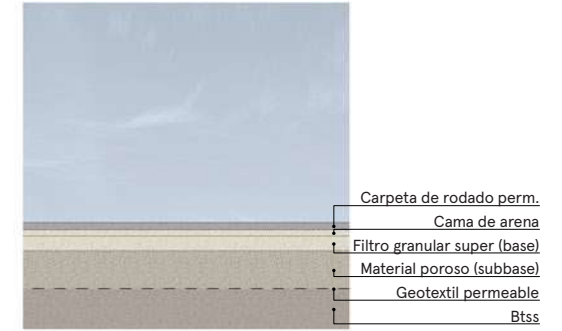
CUNETAS FILTRANTES



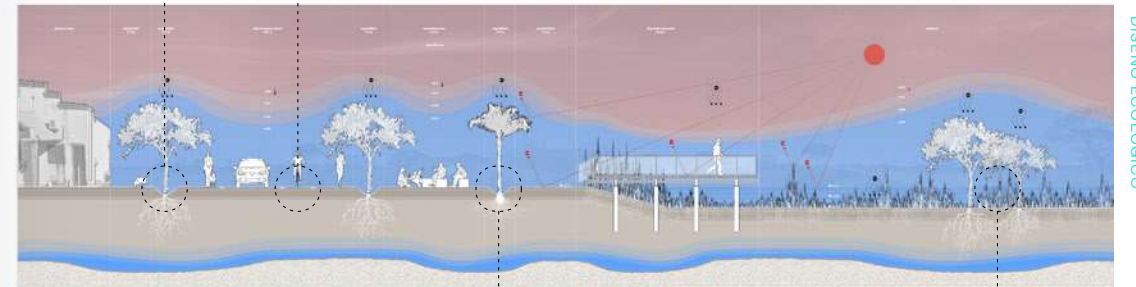
HUMEDALES



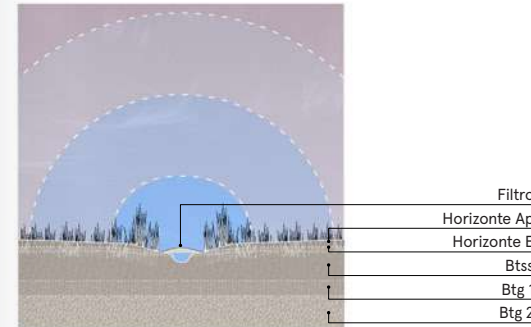
CUNETAS VERDES



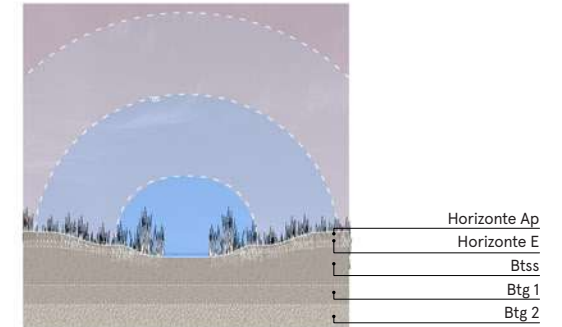
PAVIMENTOS POROSOS



CUNETAS FILTRANTES



HUMEDALES



DISEÑO ECOLÓGICO

DISEÑO ECOLÓGICO

BID

BID

El segundo catálogo, resume una serie de tipologías de soluciones basadas en la naturaleza para espacios públicos, que podrían ser implementadas en barrios informales y que en este caso basamos en Corrientes.

La **infografía 41**, por ejemplo, muestra que las calles con cunetas verdes canalizan el escurrimiento de agua de lluvia en un sistema continuo, que filtra y desagua en el Arroyo Pirayui. Las cunetas verdes son canales abiertos, poco profundos y densamente vegetados. Las mismas son una técnica de adaptación al cambio climático, que en épocas de lluvias almacenan y ralentizan el movimiento del agua, para evitar inundaciones. Los actores a desarrollar esta tipología son, principalmente, gubernamentales, ya que la función de estas calles es, en primer lugar, la de infraestructura de drenaje. Estas vialidades también pueden servir como conectores de corredores ecológicos y redes de paseo.

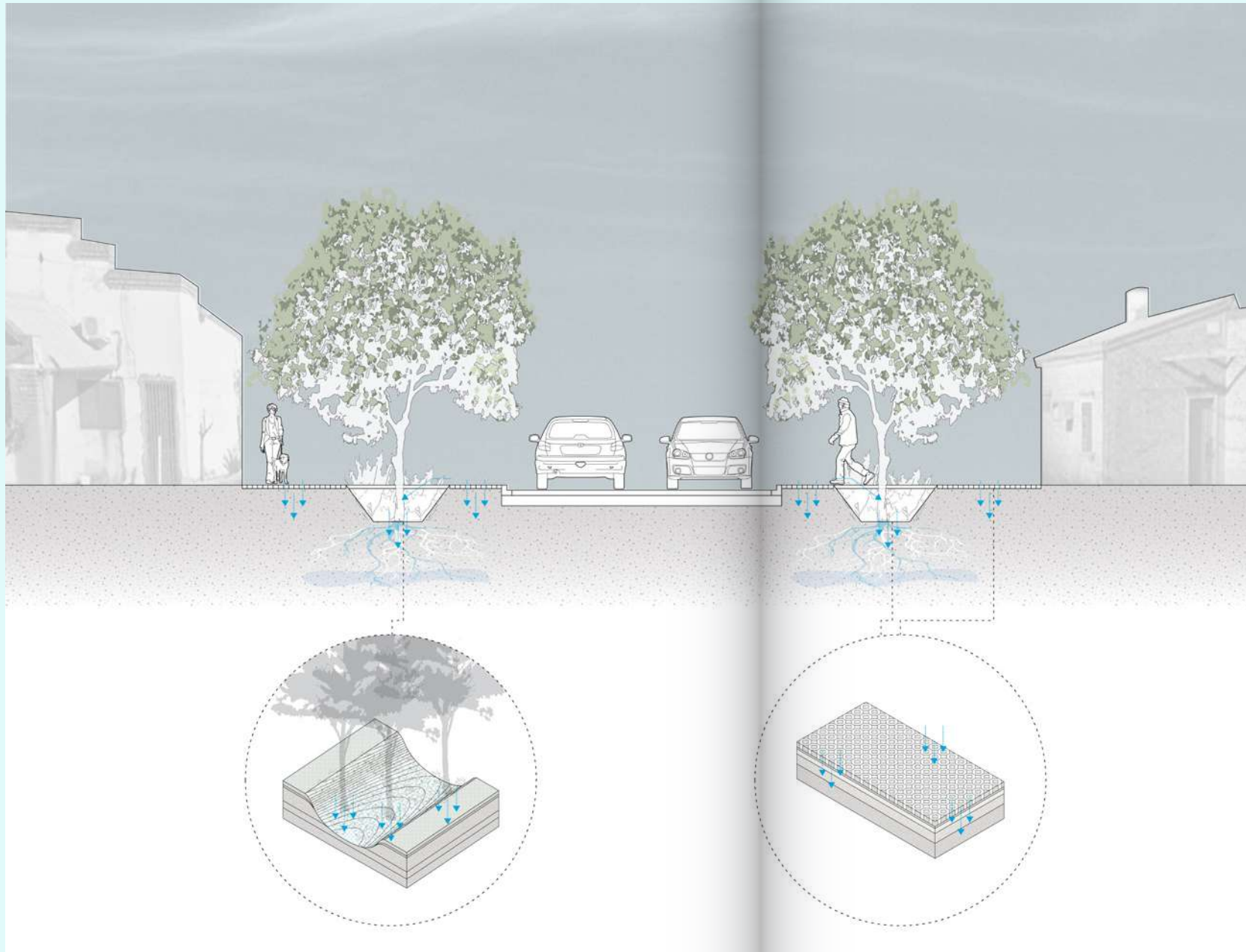
La **infografía 42** muestra las tipologías tipo C-2 de bulevares arbolados. Funcionan como calles principales dentro del barrio, que continúan las conexiones con los barrios adyacentes y la ciudad. Las calles pueden incorporar líneas continuas de árboles y diversos equipamientos urbanos en sus veredas. Los pavimentos permeables y el alcorque lineal son técnicas de adaptación al cambio climático que permiten la absorción de agua, y el arbolado mejora la calidad ambiental de estos paseos al reducir la contaminación emitida por los vehículos y el efecto isla de calor. También tienen repercusiones en las actividades económicas del bulevar. Pueden desarrollarse a partir de iniciativas gubernamentales, dentro de los planes urbanos, por instituciones y equipamientos públicos o privados, o

incluso con colaboración de organizaciones comunitarias.

La **infografía 43** presenta tipologías de jardines de lluvia. Los jardines de lluvia, además de retrasar e infiltrar el flujo superficial del agua, proporcionan un espacio que puede ser apropiado por las familias del barrio para plantar la vegetación, preferiblemente nativa, a modo de huertas urbanas. Son una técnica de adaptación al cambio climático que reduce la contaminación y mejora la calidad del aire y el comportamiento energético de las calles. También beneficia la cohesión social. Su carácter de vial secundario permite su utilización como transportes alternativos, como la bicicleta o caminar. Los actores, pueden ser individuos, pero también organizaciones barriales o agrupaciones de vecinos.



