



CIUDADANÍA
GLOBAL

CIUDADANÍA PARA LA GESTIÓN HÍDRICA INTEGRAL:

.....

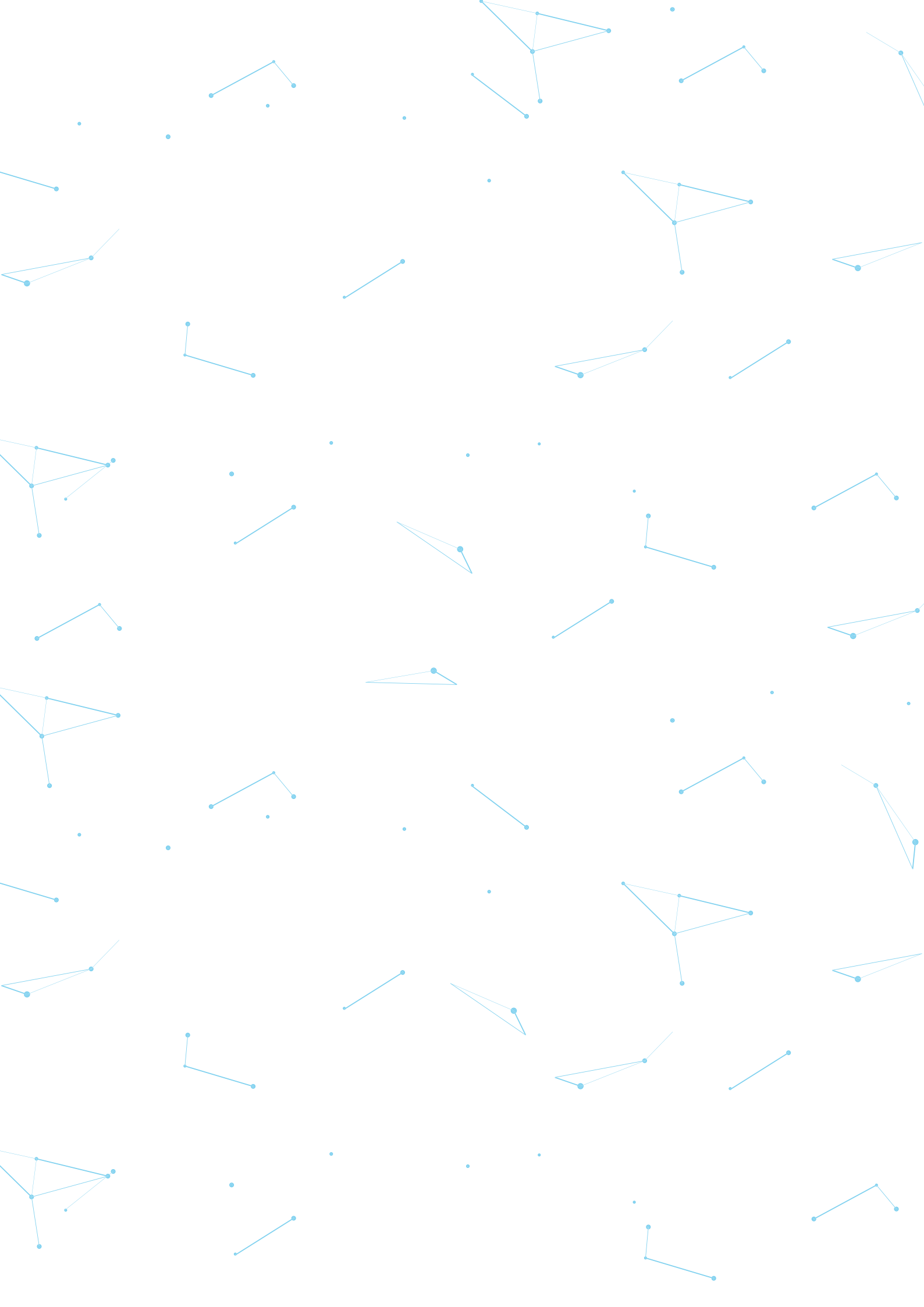
Orientaciones para el abordaje
pedagógico en la escuela primaria.



Buenos
Aires
Ciudad



Vamos Buenos Aires



AUTORIDADES

Jefe de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

HORACIO RODRÍGUEZ LARRETA

Vicejefe de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

DIEGO SANTILLI

Jefatura de Gabinete de Ministros

FELIPE MIGUEL

Ministerio de Educación

MARÍA SOLEDAD ACUÑA

Subsecretaría de Tecnología Educativa
y Sustentabilidad

SANTIAGO ANDRÉS

Gerencia Operativa de Educación
para la Sustentabilidad

ANGÉLICA GÓMEZ PIZARRO

Gerencia Operativa de Tecnología
e Innovación Educativa

ROBERTO JAVIER TASSI

Ministerio de Hacienda y Finanzas

MARTÍN MURA

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

JUAN JOSÉ MÉNDEZ

Subsecretaría de Obras

MARCELO CARLOS PALACIO

Unidad Coordinadora de Proyectos
de Asistencia a la Gestión del Riesgo
de Inundaciones para la Ciudad
Autónoma de Buenos Aires

EDUARDO COHEN

Este material fue posible gracias al trabajo colaborativo de equipos interdisciplinarios que trabajan para la construcción de un mundo más justo, equitativo y sustentable.

EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD. COORDINADORA DE PROYECTOS

VERÓNICA FUSTER

COORDINACIÓN PROGRAMA CIUDADANÍA GLOBAL

MARÍA DE LOS ÁNGELES VILLANUEVA

EDICIÓN PEDAGÓGICA

DAMASIA EZCURRA

EMILIA GARRÓ VIDAL

SUSANA HANNA MALTE

MARÍA DE LOS ÁNGELES VILLANUEVA

EDICIÓN TÉCNICA

LUCÍA RUBAJA

ALEJANDRO VIANA

PABLO SARINA

CINTHIA IGLESIAS

AGRADECIMIENTOS

MERCEDES WERNER

DAMASIA EZCURRA

SILVIA AIELLO

MARÍA GIORGI

RODOLFO FRABOTTA

YESSICA ZUÑIGA

MARIANO JORDAN KRISTOFF

PABLO LIBERINI

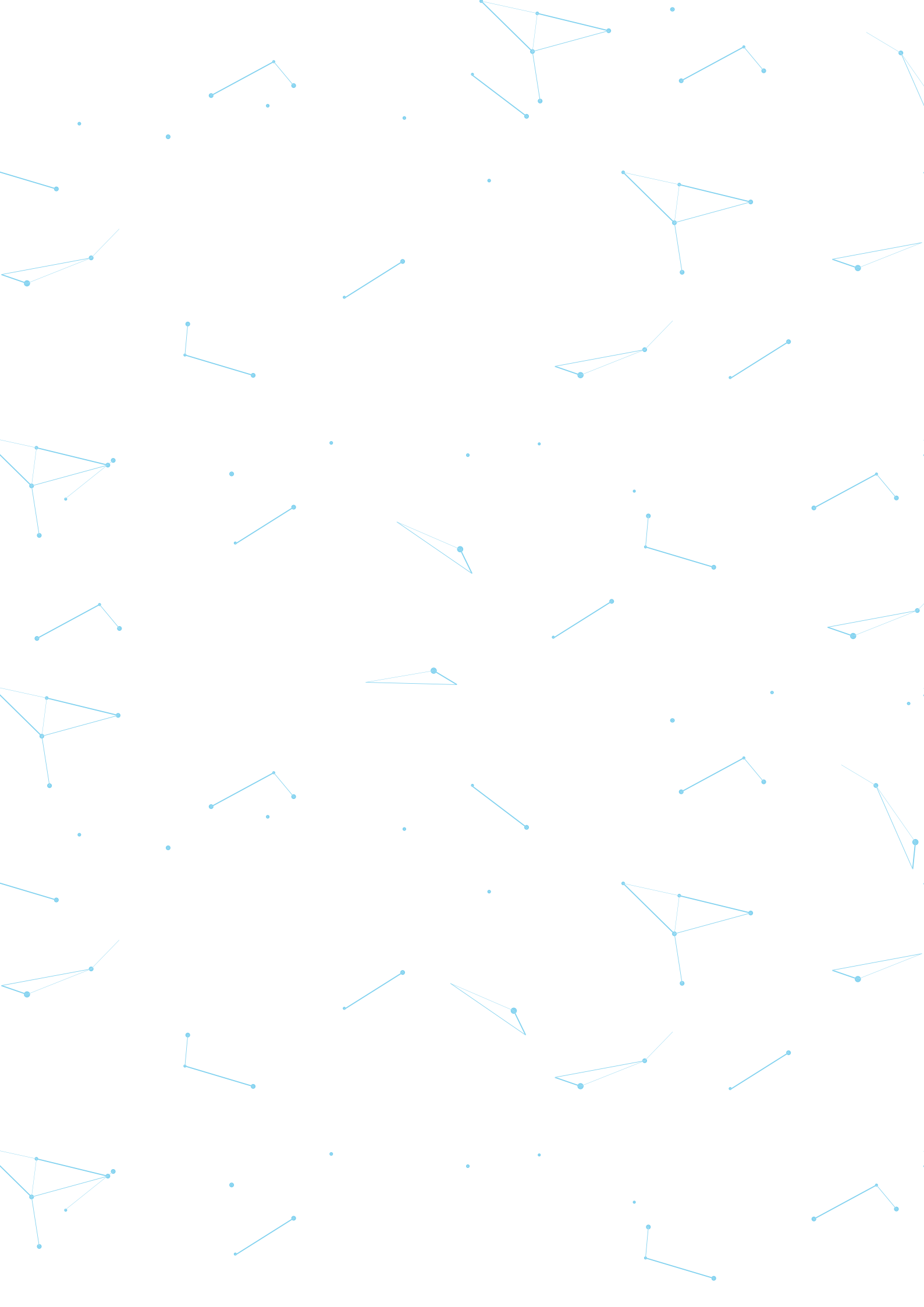
SERGIO HERBÓN



“Ciudadanía para la gestión hídrica integral. Orientaciones para el abordaje pedagógico en la escuela primaria” del Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Subsecretaría de Tecnología Educativa y Sustentabilidad, Gerencia Operativa de Educación para la sustentabilidad. Programa Ciudadanía Global. y Plan Hidráulico, Secretaría de Transporte y Obras Públicas, por Damasia Ezcurra, Emilia Garró Vidal, Susana Hanna Malte, Cinthia Iglesias, Lucía Rubaja, Pablo Sarina, Alejandro Viana, María de los Ángeles Villanueva, se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Prólogo | 7 |
| Presentación | 9 |
| Capítulo 1: CICLO DEL AGUA | 15 |
| Capítulo 2: SUELO, RELIEVE Y AMBIENTE NATURAL..... | 21 |
| Capítulo 3: CUENCAS HÍDRICAS | 27 |
| Capítulo 4: LA CIUDAD CONSTRUIDA | 37 |
| Capítulo 5: INUNDACIONES | 45 |
| Capítulo 6: AMENAZA Y VULNERABILIDAD | 53 |
| Capítulo 7. ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO..... | 63 |
| Capítulo 8: ACTORES Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA | 71 |
| Bibliografía | 75 |



PRÓLOGO

De la Ciudad a la escuela

El Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires tiene entre sus objetivos primordiales impulsar el potencial de las personas promoviendo el aprendizaje a lo largo de toda la vida para alcanzar su pleno desarrollo en una sociedad justa, democrática y sustentable.

Para promover este proceso, se incorpora la Educación Ambiental y la Educación Digital como ejes prioritarios de gestión con el objetivo de promover procesos sistemáticos y sistémicos de innovación pedagógica, que colaboren de manera genuina con la construcción de un futuro sustentable, equitativo, justo y diverso.

Por otra parte y desde el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte, con la asistencia técnica y financiera del BIRF – Banco Mundial, desde el 2014 se implementa el Plan Hidráulico, el cual desarrolla un conjunto de medidas estructurales y no estructurales concebidas para reducir el riesgo hídrico en la Ciudad de Buenos Aires.

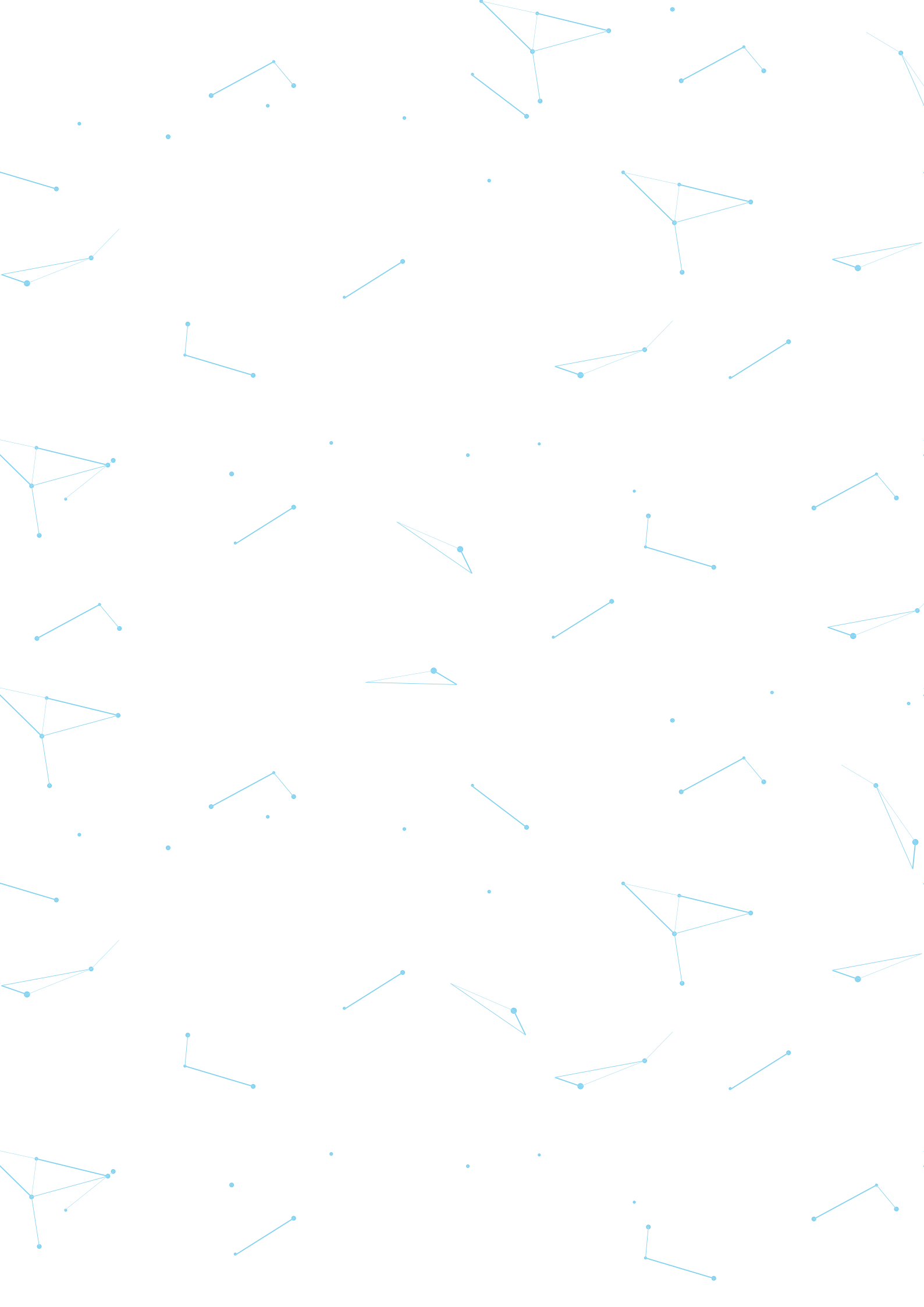
El Plan Hidráulico tiene como antecedente inmediato al Plan Director de Ordenamiento Hidráulico para la Ciudad de Buenos Aires (PDOH), y al Programa de Gestión del Riesgo Hídrico (PGRH), por lo cual al día de la fecha podemos decir que la política hidráulica actual lleva 20 años ininterrumpidos y que constituye, además, una política de Estado.