**INFOGRAFÍA 41**  
**TIPOLOGÍAS. TIPO C-1 CUNETAS VERDES**  
**(ESCORRENTÍAS PRINCIPALES)**



Las calles con cunetas verdes canalizan el escurrimiento de agua de lluvia en un sistema continuo que filtra y desagua en el Arroyo Pirayui. Las cunetas verdes son canales abiertos, poco profundos y densamente vegetados. Las mismas son una técnica

de adaptación al cambio climático que en épocas de lluvias almacenan y ralentizan el movimiento del agua para evitar inundaciones. Los actores a desarrollar esta tipología son principalmente gubernamentales, ya que la función de estas calles es principalmente la

de infraestructura de drenaje. Estas vialidades pueden servir como conectores de corredores ecológicos y redes de paseo.



### ACEQUIAS MENDOZA

El sistema de acequias de Mendoza constituye un modelo hídrico urbano exitoso. Además de drenar el agua de lluvia, las acequias mendocinas sirven para regar el arbolado urbano.

### ACTORES

Gobierno nacional, gobierno regional, gobierno local

### PROGRAMA

Corredor ecológico, paseo

### BENEFICIOS

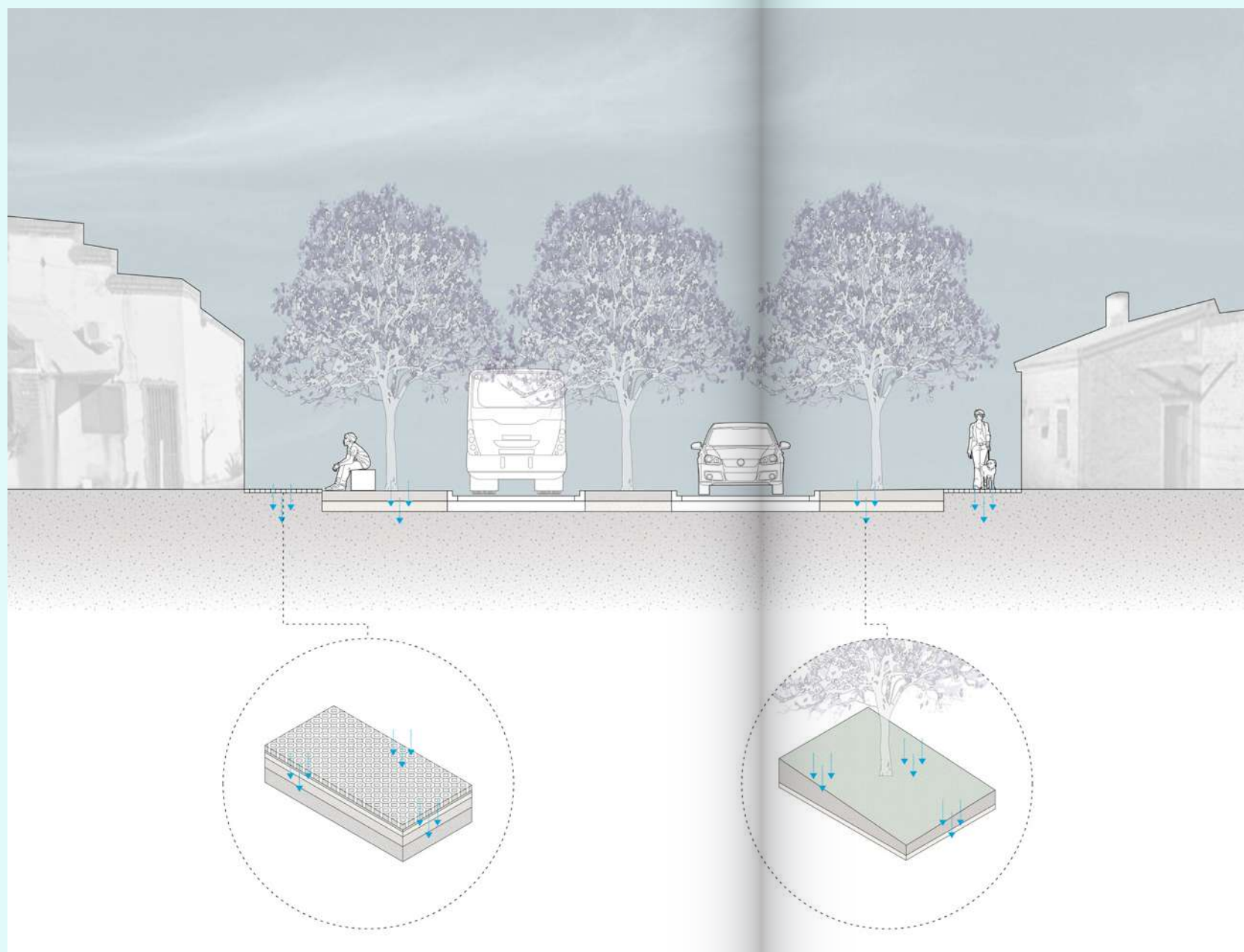
- reducción de riesgo de inundación (reducción de escorrentía)
- reducción de contaminantes urbanos
- absorción natural de CO<sub>2</sub>
- fácil implementación
- bajo costo de implementación y mantenimiento (materiales locales y vegetación autóctona)
- confort/sombra de arbolado urbano

### MATERIALES LOCALES



## INFOGRAFÍA 42

### TIPOLOGÍAS. TIPO C-2 BULEVARES ARBOLADOS



C-2 funcionan como calles principales dentro del barrio que continúan las conexiones con los barrios adyacentes y la ciudad. Las calles pueden incorporar líneas continuas de árboles y diversos equipamientos urbanos en sus veredas. Los pavimentos permeables y

el alcorque lineal son técnicas de adaptación al cambio climático que permiten la absorción de agua y el arbolado mejora la calidad ambiental de estos paseos, reduciendo la contaminación emitida por los vehículos y el efecto isla de calor. También tienen repercusiones

en las actividades económicas del boulevard. Pueden desarrollarse a partir de iniciativas gubernamentales, dentro de los planes urbanos, por instituciones y equipamientos públicos o privados o incluso con colaboración de organizaciones comunitarias.



### RENOVACIÓN DEL PASEO ST. JOAN BARCELONA

La renovación del paseo de St. Joan, proyecto de la arquitecta Lola Domenech, propone un corredor verde urbano que prioriza el uso peatonal, reduciendo los carriles de circulación para dar lugar a diversas zonas de estar y de vegetación.

#### ACTORES

Gobierno nacional, institutos públicos, agencias multilaterales y bancos internacionales, academia, empresas privadas, sociedad civil

#### PROGRAMA

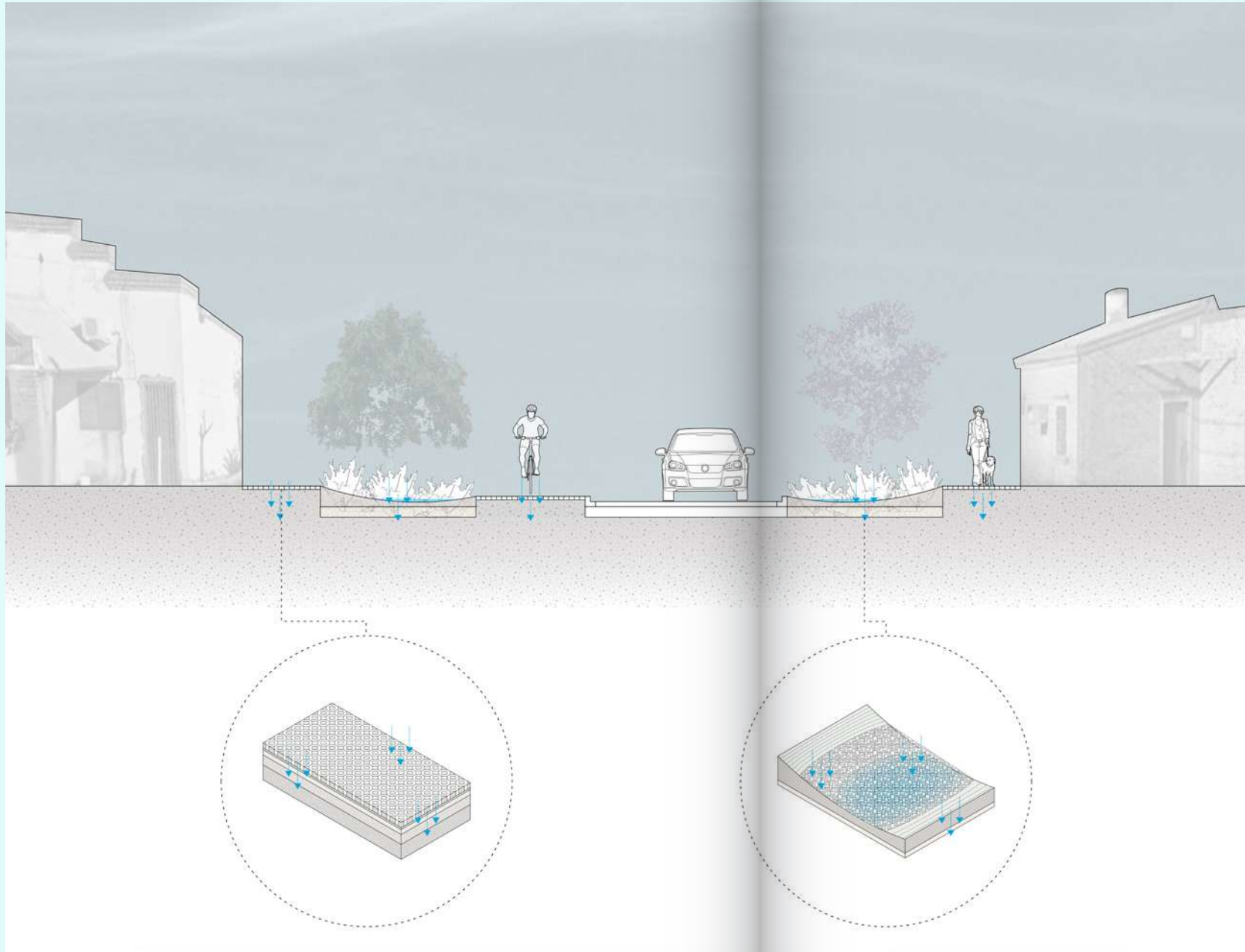
Corredor ecológico, transporte público, mercado, paseo