Entre las medidas no estructurales del Plan Hidráulico, se encuentra la introducción del concepto de gestión integral del recurso hídrico como contenido a trabajar en las escuelas primarias y secundarias de la ciudad. Para llevar adelante el mencionado objetivo, se propuso un trabajo conjunto entre el Programa Ciudadanía Global del Ministerio de Educación y la Unidad Coordinadora de Proyectos de Asistencia a la Gestión del Riesgo de Inundaciones.

Ambas áreas comparten el objetivo común de contribuir a la formación docente y a una educación integral de niñas, niños y jóvenes como protagonistas de un presente y futuro sustentable, donde el cuidado y protección de los recursos hídricos resulta un eje estratégico para la gobernanza del agua.

El trabajo mancomunado de equipos interdisciplinarios permitió el diseño de recursos didácticos, actividades, secuencias didácticas y proyectos educativos transversales que ayudarán a enriquecer la mirada ante la complejidad hídrica tanto de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como de zonas aledañas, proponiendo una visión holística y orientada hacia principios éticos para el bien común.

En este marco, la presente Guía de Orientaciones para el Abordaje Pedagógico en la Escuela Primaria espera constituirse en una herramienta valiosa para que los docentes se acerquen a esta temática tan importante.



PRESENTACIÓN

En marzo de 2005, con la sanción de la Ley 1660 se puso en marcha en la Ciudad de Buenos Aires el **Programa de Gestión del Riesgo Hídrico (PGRH)**.

El objetivo de este programa, fue fortalecer el sistema de prevención de inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires de manera integral, desarrollando conjuntamente: un componente estructural, y uno no estructural que incluye el componente formativo.

Como la continuación natural de lo proyectado y ejecutado en el marco del PGRH, se inició en 2014 el Plan Hidráulico (PH), que comprende un conjunto de medidas estructurales traduci-

das en obras y de medidas no estructurales concretadas en una serie de programas y acciones tendientes a reducir el riesgo hídrico en la Ciudad de Buenos Aires.

UN COMPONENTE ESTRUCTURAL, concentrado en la ejecución de obras en la cuenca del arroyo Maldonado y en la planificación de acciones para el resto de las cuencas.

UN COMPONENTE FORMATIVO, compuesto por programas y acciones destinados a abordar integralmente la problemática de las inundaciones, fomentando la prevención, la comunicación y la Educación Ambiental Hídrica.

CIUDADANÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO HÍDRICO

Pensar el concepto de ciudadanía en el siglo XXI, implica contextualizarlo en el desarrollo sostenible de ambientes urbanos y naturales. Como objetivo global y meta para el futuro, resulta fundamental, de aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.¹

En las redes sociales y medios transnacionales se construyen y comparten actualmente discursos donde la ética para el desarrollo sustentable global, los derechos humanos, la igualdad de género, la erradicación de la pobreza y la valoración de la diversidad cultural toman protagonismo. Estos imaginarios culturales circulan y se construyen a partir de las formas y dinámicas propias de la cultura digital y atraviesan todos los ámbitos socioculturales.

El campo de la educación no es ajeno al impacto de estos discursos globales. En tiempos de reconceptualización del espacio, el tiempo y las fronteras, el concepto de alfabetización se expande. Surge la necesidad de diseñar propuestas pedagógicas que fortalezcan la formación de ciudadanas y ciudadanos capaces de desenvolverse en un escenario en permanente construcción, contando con habilidades y competencias que les permitan:

- Indagar, desde un enfoque crítico y reflexivo, acerca de los desafíos y oportunidades de la globalización, conscientes de su complejidad.
- Considerar los alcances que las acciones presentes realizadas en el entorno cercano, pueden tener a nivel global y en un tiempo futuro.
- Tender puentes entre lo local y lo global, favoreciendo el diálogo a partir de las particularidades de cada contexto e integrando perspectivas multiculturales para la concreción del bien común.
- Comprender y respetar las posiciones, prioridades y valores propios de cada uno, poniendo en perspectiva nuestro origen común, nuestra pertenencia mutua y el futuro compartido.
- Desarrollar un rol activo y dinámico en el entramado social de la cultura digital, dispuesto al aprendizaje continuo a través de sus diversos lenguajes y recursos, alejados de modelos instrumentalistas y poniendo en diálogo las dimensiones de lo virtual y lo físico.
- Promover una transformación positiva como ciudadanas y ciudadanos globales que habitan y construyen el espacio de intercambio, dialogando desde una ética para la sustentabilidad y contemplando responsabilidades y derechos comunes.

¹ Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), **ODS 11**: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Meta **11.b** Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

EDUCAR EN CIUDADANÍA HÍDRICA DESDE LA ESCUELA

“Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona”.²

En el contexto actual, el derecho a la seguridad de las personas se relaciona, entre muchas acciones posibles, con una cultura ciudadana orientada a la gestión integral de riesgos. Una construcción social consciente, comprometida y activa frente a la necesidad de reducir y transformar escenarios de vulnerabilidad y emergencia potenciales.

Esa capacidad de transformación, requiere que la ciudadanía del siglo XXI se comprometa con un presente y un futuro más sustentables, justos, equitativos e inclusivos. La escuela es una mediadora posible de estos cambios necesarios, ya que incluye y articula espacios de reflexión y acción para la construcción colaborativa de una cultura de prevención y transformación en las prácticas educativas cotidianas.

La Educación en Ciudadanía Hídrica a través de sus lineamientos y orientaciones para la acción, así como espacios para la reflexión crítica, promueve una formación integral que oriente la toma de decisiones sustentada en las capacidades cognitivas, emocionales y actitudinales de las niñas y los niños.

La propuesta de Educación en Ciudadanía Hídrica transversaliza contenidos de diferentes Áreas Curriculares de la Educación Primaria y es atravesada por los lineamientos pedagógicos de Educación Digital y Educación para la Sustentabilidad integrando distintos lenguajes, soportes y prácticas de comunicación propios de la cultura digital, para la construcción y circulación de conocimiento continuo y social.

ARTICULACIONES POSIBLES CON LOS CONTENIDOS CURRICULARES PARA SEGUNDO CICLO DE ESCUELA PRIMARIA:

| CIENCIAS SOCIALES | | |
|-------------------|---------------------------------------|--|
| 4to. Grado | Ambientes³ | Las relaciones entre el asentamiento de las personas, los recursos naturales valorados y las posibilidades y limitaciones de ambientes diversos Reconocimiento de los modos y grados en que las personas, utilizando tecnologías, transforman las características naturales para el asentamiento y la producción. |
| | Servicios Urbanos⁴ | En las ciudades se organizan sistemas de abastecimiento y/o distribución de diferentes servicios para satisfacer las necesidades de la población concentrada en ellas. Las posibilidades de acceso a los servicios básicos influye en las condiciones de vida de las personas. La organización, el alcance y la eficiencia en la prestación de los servicios básicos cambia a través del tiempo. |
| 5to. Grado | Recursos Naturales⁵ | La valoración y el aprovechamiento de los recursos naturales incide en el asentamiento de la población y en las actividades económicas primarias. Establecimiento de algunas relaciones causales entre los intereses y las necesidades de diferentes grupos sociales, la valoración de los recursos naturales renovables y/o no renovables, el poblamiento y la producción. |
| | Ciudades⁶ | Relevamiento en terreno o en fotografías aéreas de un fragmento urbano y procesamiento de la información en un plano. |

2. “Declaración Universal de los Derechos Humanos.” “Naciones Unidas,” 217 (III) A, 1948, París, art. 3, <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>.

3. Diseño curricular para la escuela primaria: segundo ciclo de la escuela primaria: educación general básica / dirigido por Silvia Mendoza. - 1a. ed. - Buenos Aires: GCBA. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula, 2004. Pág. 284. Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/tec/pdf/bibliografia2.pdf>

4. Ibídem, pág. 285.

5. Ibídem, pág. 290.

6. Ibídem, pág. 291.

7. Ibídem, pág. 297.

| | | |
|------------|--|---|
| | Población⁷ | Las características del ambiente y de la producción inciden en el asentamiento agrupado o disperso de la población. |
| 6to. Grado | Población⁷ | El trabajo en la producción industrial y de servicios y la posibilidad de acceso a los servicios colaboran en el crecimiento constante del porcentaje de personas que viven agrupadas en las ciudades |
| | Problemas Ambientales⁸ | El asentamiento y las actividades productivas necesarias para satisfacer los requerimientos de una sociedad generan cambios ambientales. El modo de manejo de los recursos naturales puede mejorar, mantener o deteriorar las condiciones del ambiente en cortos, medianos o largos plazos. La organización de las sociedades y su conocimiento acumulado permite diferentes grados de prevención de situaciones de riesgo ambiental. |
| 7mo. Grado | Gobierno de la Ciudad⁹ | Las autoridades del Gobierno de la Ciudad deben atender variedad de intereses y de necesidades de diferentes actores sociales para la previsión, el tratamiento y la resolución de los conflictos que surgen en una gran ciudad. |

CIENCIAS NATURALES

| | | |
|------------|---|--|
| 6to. Grado | Reconocimiento de diferentes usos y aprovechamiento del agua.¹⁰ | Las personas utilizan el agua de diferentes maneras. |
| | Comparación de aguas potables y aguas no potables.¹¹ | Información de procesos de potabilización en nuestra Ciudad. |

El abordaje pedagógico de estos contenidos es enriquecido y potenciado a través de la articulación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el desarrollo de capacidades de educación digital:

| | |
|--|---|
| CAPACIDADES DE EDUCACIÓN DIGITAL¹² | Jugar integrando estrategias creativas con tecnologías y en entornos digitales, para aprender más y mejor. Representar y transformar la realidad a partir del uso inteligente de las TIC. Participar de forma crítica y criteriosa en entornos digitales. Comunicarse y colaborar en red. Expresarse a través de múltiples lenguajes digitales. |
| OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)¹³ | ODS 6. Agua limpia y saneamiento ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles ODS 13. Acción por el clima |

Y se integra con una serie de recursos y acciones diseñados para complementar el recorrido propuesto tales como capacitaciones e instancias de formación docente junto con el diseño de plataformas interactivas, secuencias didácticas, recursos multimedia, simuladores, videojuegos, para enriquecer las propuestas educativas.

7. Ibídem, pág. 297.

8. Ibídem, pág. 299.

9. Ibídem, pág. 306.

10. Ibídem, pág. 231.

11. Ibídem, pág. 231.

12. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires Marco Curricular de Educación Digital - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2018. Pág. 15. Disponible en: <https://www.buenosaires.gob.ar/educacion/docentes/diseño-curricular-para-el-nivel-primario>

13. Objetivos y metas de desarrollo sostenible. ONU. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

CURSO DE FORMACIÓN DOCENTE EN ESCUELA DE MAESTROS

“Una ciudad construida sobre ríos - Ciudadanía para una gestión hídrica integral” es un espacio de formación en estrategias didácticas para docentes interesados en el abordaje pedagógico para la gestión integral de recursos hídricos. En este curso que se dicta en Escuela de Maestros se propone un recorrido

formativo atravesado por prácticas de la cultura digital y comprometido con el desarrollo sustentable. En este curso, los y las docentes desarrollan capacidades y comparten recursos, experiencias, estrategias y propuestas didácticas para el trabajo en el aula.

PLATAFORMA DE CIUDADANÍA GLOBAL

Ciudadanía Global es un programa educativo del Ministerio de Educación, enmarcado por el compromiso que el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires asumió con el cumplimiento de la Agenda 2030 y los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**.

Su objetivo general es promover una educación de calidad en y para el siglo XXI, potenciada por las tecnologías digitales, para la construcción de un futuro más justo, equitativo y sustentable.

Está dirigido a docentes y alumnos de primer y segundo ciclo de nivel primario y lleva adelante cuatro líneas de acción prioritarias:

- Contenidos educativos: secuencias didácticas, recursos multimedia, videojuegos.
- Acompañamiento pedagógico.
- Instancias de capacitación docente.
- Plataforma virtual de libre acceso que promueve el desarrollo de las habilidades del siglo XXI.

RECURSOS PEDAGÓGICOS

Una colección de recursos multimedia destinados a acompañar a docentes, alumnas y alumnos de segundo ciclo de Nivel Primario en el abordaje de la gestión hídrica en su complejidad. Estos recursos interactivos se encuentran disponibles en la plataforma de Ciudadanía Global.

Integrando la cultura digital desde la innovación pedagógica, complementan seis secuencias didácticas especialmente diseñadas para propiciar el desarrollo de capacidades y habilidades propias de una **Ciudadanía Hídrica**.

PROPÓSITOS DE LAS SECUENCIAS

- Propiciar aprendizajes significativos, favoreciendo la construcción de saberes relevantes, que contribuyan al desarrollo de capacidades y la resolución de situaciones problemáticas con implicancias en el mundo real.
- Plantear situaciones problemáticas desafiantes y preguntas generadoras que impliquen un conflicto cuya resolución requiera poner en juego los conocimientos adquiridos previamente y la incorporación de nuevos saberes.

1. Campaña: el agua y el ambiente

2. Artistas en acción

3. Hidrohistoriadores en línea

4. Animadores sustentables

5. Raperos Ambientales

6. Periodistas del agua

- Organizar las actividades con una continuidad y articulación que se sostenga a lo largo del proceso, diversificando las propuestas y los recursos, así como articulando con otras áreas curriculares.

ORIENTACIONES Y ENFOQUE

En el siglo XXI la escuela ha de habilitar múltiples interacciones que permitan que la comunidad educativa (alumnos y alumnas, docentes, familias) pueda transitar nuevos roles y dinámicas.

De manera especial, se promoverán acciones para que los estudiantes se posicionen como protagonistas y constructores del conocimiento, integrando espacios físicos y virtuales, incorporando el lenguaje de los nuevos medios y construyendo saberes de manera colaborativa y creativa.

El docente media y acompaña el proceso, creando escenarios de aprendizaje con propuestas pedagógicas contextualizadas e innovadoras.

La escuela, como lugar de encuentro, crea las condiciones para la construcción de una ciudadanía con capacidades y habilidades vinculadas con la realidad, diversidad y complejidad del siglo XXI.