#### BENEFICIOS

- reducción de riesgo de inundación (filtración de agua y reducción de escorrentía)
- absorción natural de CO<sub>2</sub>
- fácil implementación
- bajo costo de implementación y mantenimiento (materiales locales y vegetación autóctona)
- generación de espacio público
- confort/sombra de arbolado urbano

#### MATERIALES LOCALES





Los jardines de lluvia, además de retrasar e infiltrar el flujo superficial del agua, proporcionan un espacio que puede ser apropiado por las familias del barrio para plantar la vegetación -preferiblemente nativa- a modo de huertas urbanas. Son una técnica de adaptación

al cambio climático que reduce la contaminación y mejoran la calidad del aire y el comportamiento energético de las calles. También benefician la cohesión social. Su carácter de vial secundario permite su utilización como transportes alternativos

como bicicleta o caminar. Los actores pueden ser individuales pero también organizaciones barriales o agrupaciones de vecinos.



#### VILLA OLÍMPICA BUENOS AIRES

El proyecto propone jardines de lluvias a los lados de las calles de circulación, que captan la escorrentía superficial producida tanto por la lluvia como por las áreas impermeables de la villa (techos, calles, etc.) y las filtran al terreno natural.

#### ACTORES

ONG, comunidad local, individuos privados

#### PROGRAMA

Huerta, ciclo vía, paseo

#### BENEFICIOS

- reducción de riesgo de inundación (filtración de agua y reducción de escorrentía)
- reducción de contaminantes urbanos
- captación y mejora en la calidad del agua antes de su infiltración
- absorción natural de CO<sub>2</sub>
- fácil implementación
- bajo costo de implementación y mantenimiento (materiales locales y vegetación autóctona)
- espacio que puede ser apropiado por la comunidad como huerta urbana

#### MATERIALES LOCALES



La **infografía 44** presenta tipologías de calles permeables. En el resto de las calles internas al barrio se aprovecha la disminución de tránsito para proponer un pavimento permeable, tanto en la zona peatonal como vehicular, fomentando el uso de materiales locales como podría ser el ladrillo triturado. Además de las ventajas que ofrecen los pavimentos permeables para la protección contra inundaciones y el efecto albedo, estos viales presentan la oportunidad de involucrar a la comunidad en la construcción y mantenimiento para fomentar sentimientos de pertenencia.

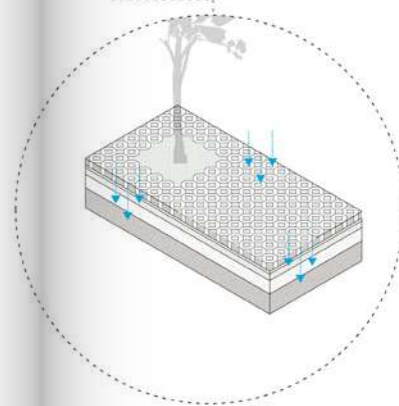
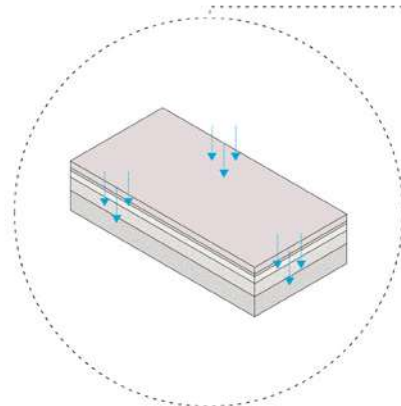
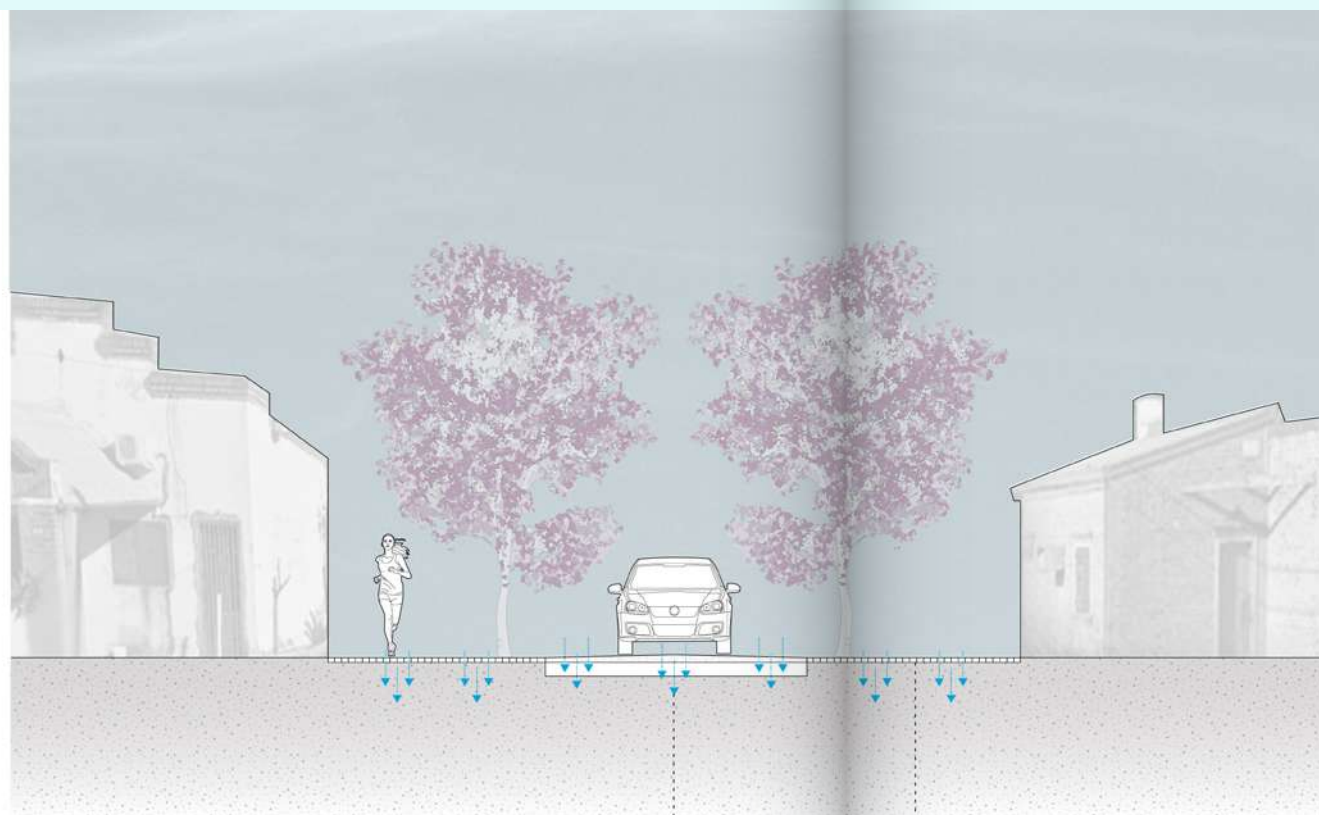


Plaza Estacional,  
Caracas

**Los pavimentos permeables presentan la oportunidad de involucrar a la comunidad en la construcción y mantenimiento para fomentar sentimientos de pertenencia.**

Plaza Estacional,  
Caracas





En el resto de las calles internas al barrio se aprovecha la disminución de tránsito para proponer un pavimento permeable tanto en la zona peatonal como vehicular, fomentando el uso de materiales locales como podría ser el ladrillo triturado. Además de las

ventajas que ofrecen los pavimentos permeables para la protección contra inundaciones y el efecto albedo, estos viales presentan la oportunidad de involucrar a la comunidad en la construcción y mantenimiento para fomentar sentimientos de pertenencia.



#### PARQUE BIBLIOTECA JULIO SANTO DOMINGO, BOGOTÁ

El parque genera diversas zonas permeables a través del uso de una gran variedad de materiales, desde vegetación nativa hasta adoquines permeables, ladrillo triturado e incluso materiales reciclados.

#### ACTORES

ONG, sociedad civil, comunidad local

#### PROGRAMA

Ciclovia, paseo

#### BENEFICIOS

- reducción de riesgo de inundación (filtración de agua y reducción de escorrentía)
- irrigación pasiva de vegetación cercana
- absorción natural de CO<sub>2</sub>
- fácil implementación
- bajo costo de implementación y mantenimiento (materiales locales y vegetación autóctona)
- oportunidad para involucrar a la comunidad en la construcción y mantenimiento

#### MATERIALES LOCALES



La **infografía 45** se enfoca en parque lineal y plazas verdes. Las depresiones en la topografía del parque permiten ralentizar el escurrimiento superficial hacia la laguna principal por gravedad, mediante un sistema de humedales aterrizados que contienen y filtran el agua. Con esto, disminuyen las inundaciones, generan una gran riqueza de biodiversidad y espacios verdes de esparcimiento para la comunidad. La iniciativa puede ser gubernamental por la continuidad con otros sistemas verdes a mayor escala y por su importancia en la infraestructura de drenaje. También pueden involucrarse grupos comunitarios en el desarrollo. Puede ser parte de corredores ecológicos de mayor escala o de bosques urbanos húmedos que funcionan como técnicas, tanto de mitigación como de adaptación, al cambio climático. También se trata de un espacio de aprendizaje y encuentro con la naturaleza.

Un particular tipo de plaza verde, serían las plazas inundables (**infografía 46**). Además de generar un espacio recreacional y de esparcimiento del barrio, estas plazas rehundidas contienen las aguas de lluvias, disminuyen el riesgo de inundación y funcionan como una técnica de adaptación al cambio climático. La cancha del centro del parque es el hito o espacio de encuentro del barrio y conlleva enormes beneficios saludables, sociales y culturales para la comunidad, mejorando su calidad de vida. Esta tipología puede llevarse a cabo por iniciativa del gobierno y/o de la comunidad.

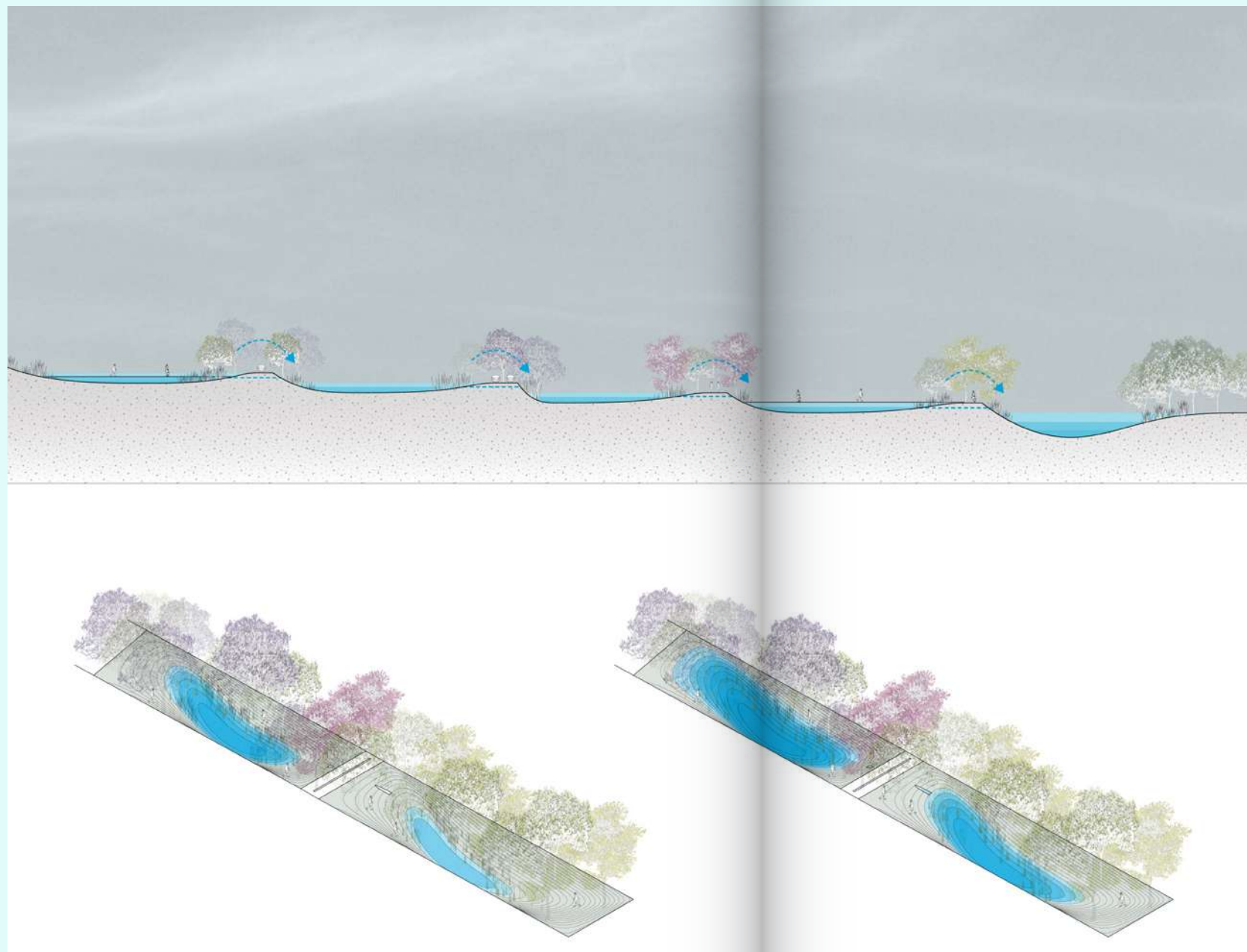
La **infografía 47** muestra combinaciones de humedales y miradores. El encuentro entre el bulevar y la laguna permite un amplio espacio público de diversos usos, desde paseos y ciclovías, hasta miradores potencialmente hechos de madera local, que se extienden sobre el agua. La laguna, que funciona como una técnica de mitigación al cambio climático, es un espacio de acumulación de agua existente natural que se revaloriza a través de esta intervención, por su valor paisajístico y de atractivo para el barrio. Los actores involucrados pueden ser gubernamentales por el valor ecológico de ésta en el paisaje urbano. Numerosas actividades recreativas pueden darse en este lugar, así como de divulgación de conocimiento sobre la ecología local de Corrientes. Junto al parque lineal, el humedal puede usarse como infraestructura de limpieza de aguas, para recuperar la zona.

El tercer catálogo recoge y sistematiza materiales de producción y extracción local para la implementación de técnicas de infraestructura verde, con conocimientos y habilidades existentes, y compromiso de la comunidad local. Estos materiales han sido seleccionados para el caso de la ciudad de Corrientes donde existe extracción de gravas y producción de ladrillos y madera locales. También existe la posibilidad de reciclar materiales de escombros, plástico (iniciativa existente en Corrientes) o ruedas, existentes en barrios populares. Para otras localizaciones habría que realizar una investigación específica de los materiales disponibles en cada barrio popular. Las **infografías 48 y 49** muestran una serie de materiales y prefabricados producidos localmente en el área de Corrientes.

El cuarto catálogo recoge especies vegetales. Las cuales, al igual que los materiales, deben ser específicas para cada localidad. En este caso, es importante revisar la información del Atlas de Riesgo con respecto a los tipos de paisaje en los que se inserta cada barrio popular. El uso de especies nativas es vital en el desarrollo de infraestructuras verdes, ya que estas especies desarrollan más resiliencia al cambio climático y un uso más sustentable de los recursos hídricos, o de los suelos. De esta forma, la escala local puede contribuir a la salud de los ecosistemas a mayor escala, formando conexiones de biodiversidad a través del tejido urbano. Al reconectar los paisajes fragmentados a causa de la deforestación o la pérdida de cuerpos de agua, los paisajes aumentan su resiliencia y sus servicios ecosistémicos, y así protegen a las ciudades de los desafíos y efectos del cambio climático. También se incluyen especies frutales y hierbas aromáticas para zonas de horticultura, donde pueden producirse frutas y especias para la comunidad. Las **infografías 50 y 51** muestran las principales especies vegetales nativas de Corrientes, adaptadas para diseñar e implementar soluciones basadas en la naturaleza. Cada especie es detallada en términos de tipo de crecimiento, altura, terreno y clima.

## INFOGRAFÍA 45

### TIPOLOGÍAS. E-1 PARQUE LINEAL Y PLAZAS VERDES



Las depresiones en la topografía del parque permiten ralentizar el escurrimiento superficial hacia la laguna principal por gravedad, mediante un sistema de humedales aterrazados que contienen y filtran el agua, disminuyendo las inundaciones y generando una gran riqueza de biodiversidad y espacios verdes de esparcimiento para la comunidad. La iniciativa

puede ser gubernamental por la continuidad con otros sistemas verdes a mayor escala y por su importancia en la infraestructura de drenaje. Grupos comunitarios también pueden involucrarse en el desarrollo. Puede ser parte de corredores ecológicos de mayor escala o de bosques urbanos húmedos, que funcionan como técnicas tanto de mitigación como adaptación

al cambio climático. También se trata de un espacio de aprendizaje y encuentro con la naturaleza.

Fuente datos:  
IDB, 2020. A 12-Step Technical Guidance Document for Project Developers. Increasing infrastructure resilience with Nature-based Solutions (NbS) <https://www.lanacion.com.ar/buenos-aires/plantas-y-humedales-artificiales-de-vuelven-oxigeno-y-vida-al-arroyo-cildanez-nid2011758>.



### VILLA SOLDATI BUENOS AIRES

Técnicas de fitorremediación se usan en este parque. La contaminación del Riachuelo y el Arroyo Cildañez, junto a las inundaciones hacen que sea un área de gran vulnerabilidad. La restauración usa flora nativa en humedales que han reducido un 45% los contaminantes orgánicos.