CAPACIDADES DE CIUDADANÍA HÍDRICA

Ejercer la ciudadanía del siglo XXI requiere desarrollar habilidades que permitan incidir constructiva y responsablemente en el mundo de hoy. En consonancia con las habilidades que plantea el programa Ciudadanía Global, el recorrido propuesto en las secuencias didácticas de Ciudadanía para la gestión Hídrica Integral promueve el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para el ejercicio de una ciudadanía responsable, solidaria y sustentable.

Las capacidades que se promueven son:

PENSAMIENTO CRÍTICO Y TRANSFORMADOR

Implica interpretar la información desde una actitud crítica y constructiva basada en el análisis de interacciones e intereses, en la problematización y el cuestionamiento, atendiendo a distintas perspectivas. A su vez, habilita la toma de decisiones para transformar y crear escenarios superadores, construidos desde el diálogo, la participación y la investigación en múltiples entornos.

PENSAMIENTO ESTRATÉGICO Y SISTÉMICO

Supone comprender y reflexionar acerca de la interdependencia (política, cultural, económica, tecnológica y ambiental) de los hechos de la vida cotidiana y de los valores humanos que subyacen en ellos. A partir del análisis en términos de totalidad, poder proyectar escenarios y marcos de resolución de problemas, interrelacionando las necesidades locales en un contexto global y estimando la incidencia de las presentes decisiones en el mediano y largo plazo.

COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN

Apunta a la socialización y circulación de saberes compartidos con otros en una interacción creativa, respetuosa y responsable, que valore las capacidades propias y de los demás. Un intercambio que adopte diversos formatos y se aplique en variados entornos, apoyándose en las herramientas y los recursos de la cultura digital que resulten apropiados para los propósitos comunicativos, el contexto y los destinatarios de la información.

Integrando el ciberespacio como ámbito de socialización, promueve instancias de construcción colaborativa dentro de un marco de convivencia responsable y solidaria.

AUTOCONOCIMIENTO Y EMPATÍA

Implica reflexionar acerca de los alcances del rol individual en la comunidad local y en la sociedad global tanto para el contexto cercano, como para la convivencia en el ciberespacio. Tiene como propósito observar las propias acciones en diferentes entornos, para comprender y ponerse en el lugar del otro y así habilitar diálogos desde la diversidad y el entendimiento. Promueve la identificación con el otro, como vía para abordar y resolver conflictos en grupo.

CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

Promueve la integración de prácticas sustentables en distintos contextos, apropiándose de los modos emergentes de entender y producir saberes. A través de la comunicación y la colaboración, permite la construcción de nuevos espacios de aprendizaje y producción de información, construidos de manera singular e innovadora por medio de la apropiación de las tecnologías digitales.

AUTONOMÍA PARA APRENDER EN MÚLTIPLES ENTORNOS Y FORMATOS

Supone protagonizar la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades y competencias. Implica fortalecer el pensamiento crítico a través del diseño de recorridos singulares y abiertos. Habitar el ciberespacio, adquirir, procesar y producir información a través de formas culturales que permitan representar y construir la realidad.

EDUCAR EN CIUDADANÍA HÍDRICA

La formación para una ciudadanía capaz de gestionar de manera integral los recursos hídricos, presenta seis secuencias didácticas en las que se abordan contenidos del [Diseño Curricular para la Escuela Primaria](#), a través de misiones. Cada una de ellas, propone desafíos a resolver de manera colaborativa, en consonancia con el formato de las propuestas que el [Programa de Ciudadanía Global](#) presenta en su plataforma.

Las secuencias didácticas que abordan la gestión hídrica integral fueron planificadas y diseñadas para integrarse a las propuestas de enseñanza vigentes, a la vez que se proponen potenciar el desarrollo de las habilidades del siglo XXI, orientadas hacia el cumplimiento de la [Agenda 2030](#).

En este marco, están enriquecidas y potenciadas por los enfoques de la Educación Digital y la Educación para la Sustentabilidad y han sido planteadas para impulsar transformaciones positivas que promuevan una educación de calidad y colaboren para garantizar la inclusión social.

Capítulo 1: CICLO DEL AGUA

El agua es la sustancia más abundante de la biosfera. En la superficie terrestre, se localiza en océanos, ríos, lagos, lagunas, glaciares, humedales, pantanos y permafrost. En las napas subterráneas fluye a diferentes profundidades y en la atmósfera, se encuentra en estado de vapor, formando parte del ciclo de formación de nubes y precipitaciones.

En su ciclo natural, llamado hidrológico, se moviliza y cambia de estado, influyendo sobre los ecosistemas naturales y el clima. Actividades humanas, sociales, económicas o recreativas, entre otras, dependen del agua en sus diferentes estados y localizaciones. El agua resulta un factor determinante a la hora de planificar urbanizaciones y de decidir su emplazamiento.

Conocer los elementos de este ciclo, favorece la comprensión de los fenómenos naturales relacionados con el agua y el análisis de su impacto sobre determinadas zonas.

En ciertas condiciones, estos fenómenos pueden resultar una amenaza, ya que las lluvias intensas pueden generar inundaciones. Este es el caso de algunas zonas de la **Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA)**, es por eso que se considera a la ciudad, una zona de riesgo hídrico.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el Programa de Gestión de Riesgo Hídrico tiene por objetivo reducir la amenaza mediante diferentes acciones. La gestión del riesgo hídrico comprende un conjunto de medidas que abordan la problemática de las inundaciones de manera integral.

¿QUÉ PROCESOS Y FACTORES PARTICIPAN DEL CICLO DEL AGUA?

El agua circula por la biosfera moviéndose de un lugar a otro y cambiando de un estado de agregación a otro, describiendo el ciclo del agua o ciclo hidrológico que se ilustra en la *Figura 1.1*.

El agua de la superficie de la Tierra se transfiere a la atmósfera por **evaporación**, un proceso de pasaje del agua líquida al estado de vapor. En las zonas donde los océanos se encuentran más calientes, ocurre la mayor parte de este pasaje, mientras que en las regiones continentales, una menor cantidad surge de la evaporación superficial y de la evapotranspiración del agua contenida en tallos y hojas de los vegetales.

1. El aumento de la temperatura de la superficie, calienta el aire que asciende cargado de agua en estado de vapor, generando nubes. Los vientos transportan el vapor de agua y las nubes, cambiando su localización por sobre los continentes y océanos.
2. Al enfriarse, el aire pierde parte de su capacidad de almacenar vapor de agua y ocurre entonces el proceso de **condensación** o pasaje del vapor al estado líquido.
3. Cuando las gotas de agua de las nubes alcanzan cierto tamaño y peso se produce su **precipitación** o caída hacia la superficie. En este regreso desde la atmósfera a la superficie, las precipitaciones pueden presentarse en diferentes estados:
 - Como agua líquida, en el caso de la lluvia y llovizna.
 - Como cristales de hielo que se agrupan formando la nieve.
 - Como hielo que precipita violentamente, que es el granizo.

El caudal de agua que cae sobre la superficie continental, puede seguir en movimiento incorporándose a diversos procesos:

POR RETENCIÓN, parte del agua queda en las plantas, bosques, selvas o pastizales.

POR INFILTRACIÓN, parte del agua es absorbida por el suelo y llega a los acuíferos, que son cuerpos de agua subterránea.

POR ESCORRENTÍA, el agua que no se infiltra avanza hacia ríos, arroyos, lagos y finalmente hacia los océanos.

En conjunto **estas y todas las aguas que existen en el planeta, constituyen recursos hídricos**. En el medio natural, con diferente localización, concentración de sales y disponibilidad, se distribuyen de manera particular, tal como muestra la *Figura 1.2*.

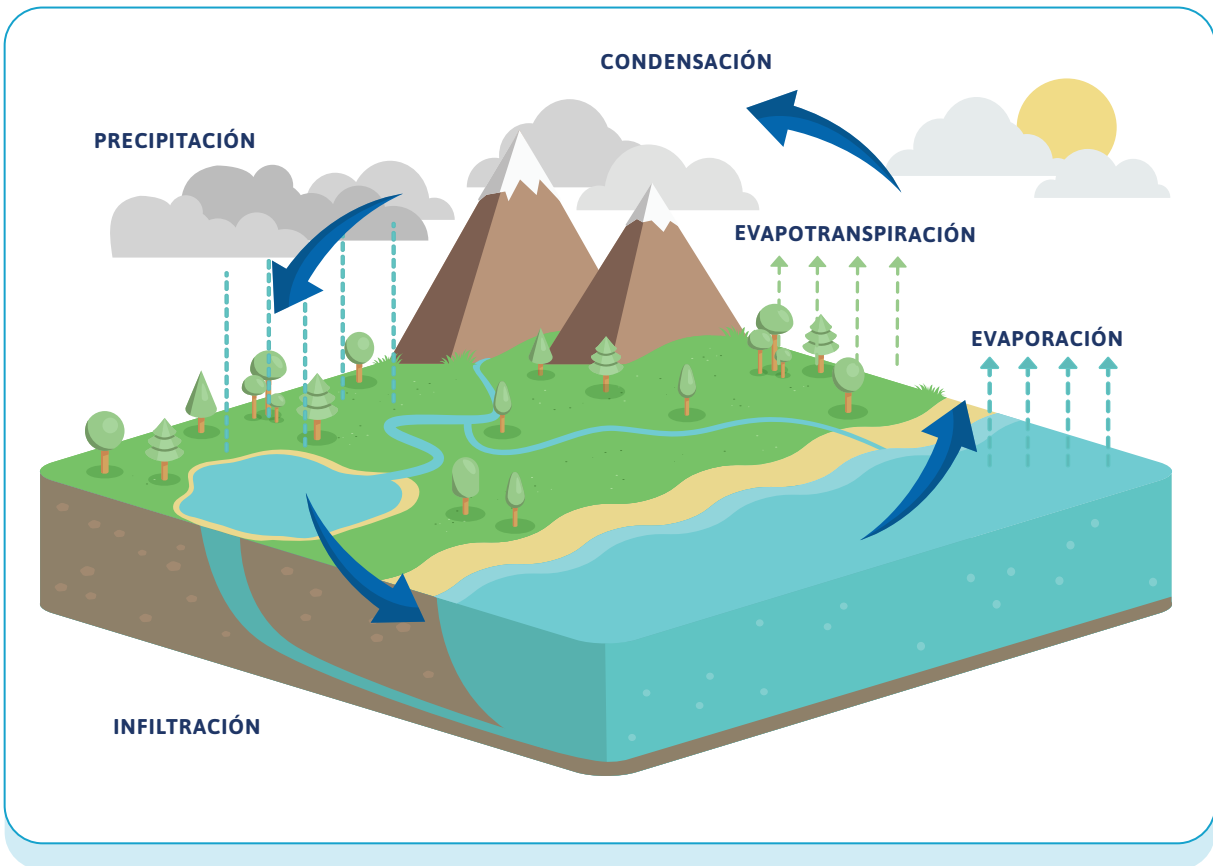


Figura 1.1 - Estados del agua en el ciclo hidrológico.

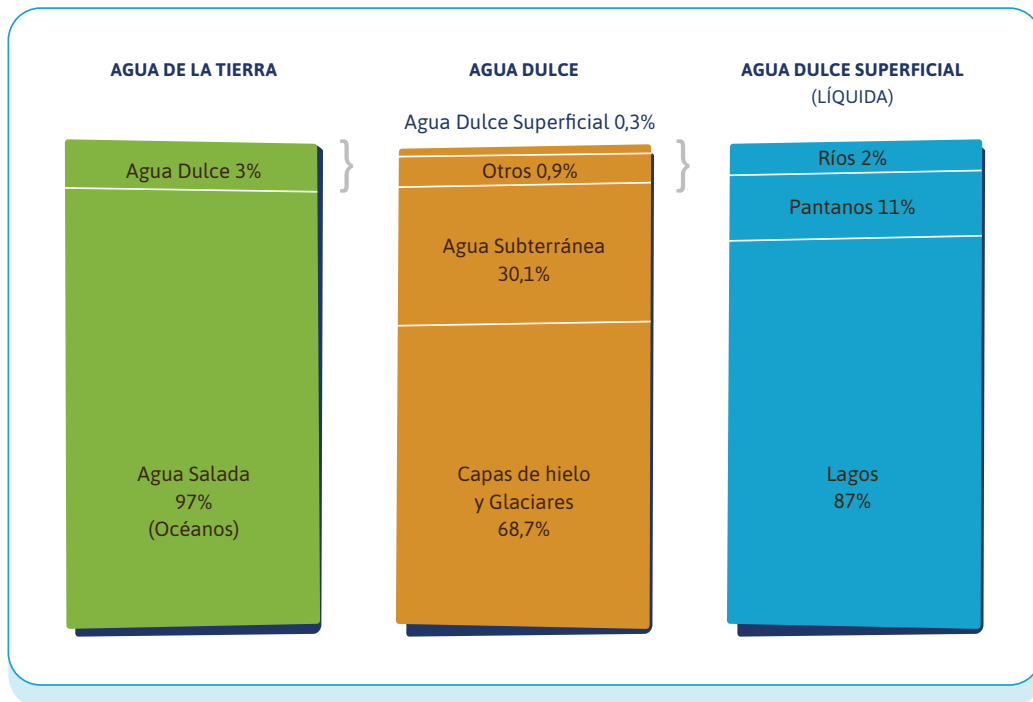


Figura 1.2 - Distribución Global del Agua

Repasando el ciclo del agua, es posible identificar diversos procesos y factores que inciden sobre los cuerpos de agua superficiales y las aguas subterráneas. El impacto que producen la intensidad de las lluvias, su duración o recurrencia, la capacidad de infiltración de los suelos o la cantidad de agua que soporta almacenar la capa subterránea, pueden modificar el volumen que permanece en la superficie terrestre provocando desde inundaciones, hasta sequías.

Tomando en cuenta que la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es zona de riesgo hídrico, resulta relevante analizar cómo las áreas urbanizadas modifican las condiciones ambientales impactando sobre el ciclo del agua, a través de la reducción de la cubierta vegetal y las superficies de infiltración o con la intervención sobre los cuerpos de agua.

¿CÓMO SE MODIFICA EL CICLO DEL AGUA EN LAS CIUDADES?

En medios antropizados¹⁴, como las grandes ciudades, aumentan las precipitaciones, la temperatura y humedad; disminuye la evapotranspiración; los ríos y arroyos son artificializados y aumentan y se aceleran los escurrimientos que, además, se ven obstaculizados por construcciones.

En las ciudades, el escurrimiento superficial aumenta por reducción del agua que se infiltra y por la disminución del nivel de evaporación. Debido a esto, la cantidad de agua que escurre de manera superficial por calles y veredas se incrementa. El agua de lluvia que en las zonas rurales es transportada naturalmente por ríos y arroyos, en la ciudad escurre por canales. En el interior de estas construcciones, la velocidad y caudal de las masas de agua es mayor.

Por otra parte, el aumento de la temperatura en las ciudades se debe a las enormes masas de muros y pavimentos que reciben una carga térmica y van acumulando calor para luego liberarlo lentamente, este fenómeno hace que las ciudades sean consideradas "islas de calor".

¿Qué elementos urbanos contribuyen a las islas de calor?