### ACTORES

Gobierno nacional, gobierno regional, gobierno local, sociedad civil

### PROGRAMA

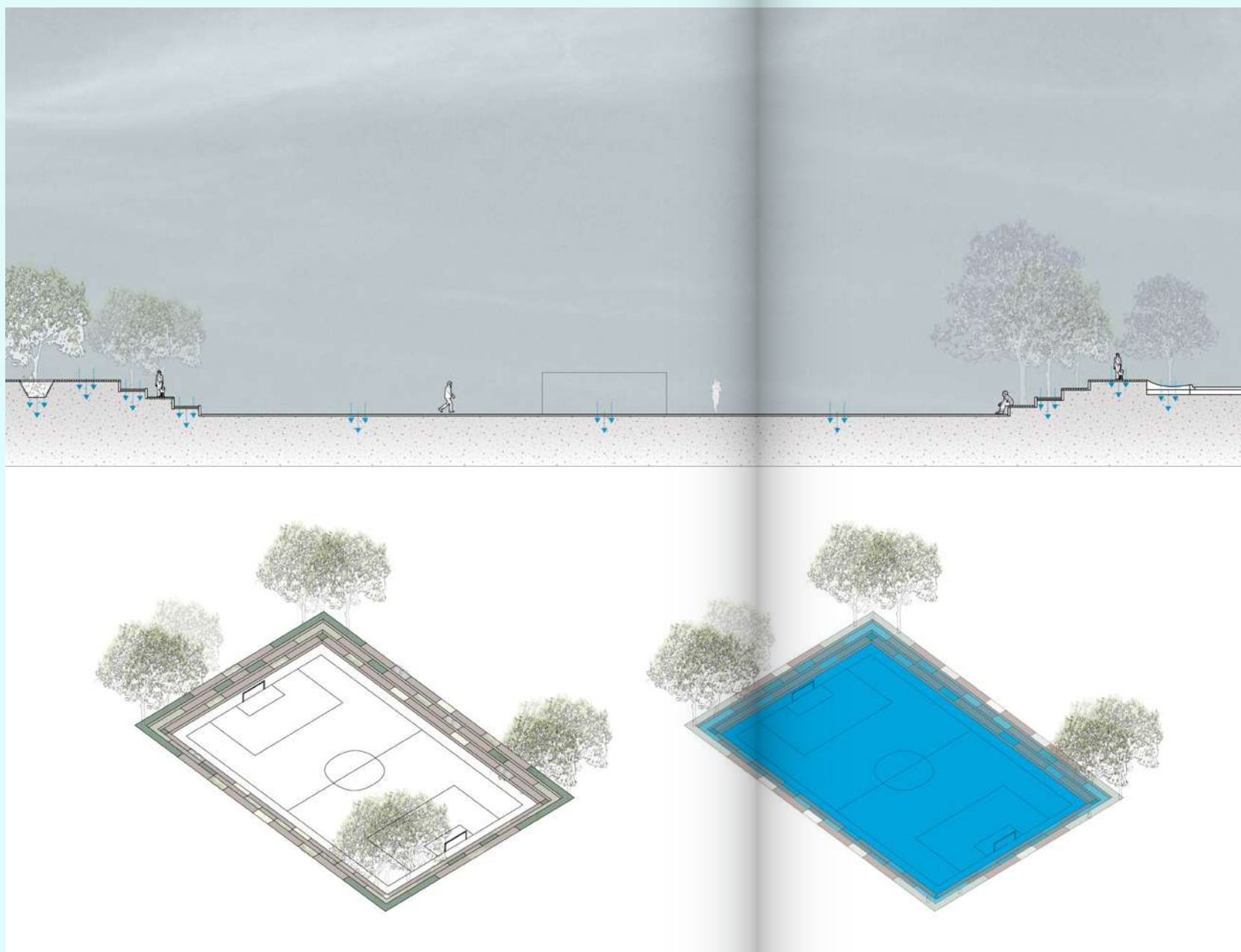
Humedal, bosque urbano, corredor ecológico, parque, ciclovía, paseo

### BENEFICIOS

- reducción de riesgo de inundación (filtración de agua y reducción de escorrentía)
- reducción de contaminantes urbanos
- captación y mejora en la calidad del agua antes de su infiltración
- absorción natural de CO2
- regulación de temperatura de la zona
- reducción de contaminación sonora
- generación de espacio público

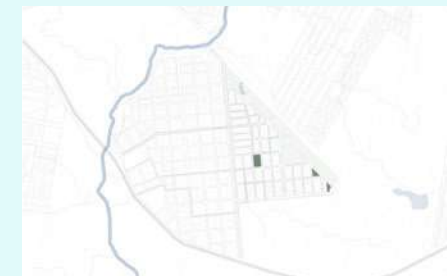
### MATERIALES LOCALES





Además de generar un espacio recreacional y de esparcimiento del barrio, estas plazas rehundidas contienen las aguas de lluvias, disminuyendo el riesgo de inundación, funcionando como una técnica de adaptación al cambio climático. La cancha

del centro del barrio es el hito o espacio de encuentro y conlleva enormes beneficios para la salud, la educación y las actividades sociales y culturales de la comunidad, mejorando su calidad de vida. Esta tipología se puede llevar a cabo por iniciativa del gobierno y/o de la comunidad.



### PARQUE INUNDABLE ZANJÓN SANTIAGO DE CHILE

Permite el desbordamiento del cauce natural zanjón de la aguada en épocas de fuertes lluvias, inundando controladamente los parques y conduciendo el agua de lluvia en distintos niveles. En las épocas en donde no hay grandes lluvias, el espacio se convierte en un parque.

#### ACTORES

Institutos públicos, agencias multilaterales y bancos internacionales, empresas privadas, academia, sociedad civil, comunidad local

#### PROGRAMA

Plaza, canchas, campo de juegos, parque, mercado

#### BENEFICIOS

- reducción de riesgo de inundación (filtración de agua y reducción de escorrentía)
- reducción de contaminantes urbanos
- captación y mejora en la calidad del agua antes de su infiltración
- absorción natural de CO<sub>2</sub>
- regulación de temperatura de la zona
- reducción de contaminación sonora
- generación de espacio público adaptable a las condiciones climáticas

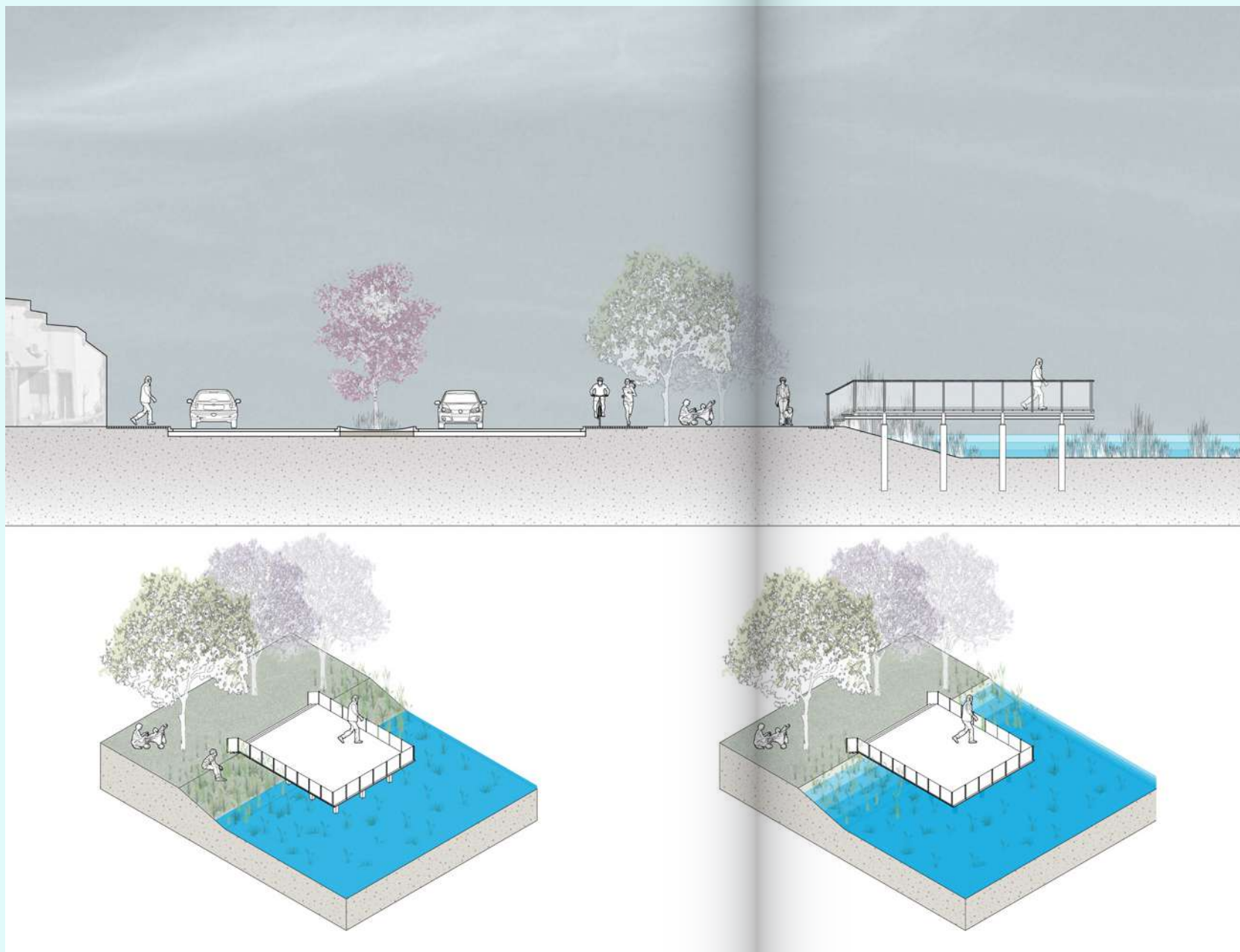
#### MATERIALES LOCALES





## INFOGRAFÍA 47

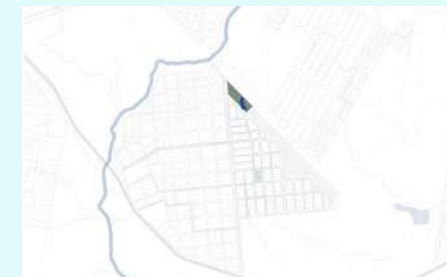
### TIPOLOGÍAS. E3- HUMEDALES Y MIRADORES



El encuentro entre el *boulevard* y la laguna permite un amplio espacio público de diversos usos, desde paseos y ciclovías hasta miradores, potencialmente hechos de madera local, que se extienden sobre el agua. La laguna, que funciona como una técnica de mitigación

al cambio climático, es un espacio de acumulación de agua existente natural, que se revaloriza a través de esta intervención por su valor paisajístico y de atractivo para el barrio. Los actores involucrados pueden ser gubernamentales por el valor ecológico de ésta en

el paisaje urbano. Numerosas actividades recreativas pueden darse en este lugar así como de divulgación de conocimiento sobre la ecología local de Corrientes. Junto al parque lineal puede usarse como infraestructura de limpieza de aguas para recuperar la zona.



#### PARQUE RENATO POBLETE SANTIAGO DE CHILE

El parque recupera la riera del Río Mapocho y rehabilita una zona industrial degradada. El mismo funciona como un meandro del río que genera, por un lado, aguas calmas que pueden ser utilizadas para actividades náuticas y, por otro lado, un paseo continuo a lo largo del río.

#### ACTORES

Gobierno nacional, gobierno regional, gobierno local

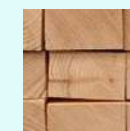
#### PROGRAMA

Humedal, parque, ciclovía, mirador, paseo

#### BENEFICIOS




- reducción de riesgo de inundación (filtración de agua y reducción de escorrentía)
- reducción de contaminantes urbanos
- captación y mejora en la calidad del agua antes de su infiltración
- absorción natural de CO<sub>2</sub>
- regulación de temperatura de la zona
- reducción de contaminación sonora
- revitalización de laguna existente
- generación de espacio público

#### MATERIALES LOCALES



INFOGRAFÍA 48  
CATÁLOGO DE MATERIALES LOCALES




**VENTAJAS DEL MATERIAL**

-  Materiales de producción local | reducción de costos
-  Materiales de extracción local | reducción de costos
-  Material permeable

**USOS: TECNOLOGÍAS SUDS**

-  Pavimentos porosos
-  Pavimentos celulares
-  Jardines de lluvia
-  Zanjas de infiltración
-  Cunetas filtrantes

**OTROS USOS**

-  Puentes peatonales
-  Equipamiento urbano
-  Equipamiento urbano

**MATERIALES NATURALES | EXTRACCIÓN LOCAL**

Gravas finas



Gravas medias



Gravas gruesas



**MATERIALES RECICLADOS | PRODUCCIÓN LOCAL**

Gaviones de escombros



Ladrillos de plástico reciclado



Ruedas



**MATERIALES FABRICADOS | PRODUCCIÓN LOCAL**

Ladrillo



Madera



**MATERIALES TRITURADOS | PRODUCCIÓN LOCAL**

Ladrillo



Madera



MADERA



Producción local de madera



01 Extracción y trozado de materia prima



02 Clasificación de troncos según su diámetro



03 Eliminación de corteza y de piedras o arena que estén incrustadas en ella



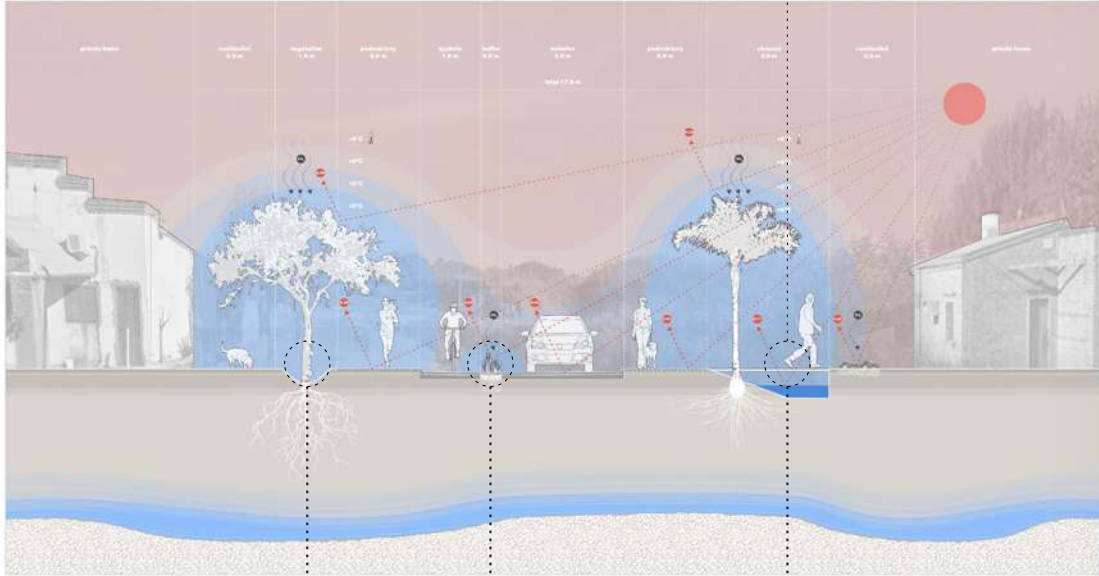
04 Primeros cortes laterales del tronco: extracción de sobrantes



05 Ancho y largo definitivo de cada pieza: eliminación de impurezas y aplanación de laterales



06 Clasificación, marcado y fijado de las piezas según sus dimensiones y calidad



DISEÑO ECOLÓGICO

GRAVAS | EXTRACCIÓN DEL RÍO PARANÁ

Gravas finas



Gravas medias



Gravas gruesas



BID

LADRILLOS



Producción local de ladrillo | Comunidad ladrillera de Corrientes



01 Extracción de materia prima



02 Mezcla y pisado de materia prima



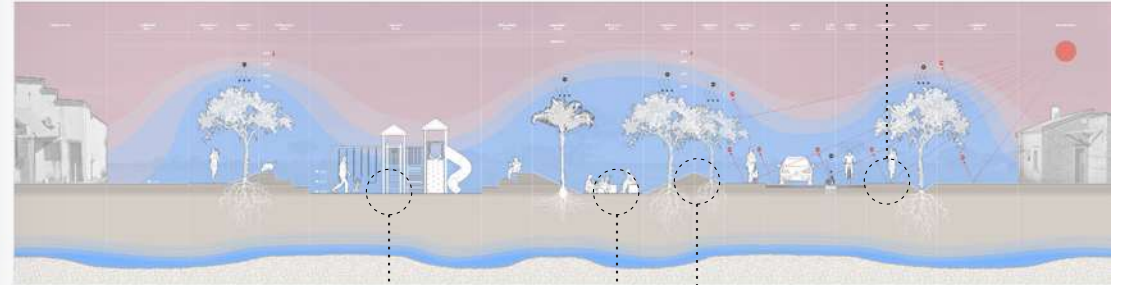
03 Moldeado de ladrillos



04 Secado de ladrillos



05 Horneado de ladrillos



DISEÑO ECOLÓGICO

TRITURADOS | PRODUCTOS LOCALES

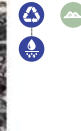
Ladrillo triturado



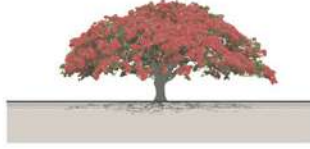
Madera triturada



Escombros



BID



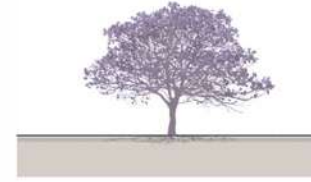
**CHIVATO**  
*Delonix regia*  
Árbol: caducifolio  
Crecimiento: rápido  
Altura: 6-12m  
Terreno: húmedo, bien drenado  
Clima: tropical



**LAPACHO ROSADO/AMARILLO**  
*Handroanthus impetiginosus/albus*  
Árbol: caducifolio  
Crecimiento: lento  
Altura: hasta 15-20m en lugar de origen  
Terreno: seco, arcilloso, fértil y drenado  
Clima: cálido



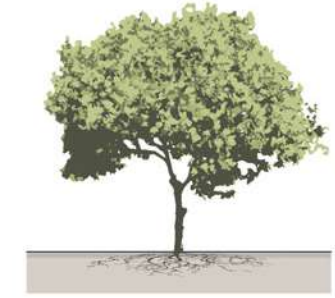
**FRESNO**  
*Fraxinus angustifolia*  
Árbol: caducifolio  
Crecimiento: rápido  
Altura: hasta 25m  
Terreno: húmedo  
Clima: mediterráneo



**JACARANDÁ**  
*Jacarandá mimosifolia*  
Árbol: caducifolio (tardío)  
Crecimiento: rápido  
Altura: 6-20m  
Terreno: arcillosos, arenosos, porosos, fértiles y profundos  
Clima: templado/templado cálido