- Las paredes verticales, que tienden a reflejar la radiación solar hacia el suelo.
- Las construcciones, que cambian el comportamiento de los vientos.
- La impermeabilización de los suelos, que aumenta la retención de humedad.
- El smog urbano, que va acompañado de vapor de agua y gases invernadero.

¿Qué elementos urbanos contribuyen a un mayor escurrimiento superficial?

- Los pavimentos y techos, que se encuentran impermeabilizados.
- Los espacios verdes, que son escasos y de superficie acotada.
- Los suelos, que se encuentran compactados.
- La superficie de calles y conductos, que son lisas y aumentan la velocidad de escurrimiento.
- La falta de vegetación urbana, que reduce la evapotranspiración.

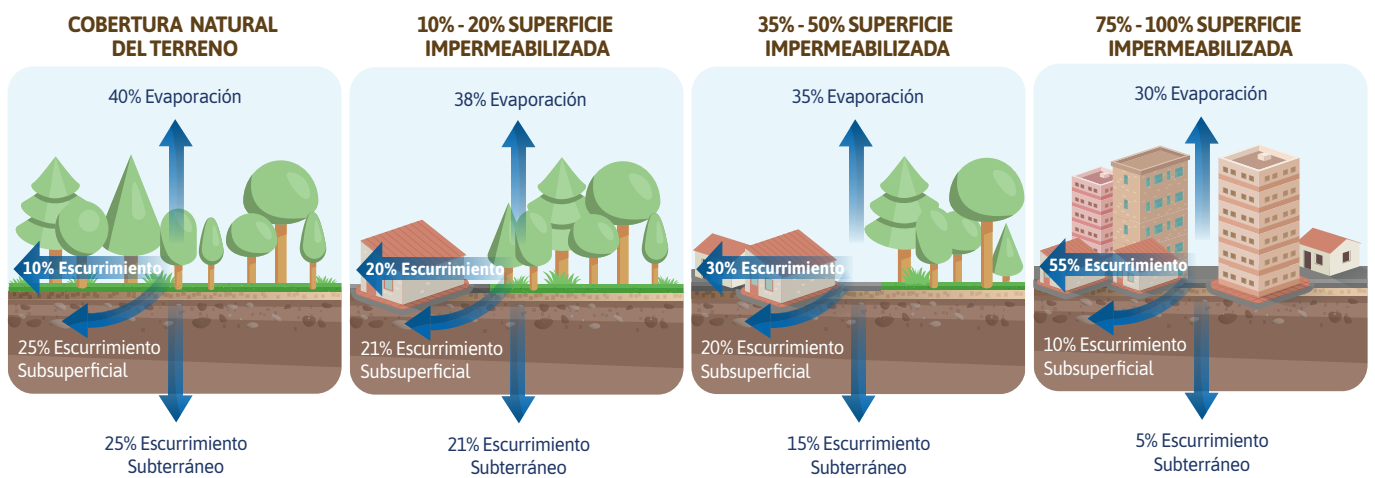


Figura 1.3 - Medio natural y urbano. Infiltración, evaporación y escurrimiento.

14. Se refiere a la transformación del paisaje y ambientes naturales por la acción de las sociedades humanas.

¿QUÉ EVENTOS METEOROLÓGICOS AFECTAN AL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES?

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires, al igual que toda la Región Metropolitana, es afectada por eventos meteorológicos que pueden relacionarse directamente con las inundaciones. Ellos son:

- Las lluvias intensas, que colapsan los arroyos y cursos de agua que atraviesan la Ciudad.
- La Sudestada, que produce el aumento del nivel de las aguas del Río de La Plata.

Al analizar el clima de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se identifican tendencias que se repiten con cierta regularidad y distinta amplitud. En los registros de los últimos 30 años, se evidencia un aumento gradual de las temperaturas medias y de las precipitaciones, y una mayor variabilidad en las lluvias, con tormentas que presentan características muy diversas.

Para los regímenes de lluvia, el análisis de registros como el de [Precipitaciones mensuales y días con precipitaciones](#) permite identificar ciclos de lluvias que se repiten anualmente, como la llamada Tormenta de Santa Rosa, que afecta el [Área Metropolitana de Buenos Aires \(AMBA\)](#) o ciclos de varios años, como los eventos asociados a la corriente de El Niño.

La Sudestada es otro factor relacionado con las inundaciones; se produce generalmente en otoño y primavera. Se caracteriza por la presencia de vientos moderados a fuertes provenientes del sudeste, que pueden o no, estar acompañados de lluvias de poca intensidad. El fenómeno suele prolongarse por varios días, provocando un aumento en el nivel del Río de la Plata y un intenso oleaje sobre su costa.

El efecto de la Sudestada sobre las costas de Buenos Aires dificulta el escurrimiento del agua de lluvia y complica la descarga de los arroyos, desencadenando en ciertas circunstancias, inundaciones en las zonas bajas cercanas a la costa.

En CABA, estos efectos pueden evidenciarse en las zonas de La Boca, Núñez y Barracas; en el AMBA, en la costa de Quilmes y el Puerto de La Plata, San Fernando y Tigre.

En la zona del Área Metropolitana de Buenos Aires, los eventos extremos están más localizados y afectan áreas de menor extensión, tienen mayor incidencia en verano, mientras que en invierno presentan menor variabilidad de lluvias.

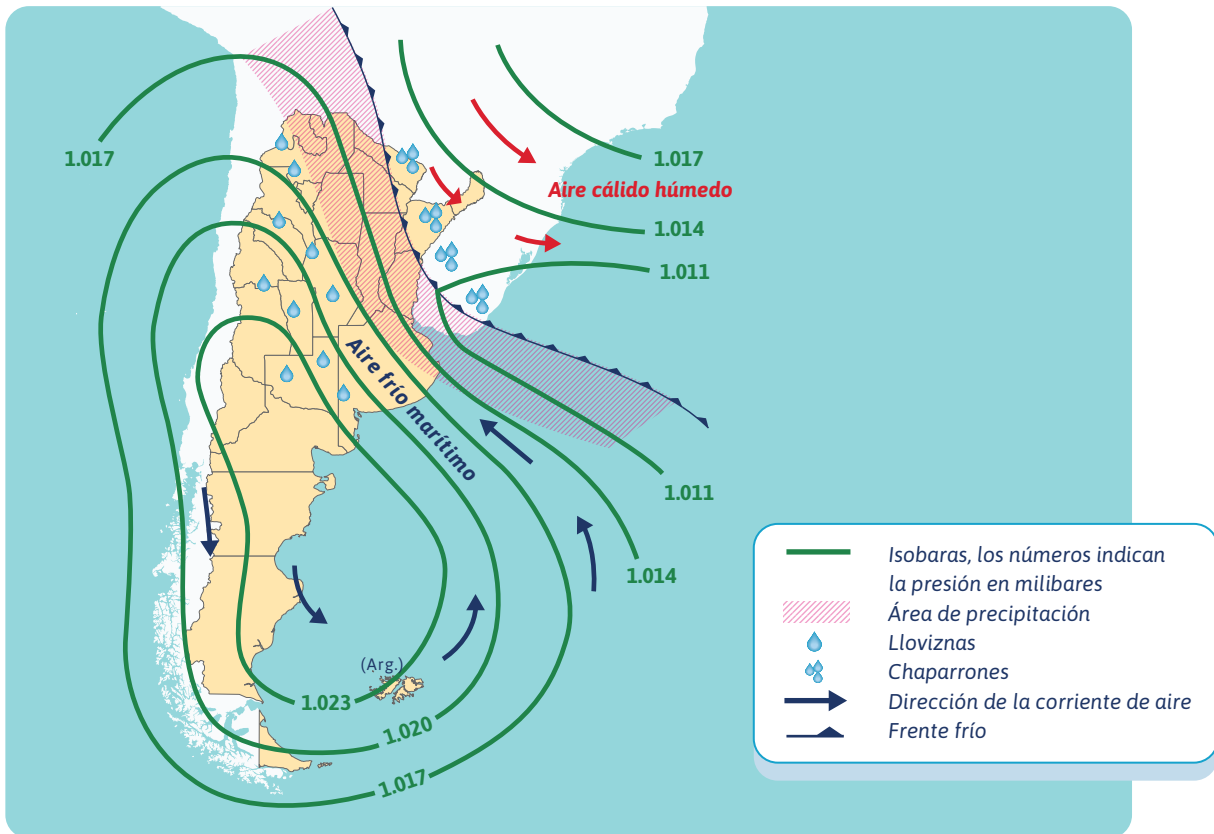


Figura 1.4 - Sudestada y frentes de aire.

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS TIENEN LAS LLUVIAS?

Las lluvias se distinguen por su...

INTENSIDAD: es la cantidad de agua caída por unidad de tiempo. Se mide con un instrumento meteorológico llamado pluviógrafo. La unidad de medida para la intensidad es de milímetros por hora (mm/h).

DURACIÓN: es el tiempo que dura la lluvia en un área determinada.

FRECUENCIA: es el tiempo medio teórico que transcurre entre dos lluvias similares (en cuanto a duración e intensidad).

Para analizar o clasificar lluvias, para medir el efecto de su duración o su régimen, se utilizan herramientas estadísticas y cálculos de probabilidad que ponen en juego estas características.

- las curvas de intensidad-duración-frecuencia (IDF) se usan en la planificación de obras urbanas
- las curvas de precipitación máximas probables (PMP) es utilizada para medir posibles riesgos relacionados con eventos meteorológicos.

RECORDEMOS...

El ciclo hidrológico comprende un conjunto de transferencias de agua en diferentes estados, entre el mar, la tierra y la atmósfera.

- Las características de las ciudades alteran el ciclo natural del agua provocando mayores masas de aguas superficiales.
- No todas las lluvias son iguales, pueden ser de mayor o menor intensidad, duración y frecuencia.
- La sudestada es un viento que dificulta la llegada de las aguas pluviales al río.

PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

A partir del recorrido a lo largo de este capítulo

1. ¿En qué etapas del ciclo del agua creés que el hombre puede intervenir positivamente? ¿Por qué?
2. ¿Cómo creés que el aumento global de la temperatura afecta el ciclo del agua? ¿Por qué?
3. ¿Qué actitudes y conductas respecto del ciclo del agua creés que pueden favorecerse desde la escuela?

MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podrás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, te sugerimos [Historia interactiva: Ciclo del agua](#), [Mapoteca de Buenos aires](#), Video [Cuentagotas](#), [Cuadernillo: Ciclo del agua](#).

Capítulo 2: SUELO, RELIEVE Y AMBIENTE NATURAL

Explorar algunos conceptos relacionados con la geología, permite comprender mejor las características del terreno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, sus características y su rol en la problemática de las inundaciones.

El relieve y los materiales que componen el suelo, guardan estrecha relación con su capacidad natural de infiltración.

El clima, los ríos y arroyos que lo atraviesan, así como la flora y la fauna características del área, localizada en la [Región Pampeana](#), influyen en su condición de zona de riesgo hídrico.

GEOLOGÍA: es la ciencia que estudia la composición y la estructura de la Tierra, su origen, formación y evolución.

GEOMORFOLOGÍA: dentro de la geología y la geografía, esta ciencia estudia las formas de la superficie terrestre, las describe y se enfoca en comprender su origen y actual comportamiento.

¿CÓMO ES EL PERFIL DEL SUELO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES?

Un perfil de suelo representa, a través de un corte transversal, las sucesivas capas o estratos del suelo desde la superficie hasta la profundidad y facilita el reconocimiento de las características de cada una. En la *Figura 2.1* se presenta el suelo del Área Metropolitana.

La vista general del corte, muestra que predominan las arenas y un material limoso - loess- similar al talco, producto de la acumulación generada por el viento y grandes tormentas de polvo.

A profundidades no mayores de 40 metros, se destaca una capa de arena que contiene al Acuífero Puelchense, el más importante de la región.

Poniendo foco en el estrato superior, pueden identificarse dos sectores, los denominados terraza alta y baja. La Terraza Alta se desarrolla entre la cota 10 m y 27 m sobre el estrato

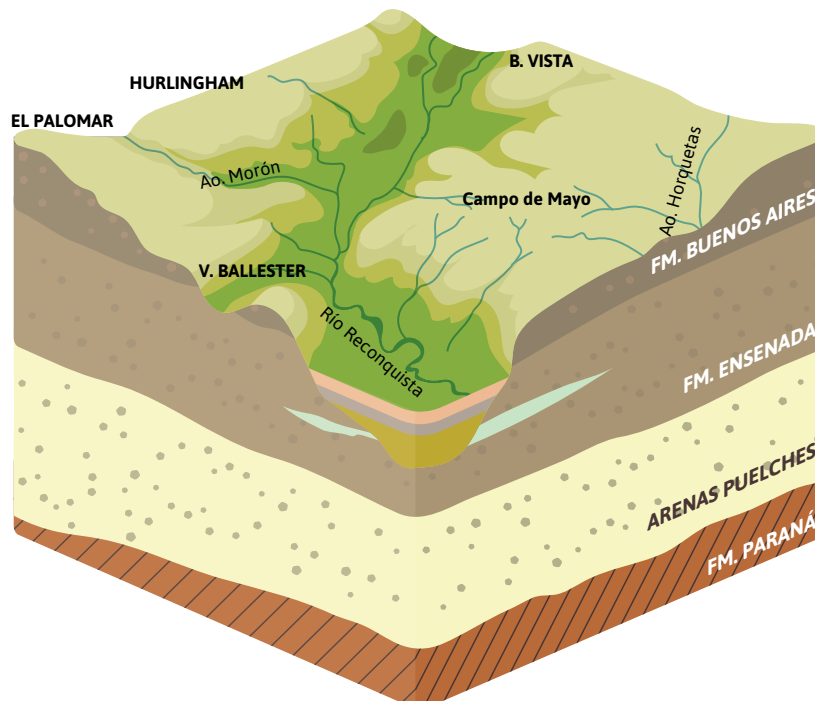


Figura 2.1 - Perfil Geológico

15. Cuando hablamos de acuíferos se hace referencia a aquellas formaciones geológicas con características de permeabilidad aptas para la circulación de agua subterránea. Nexciencia. EXACTAS.UBA.AR Disponible en: <https://nexciencia.exactas.uba.ar/acuíferos-la-reserva-vital>

pampeano. La Terraza Baja se encuentra por debajo de la cota 5 m y se ubica sobre el estrato postpampeano. Entre ambas terrazas, se extiende una **barranca**.

Cuando se representa gráficamente la superficie terrestre, la cota es el número que indica la altura de un punto del terreno, respecto del nivel del mar.

La capa superficial contiene gran cantidad de materia orgánica y humus, que permiten la penetración de las raíces de la vegetación, pero a medida que se desciende esa permeabilidad disminuye.

En las capas más profundas se acumulan arcillas que en contacto con el agua, se expanden limitando el drenaje vertical. Así el agua de la superficie se acumula inundando progresivamente las zonas más bajas.