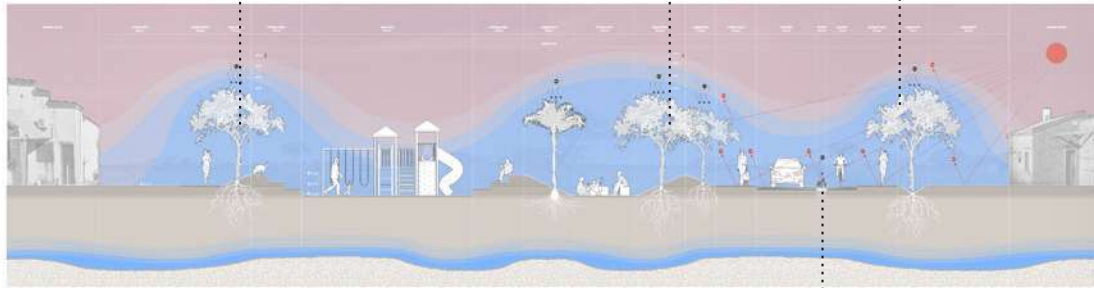


**PALMERA PINDÓ**  
*Syagrus romanzoffiana*  
Árbol: caducifolio  
Crecimiento: rápido  
Altura: hasta 25m  
Terreno: ácido, drenado  
Clima: tropical y subtropical



**IBIRÁ PITÁ**  
*Peltophorum dubium*  
Hojas: caducifolio (tardío)  
Crecimiento: relativamente rápido  
Altura: hasta 25m  
Terreno: húmedo, drenado  
Clima: tropical, cálido

DISEÑO ECOLÓGICO

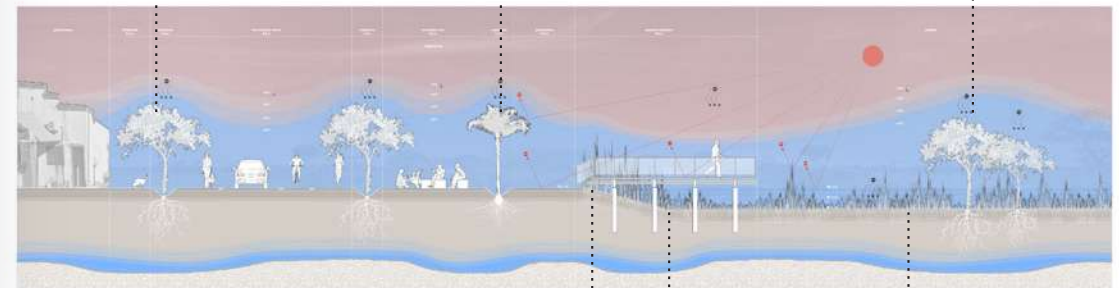


**PAJONALES**  
**Estrato Herbáceo Superior**  
Altura: hasta 3m  
Crecimiento: rápido  
Especies: Panicum Prionitis, Mimosa pigra



**PAJONALES**  
**Estrato Herbáceo Inferior**  
Altura: hasta 50cm  
Crecimiento: rápido  
Especies: Cynodon dactylon, Paspalum notatum, Paspalum simplex, Cyperus entrerianus, Carex bonariensis, Funastrum clausum, Sonalum amygdalifolium, Solanum glaucophyllum

DISEÑO ECOLÓGICO



**MATORRALES**  
**Estrato Herbáceo**  
Árbol: caducifolio  
Crecimiento: rápido  
Especies: Conyza bonariensis, Baccharis salicifolia



**ZONA INUNDADA**  
**Faja Nivel Bajo**  
Altura: entre 40 y 60cm  
Crecimiento: rápido  
Especies: Panicum elephantipes



**ZONA INUNDADA**  
**Faja Nivel Intermedio**  
Altura: mayor a 2m  
Crecimiento: rápido  
Especies: Polygonum ferrugineum, Echinochloa polystachya, Echinochloa cruspavonis

BID

BID



**NARANJO AMARGO**  
*Citrus sinensis*

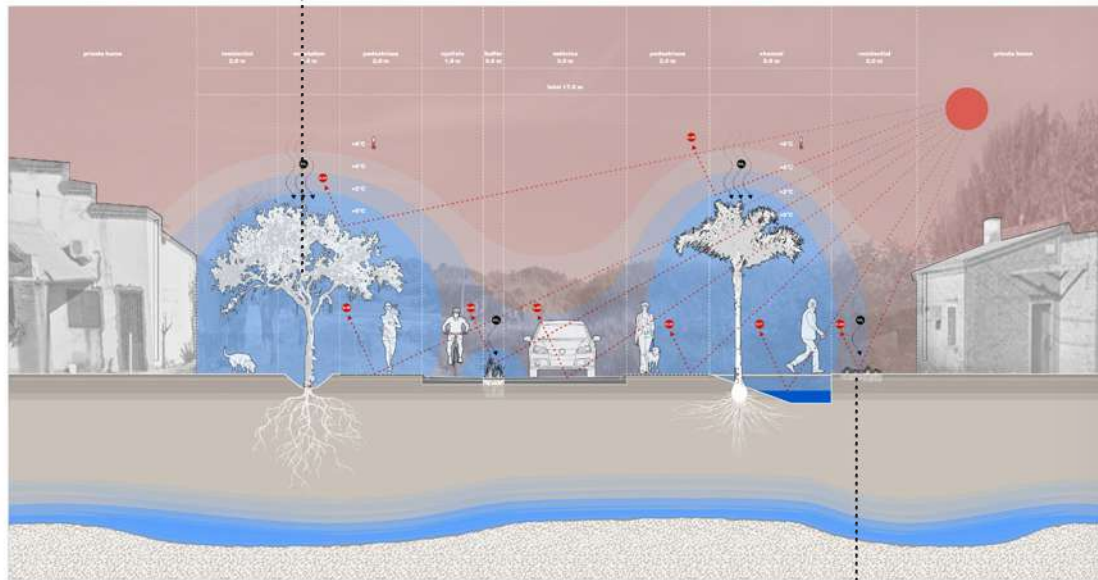
Árbol: perennifolio  
Altura: 3-6m  
Terreno: no tiene restricciones  
Clima: sensible al frío

**NARANJO DULCE**  
*Citrus sinensis*

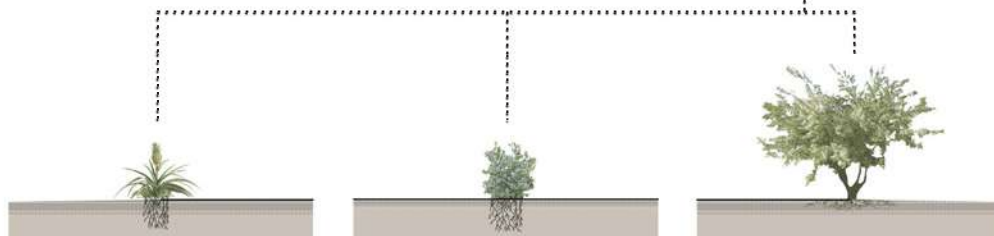
Árbol: perennifolio  
Altura: 7-10m  
Terreno: fértil, bien drenado, franco/franco arenoso  
Clima: húmedo

**POMELO**  
*Citrus x paradisiabulbus*

Árbol: perennifolio  
Altura: 3-10m  
Terreno: profundo, bien drenado, franco/franco arenoso  
Clima: cálido



DISEÑO ECOLÓGICO



**ANANÁ**  
*Ananas comosus*

Planta: perenne  
Altura: 1-2m  
Terreno: drenado  
Clima: tropical, sensible al frío

**ARANDANOS**  
*Vaccinium myrtilus*

Planta: perenne  
Altura: 0,5-2,5m  
Terreno: ácidos, sueltos y con buena porosidad  
Clima: varía según tipo

**PITANGA**  
*Eugenia uniflora*

Árbol: perennifolio  
Altura: hasta 7,5m  
Terreno: no tiene restricciones (salvo salinos)  
Clima: tropical y subtropical, sensible al frío



**AGUAY**  
*Pouteria gardnearniana*

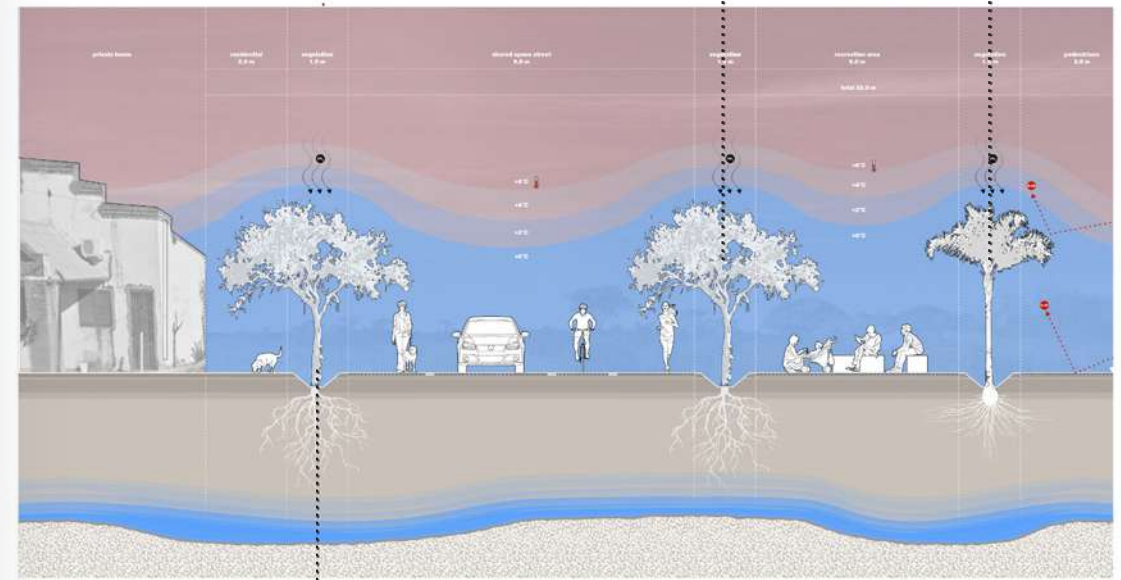
Árbol: caducifolio  
Altura: 5-15m  
Terreno: húmedo  
Clima/hábitat: áreas inundables y bosques ribereños