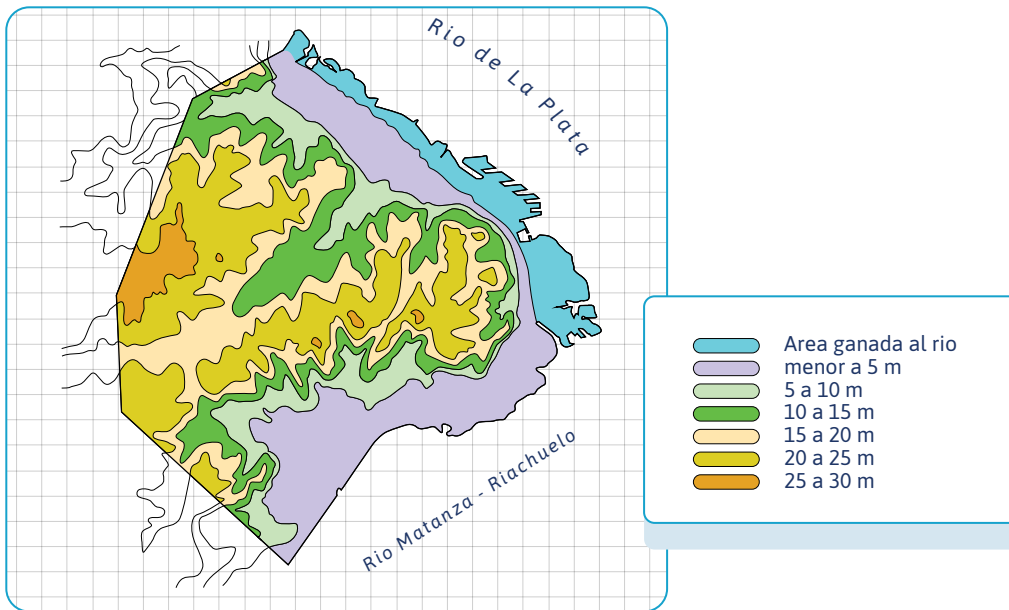


Figura 2.2 - Altura de la superficie terrestre (PDOH)

¿CÓMO ES EL PAISAJE NATURAL DEL ÁREA DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES?

La ciudad se emplaza dentro del paisaje pampeano, que típicamente presenta ondulaciones bien marcadas, producto de procesos geológicos que a lo largo de los años, fueron depositando sedimentos sobre la roca dura basal y sufriendo los efectos del movimiento de las placas tectónicas de la región.

El perfil superficial fue modelado por diversos factores que se suman a los geológicos, los cursos de agua que surcan este estrato, junto con el clima y la vegetación natural, fueron modificándolo a lo largo del tiempo.

El área de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires por ser una llanura, es atravesada por ríos y arroyos con grandes zonas de inundación, denominadas planicies aluviales, ubicadas principalmente en las zonas de desembocadura.

El poder modelador del agua se hace evidente en la formación de valles aluviales¹⁶. Cuando escurre por terrenos con pendiente muy pronunciada, su fuerza erosiva es alta y forma valles en forma de V. Pero cuando los ríos recorren áreas con pendiente

escasa, forman ondulaciones que transportan sedimentos en permanente avance y retroceso. Las curvas delineadas se denominan meandros y están en continua modificación.

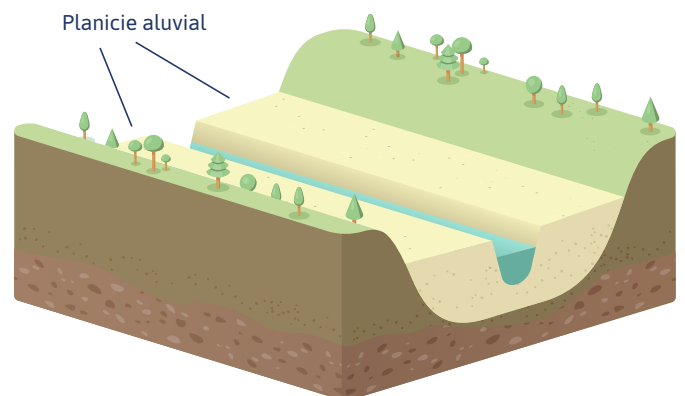


Figura 2.3 - Esquema de valle aluvial de un río

16. Es el valle de inundación de un río.

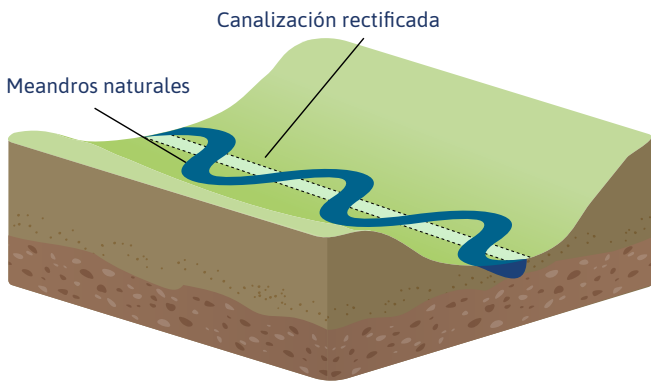


Figura 2.4 - Río meandroso rectificado

El río Matanza-Riachuelo, límite sur de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que nace en la provincia de Buenos Aires y desemboca en el Río de la Plata, mostraba estas características en su estado natural; aunque en la actualidad, se encuentra canalizado y rectificado de forma artificial.

Otra modificación producida por el agua es la formación de llanuras o planicies de inundación. A los lados de los arroyos que atraviesan un área, se distinguen zonas más bajas que son inundadas cuando se registra un caudal mayor que el promedio. Estos terrenos pasan la mayor parte del tiempo secos, pero durante las crecidas por lluvias intensas, quedan cubiertos por agua.

En la actualidad, gran parte de los elementos del paisaje natural expuestos hasta aquí, se encuentran modificados por la actividad humana.

Las planicies aluviales se encuentran rellenadas, elevadas y en la mayoría de los casos, ocupadas por población. Mientras que los cursos de agua se hallan impermeabilizados, canalizados y/o entubados.

“Más del 20% de la superficie de CABA, ocupa las planicies aluviales de los diferentes cursos de agua que la atraviesan, la mayoría de ellos, se encuentran entubados”

Respecto a las características propias del suelo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los estratos del terreno ricos en elementos que limitan el drenaje y tienen baja permeabilidad, se acumulan principalmente en áreas que se corresponden con los barrios de Belgrano, Núñez, Saavedra y Palermo al norte; Parque Patricios, Barracas y La Boca al sur.

La napa de agua subterránea más cercana a la superficie, denominada napa freática, se encuentra a escasa profundidad. Aunque su curso natural es desaguar en ríos y arroyos de la región, con las obras de transporte subterráneo, subsuelos de edificios, entubamiento de arroyos y otros conductos, encuentra dificultado o impedido el desagüe natural. El aumento del nivel de agua subsuperficial limita la infiltración en toda el área de la ciudad.

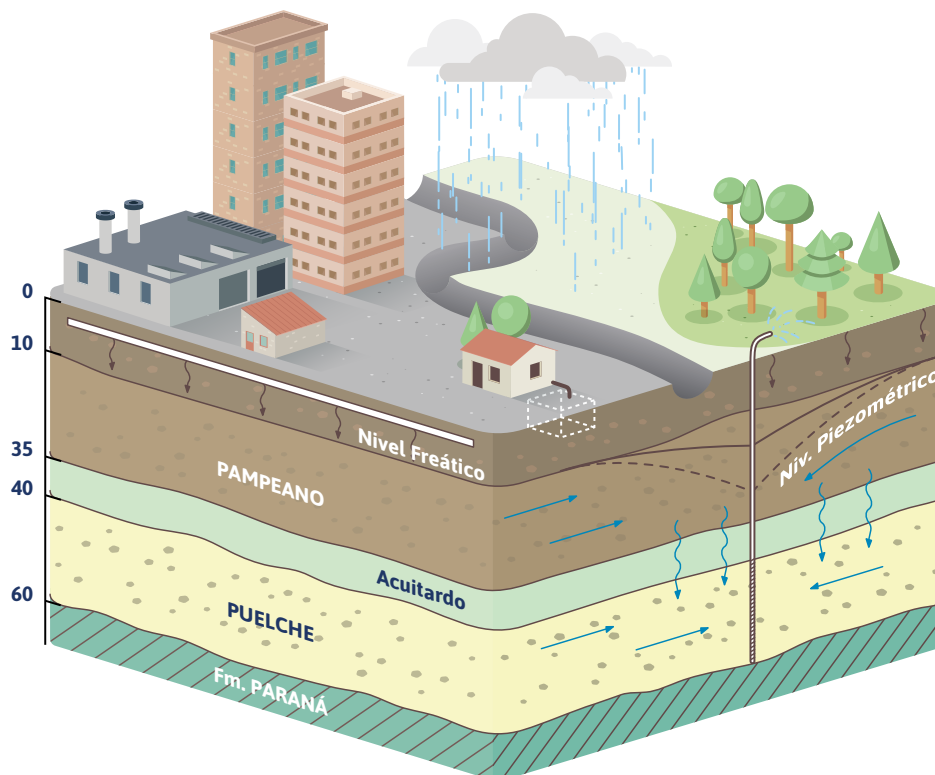


Figura 2.5 - Agua subsuperficial y subterránea

¿CÓMO ERA EL AMBIENTE NATURAL EN LA ZONA SUR DE BUENOS AIRES ANTES DE LA URBANIZACIÓN?

Las modificaciones del paisaje y la intervención humana sobre el suelo y los cursos de agua dificultan el reconocimiento de los elementos geológicos presentados antes.

Quizá no resulte tan evidente que la zona sur de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde ahora se levantan los barrios de Mataderos, Villa Lugano, Flores, Nueva Pompeya, Parque Patricios, Barracas y La Boca, es una zona baja ubicada después de la barranca y que originalmente estaba atravesada por numerosos cursos de agua.

Por tratarse de un terreno con poca pendiente y terreno ondulado, era propicio para el desarrollo de humedales, uno de los más conocidos era el Bañado de Flores.

Los humedales ¹⁷ son zonas que permanecen inundadas o con suelo saturado de manera permanente o intermitente. En ellos se desarrolla un tipo particular de ecosistema, con especies adaptadas a la alternancia entre períodos de inundación y sequía.

En estas áreas la diversidad de fauna y flora es muy rica, son fuente de agua dulce y de filtrado de aguas, son estabilizadores climáticos, pero principalmente, amortiguan las inundaciones debido a su capacidad de almacenamiento de agua de lluvia.



Figura 2.6: Bañado de Flores

La intervención humana fue produciendo cambios en el uso del suelo, alterando la dinámica de manejo del agua como recurso, produjo contaminación y cambio climático. Estos factores se identifican como responsables de la pérdida de los humedales que en el actual trazado de la ciudad, quedaron limitados a una pocas áreas, como por ejemplo, la [Reserva Ecológica Costanera Sur](#).

En la actualidad, en las reservas naturales o áreas protegidas se pueden encontrar los paisajes modificados y también las especies originarias de la región pampeana.

Entre las especies de la zona costera del Río de La Plata y Delta del Paraná, clasificada como selva ribereña, se conservan [Ceibo](#), [Sauce](#), [Timbó](#), [Palo Amarillo](#), [Espinillo](#), [Duraznillo negro](#), [pajonales](#) y [pastizales](#), entre otros.

De los humedales se pueden aún reconocer especies hidrófilas como el [Camalote](#) o el [Junco](#). Y especies propias de la barranca y la estepa pampeana, [Tala](#), [Algarrobo](#), [Quebracho blanco](#), [Chañar](#) y [Ombú](#). También [gramíneas](#), [hierba pampeana](#) y lianas, [flechillar](#) y [paja vizcachera](#).

De la fauna mayor caracterizada por [puma](#) y [yagareté](#), [guanaco](#), [vizcacha](#), [ñandú](#), [corzuela](#) y [venado de las pampas](#) y [de los pantanos](#), una gran parte se encuentra amenazada o en peligro de extinción.

El resto de la fauna original, constituida por [peludo](#), [carpincho](#), [mara](#), [comadreja](#), [zorro](#) y [gato montés](#) ven acotado su hábitat al espacio de estas reservas.

En las zonas anegables, tanto costeras como en el delta, aún se pueden encontrar ejemplares de [coipo](#), así como reptiles, anfibios y una variada fauna ictícola de agua dulce, entre los que destacan [pejerrey](#), [dorado](#), [boga](#), entre otras.

La distribución de las aves es más amplia, aunque sus hábitats se han visto modificados drásticamente en la región. A pesar de ello, aún es posible encontrar en la ciudad al [zorzal](#), [hornero](#), [benteveo](#), [calandria](#) y algunas aves rapaces como [carancho](#), [chimango](#) y [halcón](#).

17. Para conocer más acerca de los humedales: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales>

RECORDEMOS...

1. La geología y la geomorfología son ciencias que estudian el relieve y aportan a la comprensión del comportamiento de los cursos de agua.
2. Las características geológicas del suelo definen la capacidad de infiltración y por lo tanto el escurrimiento del agua.
3. En la CABA se pueden reconocer dos sectores, separados por una barranca:
 - La zona alta, atravesada por cursos de agua con sus respectivas planicies aluviales.
 - La zona baja, donde se encontraban los humedales.

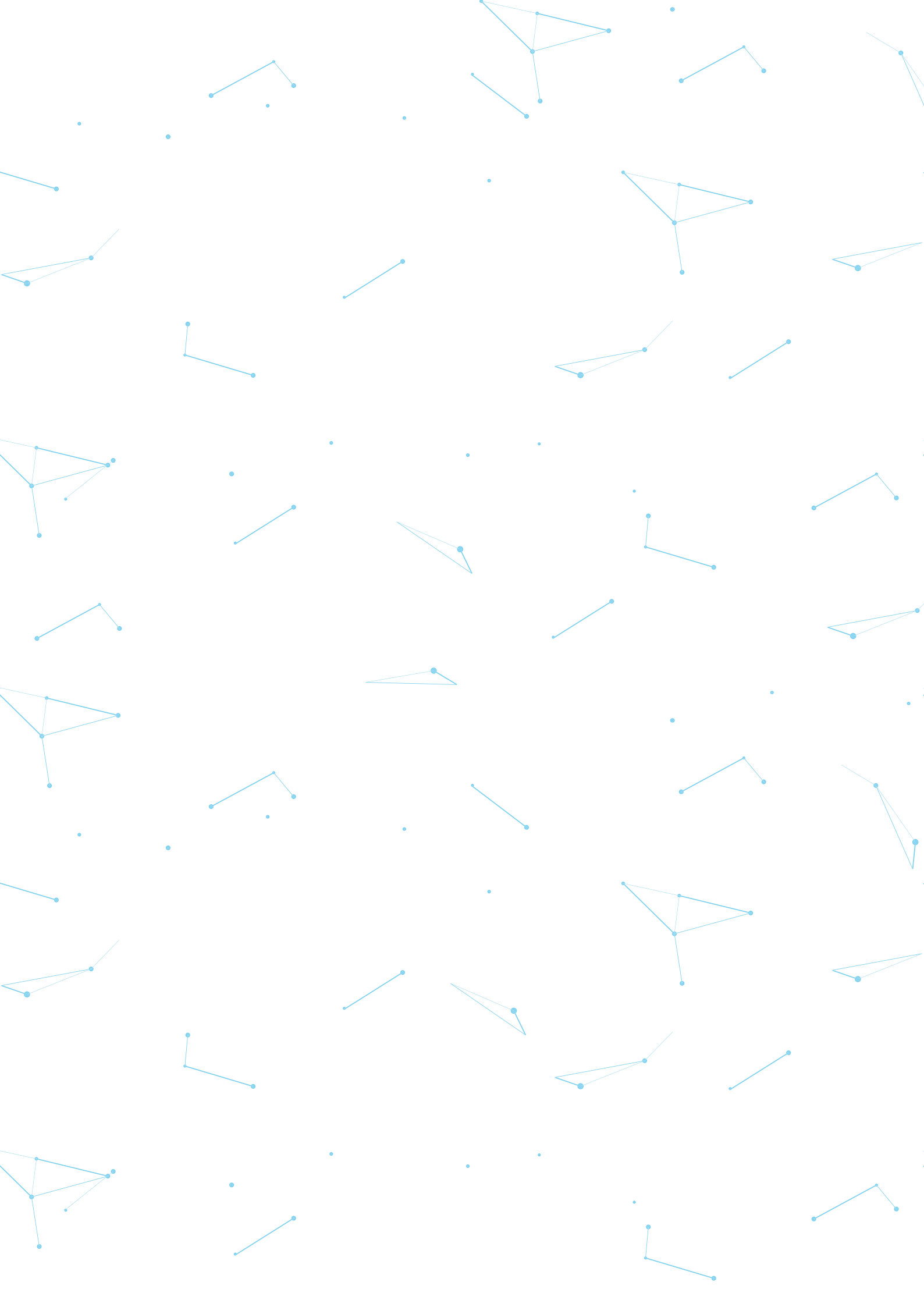
PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

A partir del recorrido a lo largo de este capítulo:

1. ¿En qué zona de las delimitadas en este capítulo se encuentra tu escuela? ¿En la zona alta, en la baja o en la barranca?
2. ¿Qué estrato o estratos del suelo están directamente relacionados con las inundaciones? ¿Por qué?
3. ¿Cuáles podrían ser los problemas que provocaría una lluvia intensa y duradera en la zona alta de la ciudad? ¿Y en la zona baja? ¿Por qué?

MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podrás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, te sugerimos el juego [Vida de ecosistemas terrestres](#) y [Geología urbana, Mapoteca de Buenos Aires](#).



Capítulo 3: CUENCAS HÍDRICAS

¿QUÉ ES UNA CUENCA HÍDRICA?

En principio, es un espacio de territorio cuyas aguas drenan en un único punto común. Su límite está conformado por las zonas de mayor elevación del terreno y su punto de salida, por la zona más baja del terreno.

Ampliando y precisando los términos, es el área del territorio delimitada por las divisorias de aguas, cuya red hidrográfica alimentada principalmente por las lluvias, escurre hacia un colector y llega a un cuerpo receptor por un punto común. Según su extensión y características del terreno puede contener subcuencas y microcuencas.



Figura 3.1 - Esquema de cuenca hídrica

DESGLOSE DE CONCEPTOS:

- **Cuenca:** es el área delimitada por la divisoria de aguas.
- **Divisoria de aguas:** es una línea imaginaria que une los puntos altos del terreno delimitando la cuenca y estableciendo la división con sus cuencas vecinas.

Existen divisorias de aguas superficiales, que dependen de la topografía o altura del terreno y subsuperficiales que dependen de la permeabilidad de los suelos.

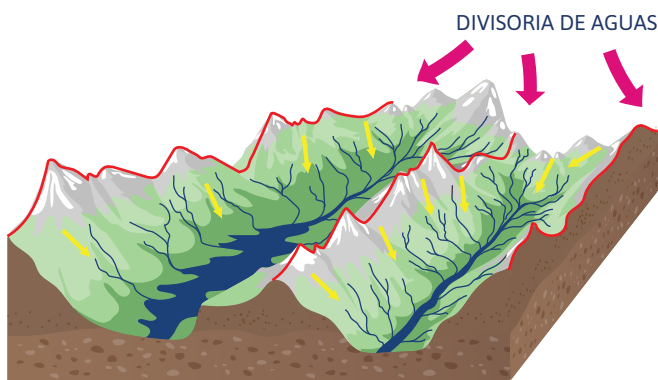
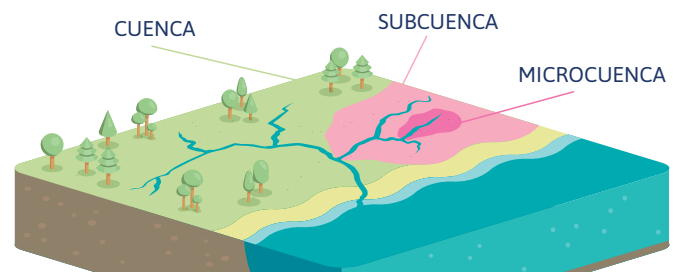


Fig 3.2 - Divisoria de de Aguas

- **Sistema hídrico:** es el conjunto de toda el agua presente en la cuenca. Puede ser superficial o subterránea y encontrarse en cualquier fase del ciclo del agua (evaporación, precipitación, etc.).
- **Interfluvios:** son áreas delimitadas por dos cuerpos de agua con su propia vertiente y divisoria de aguas.

- **Colector:** es el cuerpo de agua donde desembocan todos los afluentes de la cuenca.
- **Escorrentamiento:** es el movimiento del agua de lluvia hacia el colector principal. Para el análisis de las cuencas hídricas o hidrográficas solo se considera el escorrentamiento de aguas superficiales, para el análisis de las cuencas hidrológicas se toman en cuenta también las aguas subterráneas.
- **Cuerpo receptor:** es el cuerpo de agua (puede ser el mar, un lago o un río) que recibe toda el agua del sistema de la cuenca.
- **Subcuencas y microcuencas:** son divisiones internas de la cuenca que aportan a afluentes secundarios de la corriente principal.



La lluvia que cae en el área delimitada por la divisoria de aguas (**cuenca**), escurre mediante el colector (**arroyos, ríos**) y llega al cuerpo receptor (**mares, lagos, ríos**), por un único punto de salida.

Figura 3.3 - Subcuencas y microcuencas

¿CÓMO SE ANALIZA UNA CUENCA HÍDRICA?

Las cuencas hídricas, se consideran la unidad de análisis por excelencia para comprender los fenómenos que relacionan el agua y el territorio.

Cuando se busca identificar las causas de inundaciones y sequías, se estudia el movimiento del agua en la cuenca de la zona afectada. Esto brinda una perspectiva regional de las condiciones naturales asociadas al fenómeno o de los efectos de la intervención del hombre sobre el territorio.

Para comprender el comportamiento de un curso de agua, se analiza la cuenca que lo alimenta y su relación con los componentes del medio, el agua superficial y subterránea, la vegetación y la fauna, los aspectos climáticos, los suelos, los materiales geológicos y el relieve.

Su delimitación física, supone demarcar el perímetro a través de las divisorias de aguas e identificar el punto de salida hacia el cuerpo receptor.

SU ANÁLISIS COMO SISTEMA ES MÁS COMPLEJO.

1- En relación con las variables naturales que interaccionan y se interrelacionan dentro de sus límites, requiere delimitar sub-sistemas en función de los factores involucrados.

CLIMA: El agua que se escurre por la cuenca, está en relación con la temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, que modifican su caudal.

VEGETACIÓN: La densidad y tipo de vegetación que cubre la superficie de la cuenca, pueden afectar la intercepción, almacenamiento e infiltración del agua, modificando su capacidad de escurrimiento.

SUPERFICIE: La pendiente y longitud de la cuenca, así como la permeabilidad y textura de su superficie, influyen sobre el tipo y velocidad de escurrimiento.

SUELO: Los diferentes tipos de suelos, con su propia capacidad de infiltración, pueden modificar la cantidad de agua que se escurre por la cuenca.

AGUA SUBTERRÁNEA: El movimiento del agua subsuperficial y su escurrimiento definen parte del sistema hídrico. La distancia del agua subterránea a la superficie es un factor condicionante de la capacidad de infiltración del terreno.

VALLE FLUVIAL: El perfil del terreno modificado por la erosión que ejercen los cursos de agua, influye sobre las condiciones de infiltración y escurrimiento.

2- En función de los factores antrópicos que inciden y afectan el sistema, se deben tomar en cuenta la ocupación de territorio para urbanizaciones, uso agrícola, industrial, etc. y el manejo del agua como recurso para consumo.

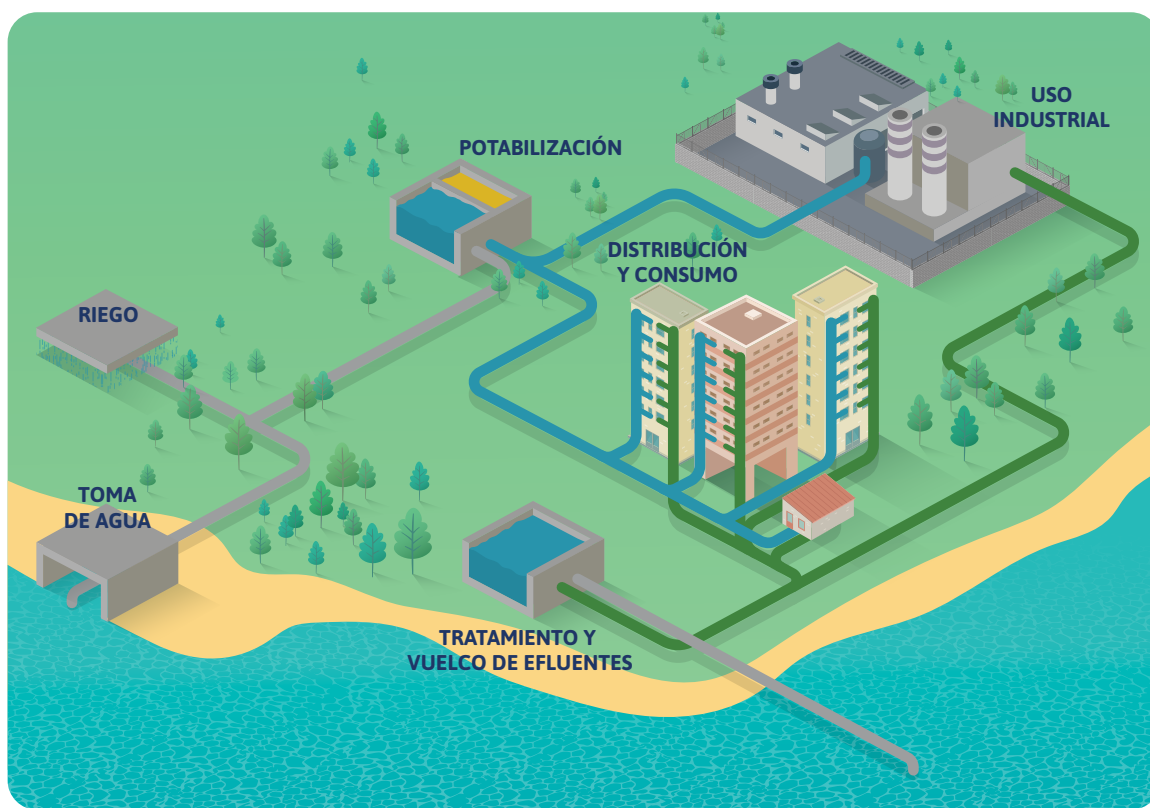


Figura 3.4 - Fases del ciclo urbano del agua

¿QUÉ ES EL BALANCE HÍDRICO?

En principio, es la comparación entre los aportes y las pérdidas de agua en una cuenca. Se considera aporte al agua que ingresa a la cuenca. En general, proviene de las precipitaciones o el deshielo.

Como pérdida se entiende el egreso de agua, que se evapora, se infiltra, vuelve a la atmósfera a través del proceso de transpiración de las plantas o llega a la salida de la cuenca.

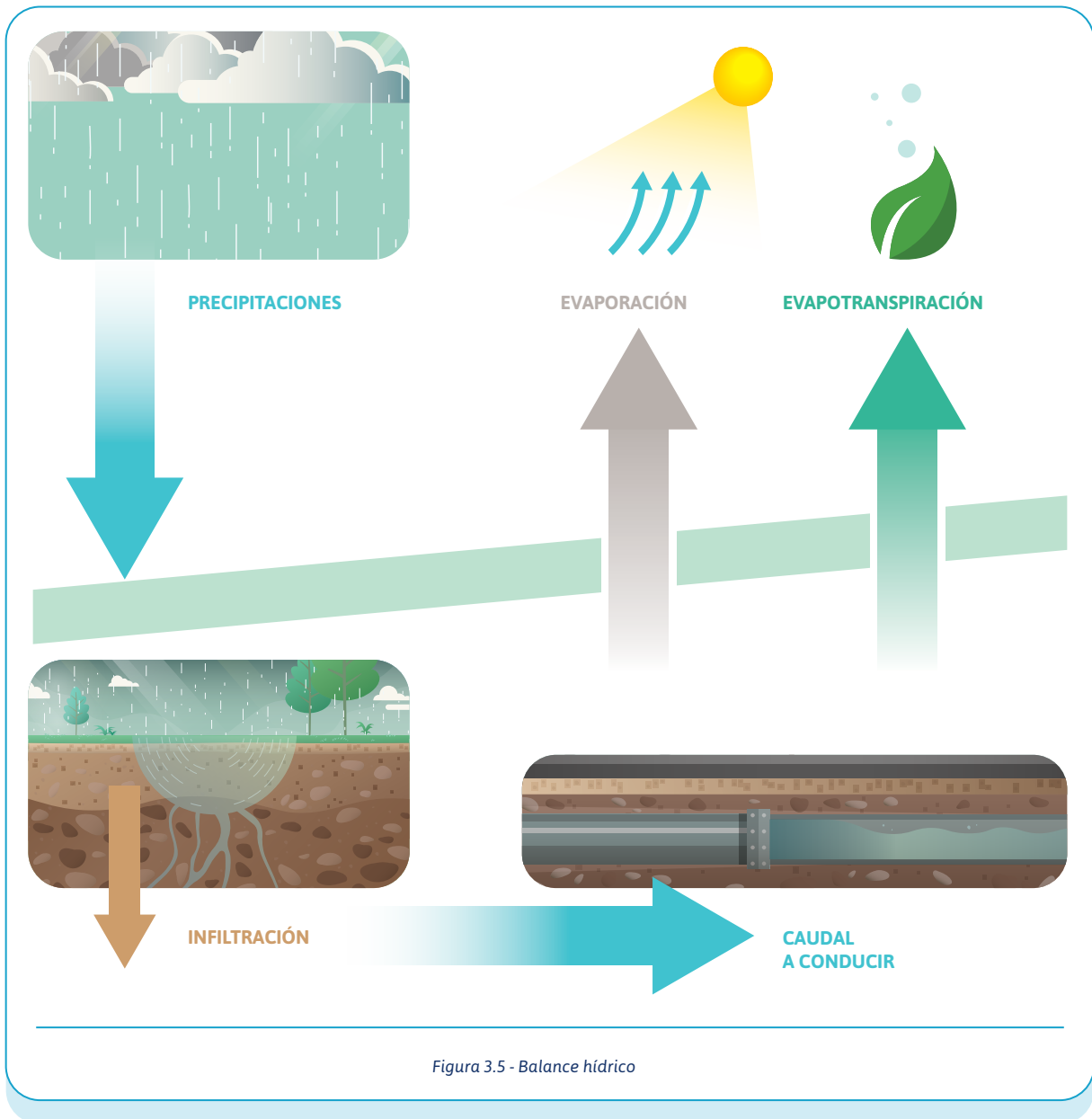


Figura 3.5 - Balance hídrico

BALANCE HÍDRICO

El agua de las **PRECIPITACIONES** puede seguir varios caminos: una parte es retenida por las plantas y luego **EVAPOTRANSPIRA**, otra se **EVAPORA** o se **INFILTRA** absorbida por el suelo y el resto escurre como **CAUDAL CONDUCIDO** hacia los ríos hasta reiniciar el ciclo.