**JABOTICABA**  
*Pouteria gardnearniana*

Árbol: caducifolio  
Altura: hasta 12m  
Terreno: profundo, rico y bien drenado  
Clima: húmedo, subtropical, tolerante a heladas

**PALTA**  
*Persea americana*

Hojas: caducifolio  
Altura: hasta 20m  
Terreno: rico, profundo y bien drenado  
Clima: húmedo



DISEÑO ECOLÓGICO



**MANDARINO**  
*Citrus reticulata*

Árbol: perennifolio  
Altura: 3-5m  
Terreno: profundos, bien drenados, francos a francos arenosos  
Clima: cálido

**HIGUERA**  
*ficus carica*

Árbol: caducifolio  
Altura: 4-10m  
Terreno: profundo, de naturaleza seca  
Clima: subtropical

**LIMÓN**  
*Citrus x limon*

Árbol: perennifolio  
Altura: 3-6m  
Terreno: profundos, bien drenados, francos a francos arenosos  
Clima: cálido

BID

BID

DISEÑAR UN  
FUTURO PARA EL  
CAMBIO CLIMÁTICO

Es crucial que los grupos más vulnerables y con acceso a menos recursos, como los habitantes de asentamientos informales, no sean excluidos de este proceso de transformación. En Latinoamérica, como en otras partes del mundo, los barrios populares son los más vulnerables a los efectos del cambio climático, pese a que son los que menos contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero.

Si, por un lado, es urgente mejorar las condiciones de vida en los barrios populares, la seguridad de sus habitantes y sus oportunidades de trabajo y desarrollo económico, también es importante desarrollar soluciones que pongan el medioambiente y un uso eficaz de los recursos en primer plano, creando un salto que evite repetir los impactos destructivos del modelo industrial tradicional.

Como evidencia Cynthia Smith en la exhibición *Design with the Other 90%* es importante activar la capacidad de todos los ciudadanos; y pensar en soluciones de diseño que promuevan inclusión social a través de sistemas de cohabitación de ingresos mixtos, inversión a largo plazo en transporte público multimodal y enfoques regionales de colaboración<sup>1</sup>. Los proyectos elegidos por Smith sugerían que todos podemos aprender mucho de las economías emergentes y en desarrollo sobre cómo crear soluciones innovadoras, con recursos limitados y requisitos ambientales desafiantes<sup>2</sup>. El gimnasio vertical de Matías Pinto D’Lacoste, Mateo Pinto y Urban Think Tank<sup>3</sup>, por ejemplo, o la Community Cooker de Planning System<sup>4</sup>, una estufa simple, diseñada para convertir la basura en energía segura, limpia y barata en Kibera –el barrio informal más grande de Nairobi–, podrían servir a barrios remotos<sup>5</sup>.

1. Smith, C. E. (Octubre, 2011). *Design with the other 90%*. Place Journal. <https://placesjournal.org/article/design-with-the-other-90-cities/>

2. Ibid.

3. Urban Think Tank. (2014). *Gimnasio Vertical* [proyecto arquitectónico], Exhibición *Design with the Other 90%*, Nueva York. <https://www.designother90.org/solution/vertical-gym-gimnasio-vertical/>

4. Jim Archer, Planning System Services. (2010). *Community Cooker (Jiko ya jamii)* [proyecto de diseño], Exhibición *Design with the Other 90%*, Nueva York. <https://www.designother90.org/solution/community-cooker-jiko-ya-jamii/>

5. (Smith, C.E., 2011). *Planning System Services*, en 2010, ha creado la Community Cooker Foundation para expandir el Proyecto más allá de la ciudad informal de la Kibera.

Los proyectos de infraestructuras verdes presentados en este documento –como la recalificación de la Calle 107, o del Barrio Moravia, el Parque Tiuna Fuerte, las intervenciones desarrolladas por las comunidades en la Palomera, o las nuevas infraestructuras verdes y lentas propuestas por la Ruta Naturbana y el Mapocho 42k–, son ejemplos de intervenciones capaces de generar efectos positivos en el clima y medioambiente. Entre ellos, mejorar la calidad del aire y del suelo, controlar el microclima de los barrios, gestionar las aguas y absorber carbono; creando, al mismo tiempo, espacios públicos y de integración social y metropolitana de calidad.

Este documento introduce una serie de productos de conocimiento que se están desarrollando en el Banco Interamericano de Desarrollo en el marco de “Diseño ecológico”, para brindar apoyo a las comunidades y a los profesionales en mejorar la calidad urbana y la resiliencia ante cambio climático de la ciudad informal. La serie “Diseño ecológico: estrategias para la ciudad informal y el cambio climático” propondrá pautas de diagnóstico y soluciones de diseño para reducir la vulnerabilidad de los asentamientos informales y de sus habitantes, a través de un Atlas de Evaluación de Riesgo, una serie de casos de estudio de soluciones basadas en la naturaleza en el espacio público, un Catálogo de Vivienda Sustentable y un Manual de Diseño Aplicado.



# CRÉDITOS IMÁGENES

## INTRODUCCIÓN

1. Buenos Aires, Argentina. *Fotografía: Cristóbal Palma*
2. Río de Janeiro, Brasil. *Fotografía: Connor Fuller*
3. Valparaíso, Chile. *Fotografía: Jonny Joka*
4. Colombia. *Fotografía: Karl Groendal*
5. Ecuador. *Fotografía: Michael Shick*

## YUXTAPONICIONES ECOLÓGICAS, CAPÍTULO 1-4

Inés Benítez Gómez

“Yuxtaposiciones ecológicas” es un proyecto de Inés Benítez Gómez desarrollado para esta publicación. Se alinea específicamente a la lucha contra la desigualdad urbana y el cambio climático, proyectándose hacia las ciudades y comunidades sostenibles en Latinoamérica. A través de estas imágenes, se busca comunicar en otro nivel de abstracción el horizonte de entendimiento, la sensibilidad y el discurso ante estos temas.

## PROYECTOS DE ESPACIO PÚBLICO, CAPÍTULO 3:

### **Paseo Urbano de la Calle 107, Proyecto Urbano Integral (Colombia, Medellín, 2004-2005)**

Créditos: Urbam EAFIT. Alejandro Echeverri.  
*Fotografía: Diana Moreno.*

### **Plaza Estacional (Caracas, Venezuela, 2015)**

Créditos: Gabriel Visconti Stopello (AGA estudio)  
*Fotografía: José Bastidas.*

### **Parque Cultural Tiuna el Fuerte (Caracas, Venezuela, 2015)**

Créditos: Lab.Pro.Fab.  
*Fotografía: Iwan Baan*

### **Rocinha Mais Verde (Río de Janeiro, Brasil, 2011-2014)**

Créditos: Green my Favela - Lea Reakow.

### **Huerta en Manguinhos (Río de Janeiro, Brasil, 2012 - 2020)**

Créditos: Green my Favela (Lea Rekow) y Hortas Cariocas (Júlio César Barros)

### **Parque Fazendinha (São Paulo, Brazil, 2017-2020)**

Créditos: Movimiento Fazendinhando

### **Parque Trazando Sonrisas (Sucre, Venezuela, 2017-2019)**

Créditos: Trazando Espacios

### **Parque Biblioteca España (Medellín, Colombia, 2005 - 2007)**

Créditos: Equipo Mazzanti. - Giancarlo Mazzanti & ARCHITECTS

### **Parque de la Familia (Santiago, Chile, 2010 - 2015)**

Créditos: Cristián Boza Wilson - Boza Arquitectos.  
*Fotografía: Felipe Díaz Contardo*

### **Parque en el Arroyo Xicoténcatl (Tijuana, México, 2019)**

Créditos: Taller Capital.  
*Fotografía: Gabanna*

**Represo Colosio (Nogales, México. 2019)**

Créditos: Taller Capital.

*Fotografía: Rafael Gamo***La Palomera (Caracas, Venezuela, 2016 – 2017)**

Créditos: Enlace Arquitectura – Elisa Silva.

**Recuperación del Morro de Moravia (Medellín, Colombia, 2009 – 2014)**

Créditos: Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) – Dr. Jordi Morató i Farreras

*Fotografía: Secretaria de Medio Ambiente-Alcaldía de Medellín.***Parque Ecológico Lago de Texcoco (Ciudad de México, México, 2019 – 2028)**

Créditos: Iñaki Echeverría

**Corredor Socio-Ecológico de los Cerros Orientales (Bogotá, Colombia. 2007 – 2020)**

Créditos: Diana Wiesner

**Rutas Naturbanas (San José, Costa Rica. 2015 – 2020)**

Créditos: Fundación Rutas Naturbanas – Federico Cartín

**Mapocho 42K (Santiago, Chile, 2010 – 2020)**

Créditos: M42K\_Lab UC – Sandra Iturriaga

*Fotografía: M24K Lab. F. Croxatto***Bio Medellín 2030 (Medellin, Colombia, 2011 – 2020)**

Créditos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá – URBAM, BIO 2030.

**Sistema Integrado de Información y Gestión para la Refuncionalización y Recuperación del Arbolado Urbano (Mendoza, Argentina, 2017 – 2018)**

Créditos: UNICIPIO (Consejo de Coordinación de Políticas Públicas para el Área Metropolitana de Mendoza).