El movimiento del agua que cambia de estado, asciende a la atmósfera para luego descender a la superficie de la tierra como precipitación, es permanente en el ciclo del agua.

En una cuenca, esa circulación implica aportes y pérdidas que, a lo largo de un período de tiempo, alcanzan un balance hídrico que le es propio y depende de las características físicas y las actividades humanas desarrolladas en el sistema. Determinadas condiciones ambientales, provocan que el balance promedio, se incline hacia valores positivos o negativos.

Las consecuencias de un balance hídrico positivo en el medio natural, revisten cierta flexibilidad.

| | CAUSAS | CONSECUENCIAS |
|--------------------------|--|---|
| Balance hídrico NEGATIVO | <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias escasas. • Alta infiltración del agua precipitada. • Falta de regulación en el uso de agua para la actividad humana. | <ul style="list-style-type: none"> • Descenso del caudal promedio del sistema. • Sequía en casos extremos. |
| Balance hídrico POSITIVO | <ul style="list-style-type: none"> • Lluvias intensas, de duración o frecuencia altas. • Baja o nula infiltración. • Escasa evaporación o evapotranspiración. | <ul style="list-style-type: none"> • Ascenso del caudal promedio del sistema. • Exceso de agua que puede provocar inundaciones. |

En el curso natural de todo río se identifican dos sectores, uno donde el agua escurre permanentemente y otro (planicie aluvial o de inundación), donde ocasionalmente el río crece cuando el caudal excede el promedio. Por esta dinámica, las inundaciones en una cuenca con balance hídrico positivo, resultan habituales.

En las zonas urbanizadas, la flexibilidad ante el balance hídrico positivo es menor.

Los cursos de agua naturales son entubados y enterrados y la planicie aluvial es ocupada por construcciones y población. Cuando el agua de las precipitaciones es más de la esperada, puede derivar en inundaciones tal como las que se producen en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Un balance hídrico negativo también puede resultar problemático para zonas urbanizadas que requieren agua para consumo, riego, uso industrial, generación de energía hidroeléctrica, pesca, transporte por hidrovías y actividades recreativas.

La actividad humana, a la vez que se ve afectada por las alteraciones del balance hídrico, es agente modificador de los subsistemas de la cuenca.

- En las ciudades, se reduce la vegetación, se ocupan las planicies aluviales, se modifica el clima, provocando más lluvias. Las condiciones de permeabilidad se ven alteradas por las construcciones y aumenta el escurrimiento superficial. Este descenso de la capacidad de infiltración disminuye las **pérdidas** del sistema y el aumento de las precipitaciones, incrementa los **aportes**, resultando un balance positivo que puede derivar en la inundación del terreno urbanizado.
- La utilización del agua para las distintas actividades altera el ciclo natural, afectando en consecuencia, el balance hídrico. Dependiendo de cuáles sean las modificaciones, pueden producir la sobrecarga del cuerpo receptor o el descenso del caudal promedio del sistema que, en casos extremos genera estrés hídrico (sequías).

¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE CUENCAS?

Son las acciones de planificación y manejo de los recursos y subsistemas de una cuenca, que se requieren para alcanzar su desarrollo integral.

Esta gestión puede presentar diferentes enfoques para la toma de decisiones político administrativas

Manejo de Cuencas: coloca al sistema hídrico, el agua, su cantidad, calidad, en el centro de la planificación y el manejo.

Manejo Sostenible de Cuencas: la gestión toma en cuenta los recursos naturales en su totalidad.

Manejo Integral de Cuencas: el enfoque se amplía colocando el ambiente en el eje de planificación y acciones.

¿CUÁLES SON LOS FACTORES A CONSIDERAR EN LA GESTIÓN DE CUENCAS?

Las cuencas presentan distintos tamaños, formas y pendientes. Estos factores, junto con la vegetación definirán el comportamiento del escurrimiento.

Se las pueden subdividir en sectores, que van a definir ecosistemas naturales y serán hábitat de distintas especies.

- Alta (la más lejana a la desembocadura)
- Media
- Baja (la más cercana a la desembocadura)

Como toda el área de la cuenca se encuentra vinculada de manera natural, los sucesos de un sector repercuten en los otros, lo que implica la necesidad del análisis y la gestión administrativa de toda el área como un solo conjunto.

No todas las cuencas presentan este modelo de relieve. En la Cuenca Matanza-Riachuelo, preponderan las tierras planas en todos sus sectores.

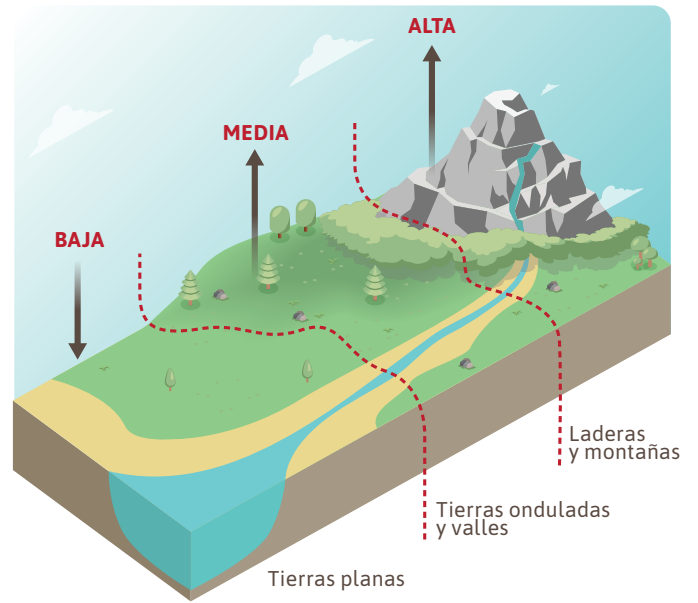


Figura 3.6 - Sectores de una cuenca

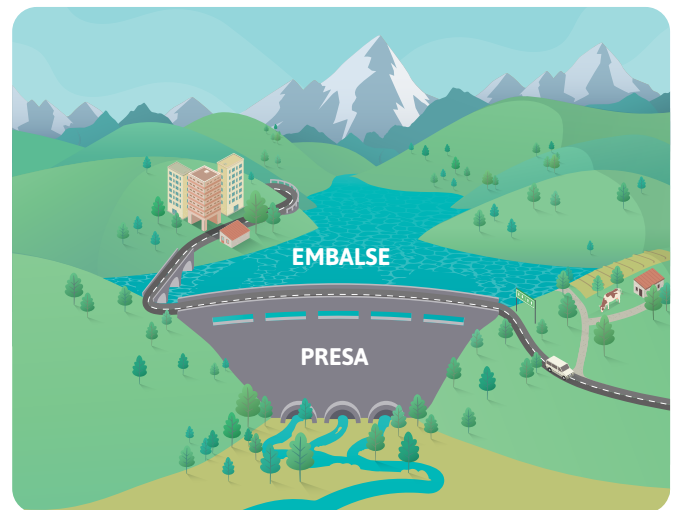
En las zonas cercanas a los cursos de agua y principalmente en las zonas de la cuenca baja donde se dan tierras planas, pueden formarse humedales, áreas en condiciones de inundación o de suelo continuamente saturado. Son fuente de agua para la actividad humana, pero también aportan a la biodiversidad, como ambiente de especies de animales y vegetales.

Además de los factores físicos, las actividades del hombre modifican sustancialmente las características de la cuenca y el balance hídrico.

El área de una cuenca puede estar intervenida por distintos actores o usuarios que presentan derechos y responsabilidades respecto de la tenencia de los espacios, recursos, obras físicas y actividades.

La cuestión de los límites político-administrativos es una variable más de análisis de gestión, pues no siempre coinciden con los límites naturales o se extienden a lo largo del curso de un río principal, subdividiendo la cuenca a ambos lados de su cauce.

Otros casos de intervención humana que modifican las condiciones de la cuenca:



- **Presas o diques que generan embalses:** la interrupción de un río para la acumulación de agua destinada a reserva y generación de energía, altera las condiciones aguas arriba (cuenca alta) generando un lago, a la vez que determina el caudal de salida aguas abajo (cuenca baja).



- **Tomas de agua para riego o consumo:** la reducción del caudal del cauce principal por la sobreutilización hídrica aguas arriba (cuenca alta), puede provocar escasez aguas abajo (cuenca baja).
- **Contaminación:** el vuelco de sustancias contaminantes en el cauce principal impide o perjudica la utilización del recurso aguas abajo (cuenca baja).

- **Impermeabilización de la cuenca:** el incremento de la superficie impermeabilizada y la reducción de espacios verdes en la cuenca alta y media, reduce el poder de retención del terreno. Como consecuencia, mayor cantidad de agua pasa a la cuenca baja determinando un balance hídrico positivo que puede ser causa de inundaciones.

¿CUÁLES SON LAS CUENCAS DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES?

En total, contando las subcuencas del río Matanza-Riachuelo, se pueden identificar 12 cuencas dentro de la CABA.

Tres cuencas mayores, subcuencas del Río de la Plata, recorren el territorio de norte a sur

- La cuenca del río Luján.
- La cuenca del río Reconquista.
- La cuenca del río Matanza-Riachuelo.

Las cuencas de los ríos Luján y Reconquista abarcan varios municipios pertenecientes a la Provincia de Buenos Aires, mientras que parte de la cuenca del río Matanza-Riachuelo se extiende hasta la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Dentro de las cuencas de los ríos Reconquista y Matanza-Riachuelo, se pueden identificar distintas cuencas menores. Entre estas cuencas, se distinguen aquellas cuyo cuerpo receptor es el Río de La Plata (Medrano, White, Vega, Maldonado, Ugarteche y Radio Antiguo) y las que desaguan en el Riachuelo (Cildañez, Erezcano, Larrazabal-Escalada, Ochoa, Elía, Boca-Barracas).

La mayor y más reconocida cuenca de la ciudad es la del arroyo Maldonado. Nace en los partidos de Tres de Febrero, la Matanza y Morón y luego recorre la CABA de oeste a este, por lo que se la considera interjurisdiccional. Su curso principal escurre por debajo de la Av. Juan B, justo durante 20 km y tiene un área total de 97 km². Su divisoria de aguas con la cuenca del río Matanza-Riachuelo, coincide aproximadamente con la Av. Rivadavia.

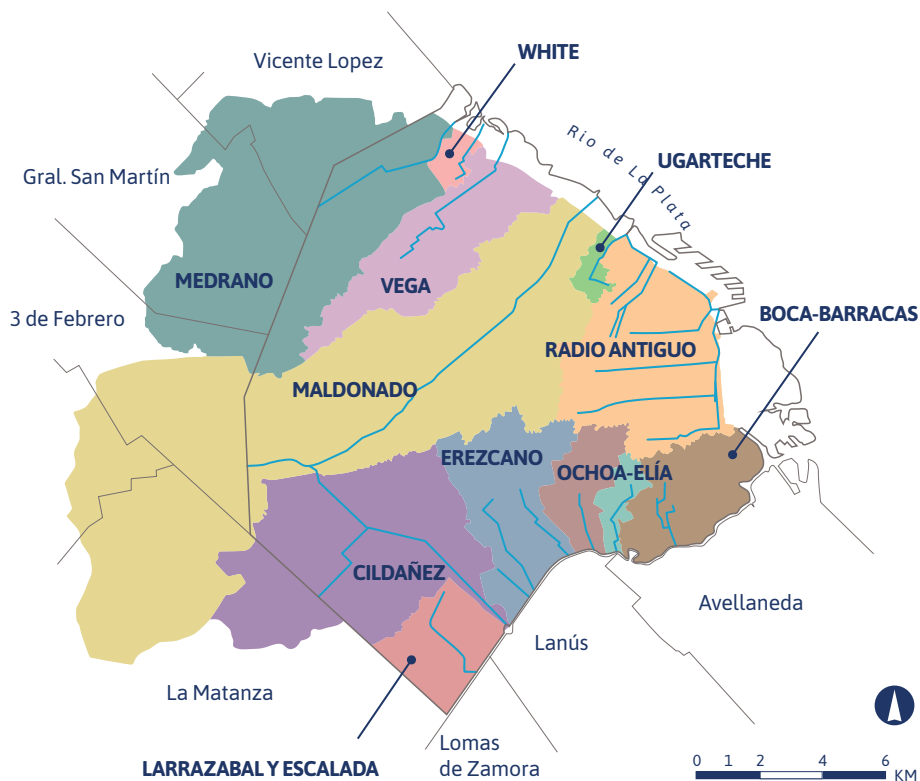


Figura 3.7 - Cuencas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (GCBA)

El Matanza-Riachuelo es un río de llanura con escasa pendiente, su curso principal recorre 64 km en sentido sudoeste-noreste, hasta llegar a su desembocadura y descargar sus aguas en el Río de la Plata. Tiene una superficie aproximada de 2047 km².

En su cuenca viven aproximadamente 4.5 millones de personas, lo que significa un severo impacto sobre el ambiente. En la cuenca alta, se desarrollan actividades industriales y agropecuarias. Industrias del sector químico, petroquímico, alimentario y metalúrgico, curtiembres y frigoríficos, llevaron progresivamente al deterioro de la cuenca, contaminando el río con vuelcos no regulados de líquidos contaminados.

Las acciones realizadas sobre la cuenca por los gobiernos de la Nación, de la Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad de Buenos Aires cuenca Matanza-Riachuelo son coordinados por ACUMAR, un ente autónomo, autárquico e interjurisdiccional.

Desde su creación en 2004, se encarga de implementar un plan de saneamiento cuyos objetivos apuntan a mejorar la calidad de vida de los habitantes y recuperar el ambiente, flora y fauna de la cuenca en su totalidad.

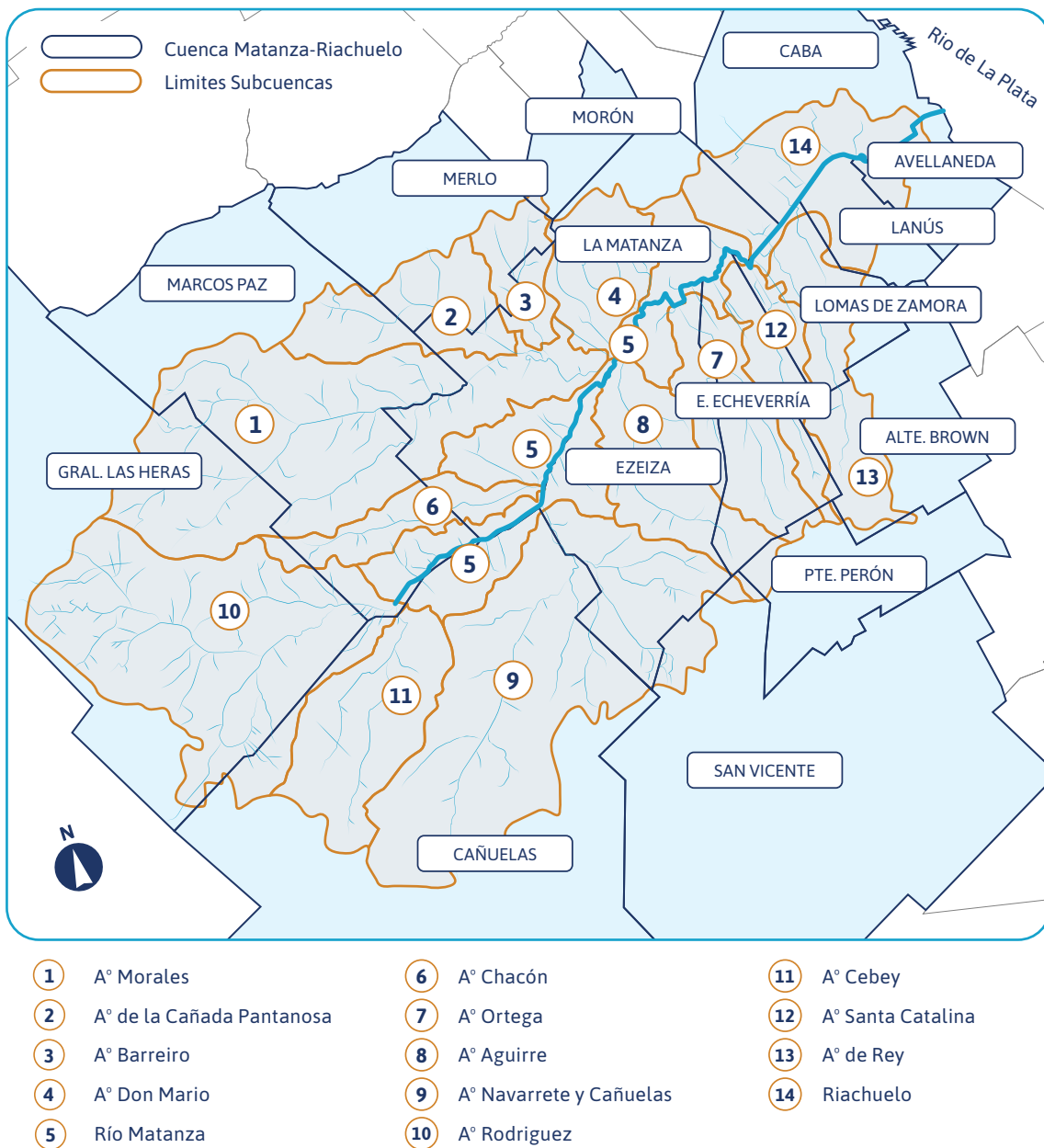


Figura 3.8 - Cuenca del río Matanza-Riachuelo y subcuencas (ACUMAR)

RECORDEMOS...

- Una cuenca es la unidad de análisis de los recursos hídricos por excelencia.
- El balance hídrico positivo puede ser causa de inundaciones. En las ciudades, la menor flexibilidad ante el crecimiento del cauce principal, aumenta el riesgo.
- Las condiciones e intervenciones en la cuenca alta modifican la cuenca baja y viceversa.
- Las lluvias en los diferentes sectores de una cuenca pueden ocasionar inundaciones a muchos kilómetros de distancia aguas abajo.
- La gestión integral de cuencas sería la condición ideal para la preservación del medio ambiente.

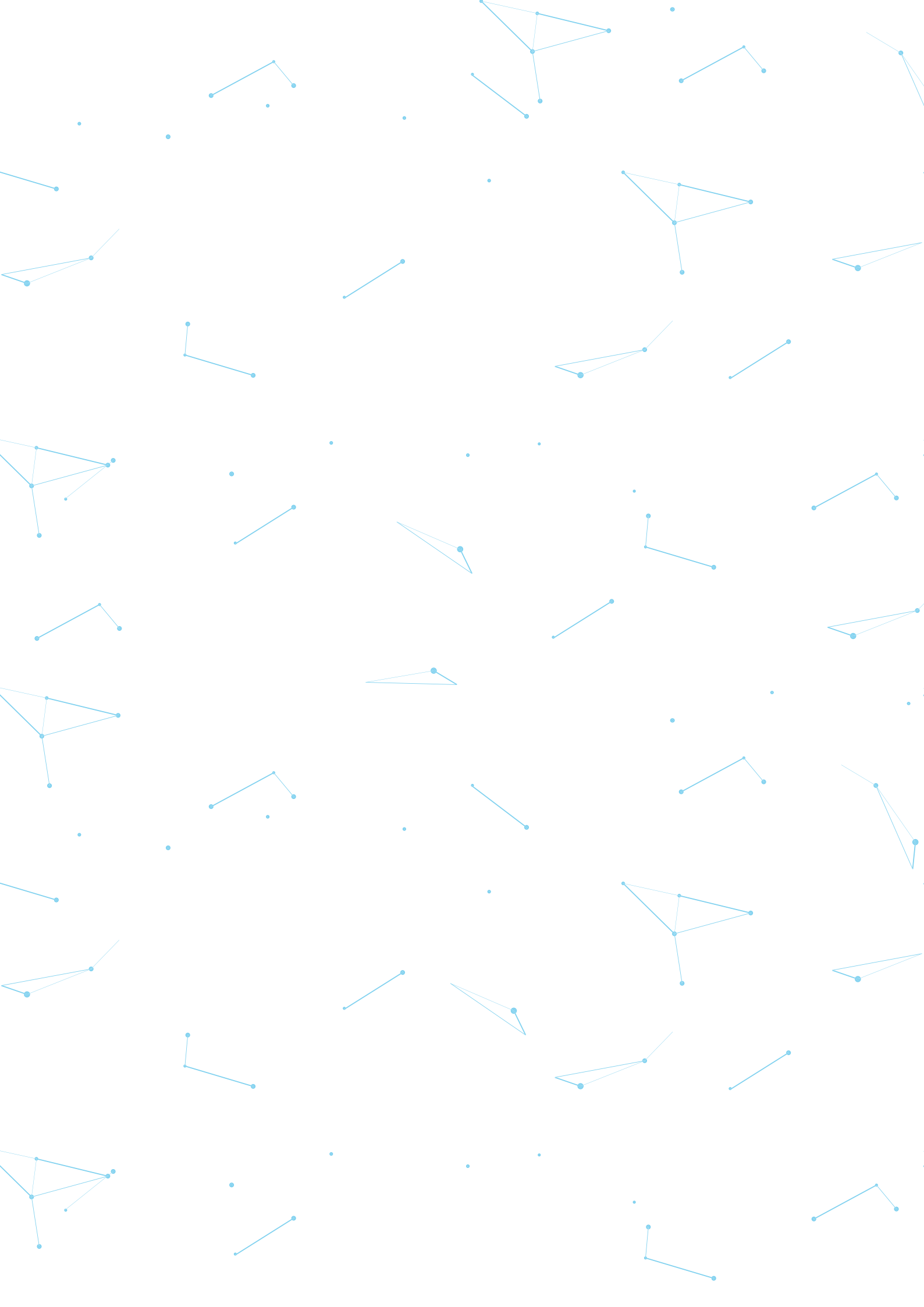
PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

A partir del recorrido a lo largo de este capítulo:

1. ¿En qué cuenca está localizada tu escuela? ¿En qué sector de la misma, alto medio o bajo?
2. ¿Qué actividades humanas la afectan a lo largo del cauce? ¿Qué posibles medidas de prevención podrían tomarse para evitar las consecuencias negativas de estas intervenciones?
3. ¿De qué manera la escuela puede colaborar en la prevención?

MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podrás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, te sugerimos [Cuenca Maldonado](#) , [¿Qué es una cuenca hídrica?](#), [Mapoteca de Buenos Aires](#)



Capítulo 4: LA CIUDAD CONSTRUIDA

La ocupación del territorio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a lo largo de la historia, involucra eventos de orden social, económico, religioso y político.

Realizando un recorte histórico, se pueden identificar hitos que dieron forma a la ciudad actual y evaluar cómo las decisiones políticas y de ordenamiento urbano del pasado, tienen incidencia en el riesgo hídrico hoy.

En ese sentido, la Segunda Fundación de Buenos Aires, en 1580 se destaca por la acertada ocupación del terreno.

El período que abarca desde la creación del Virreinato del Río de la Plata, en 1778, hasta 1879 evidencia un modelo de desarrollo de la ciudad que derivaría en la epidemia de fiebre amarilla por insuficientes condiciones de saneamiento en general.

El llamado Proyecto del '80, que se extendió hasta 1930, marca el inicio de las obras de saneamiento y provisión de agua potable.

Finalmente, el recorrido desde 1930 hasta la actualidad, pone en evidencia la insuficiente planificación respecto del ordenamiento urbano, la falta de espacios verdes que equilibren el crecimiento edilicio y la falta de inversión en infraestructura.

¿CÓMO FUE EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO EN LA SEGUNDA FUNDACIÓN DE BUENOS AIRES?

El 11 de junio de 1580 se realizó la ceremonia de fundación de la Ciudad de la Santísima Trinidad y puerto de Santa María de los Buenos Aires.

Acorde con lo establecido en la Real Cédula de 1573, para las ciudades de Indias de Felipe II, una de las medidas más importantes se refería a la elección del lugar y el trazado del plano.

El lugar elegido fue la barranca del Río de la Plata, puntualmente en la zona de la actual Plaza de Mayo. Allí se erigió el fuerte, por ser una zona alta, de difícil acceso desde el Río de la Plata. Por otro lado, el Riachuelo fue elegido como atracadero semi-protegido para cumplir la función de puerto.

Se definió una cuadrícula de 144 manzanas, limitadas por las actuales calles Independencia, Salta - Libertad, Viamonte y 25 de Mayo - Balcarce. Se estableció la ubicación de la Plaza Mayor, el Fuerte, el Cabildo y la Catedral, los conventos de San Francisco y Santo Domingo y el Hospital, el resto se loteó entre los pobladores. En los alrededores, se establecieron espacios de servicios, chacras y estancias.

El desarrollo y expansión de la ciudad estuvieron condicionados por las características del medio natural, especialmente por la distribución de los cursos fluviales y por la presencia de zonas inundables.

La ciudad siguió creciendo hasta la creación del Virreinato, la cuadrícula original presentaba como límite de urbanización tres cursos fluviales menores:

- El Arroyo del Sur, que coincidía con la actual calle Chile
- El Arroyo del Medio, que corría entre la actual Av. Córdoba y la calle Paraguay
- El Arroyo del Norte, que se extendía a lo largo de la actual calle Austria

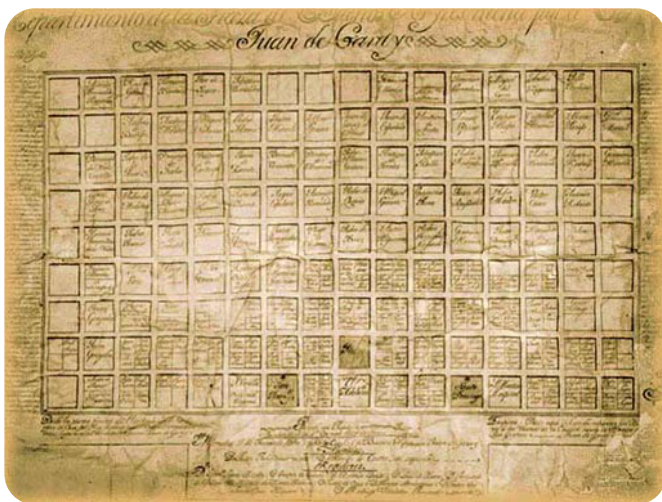
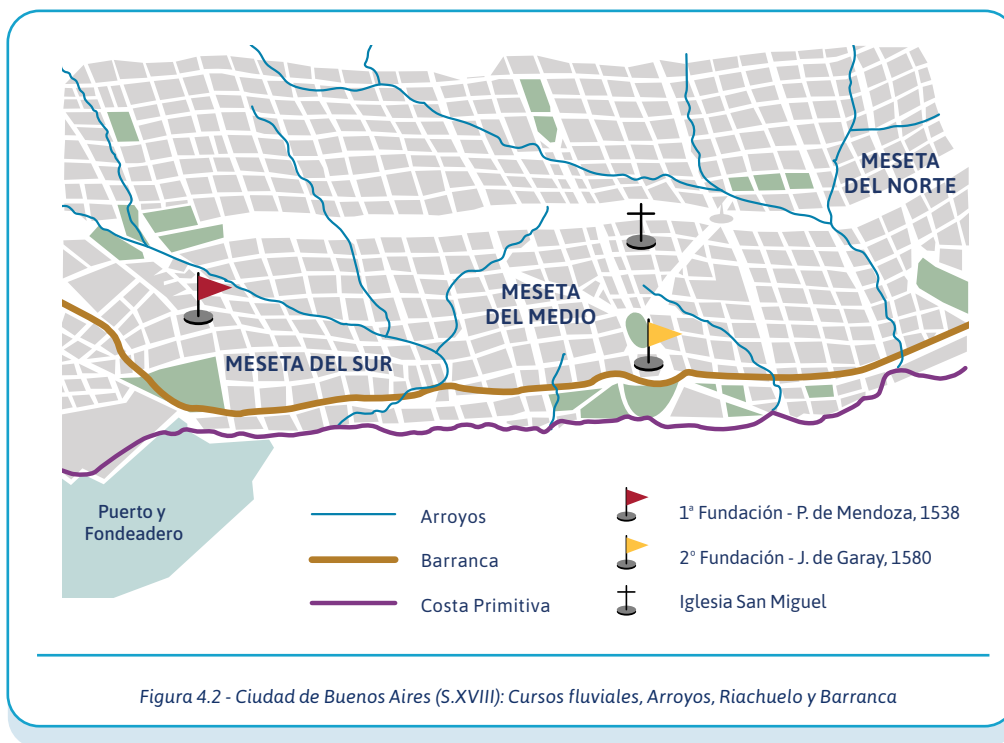


Figura 4.1 - Plano de manzanas fundacionales



Entre la zona alta -correspondiente a los actuales barrios de San Nicolás y San Telmo- y la zona baja -hoy La Boca y Barracas- los terrenos eran bajos e inundables. Las escasas viviendas emplazadas en esta zona se construyeron sobre pilotes, dando origen

al primer suburbio de la ciudad. Estos terrenos bajos anegables, coincidentes con el actual barrio de Balvanera, que junto con Parque Patricios, Pompeya, Bajo Flores, La Boca y Barracas, constituían humedales.

¿CÓMO ERA LA CIUDAD A PARTIR DEL VIRREINATO?

En 1778 se estableció el Virreinato del Río de la Plata y ese mismo año, comenzaron a instalarse saladeros en la zona del Riachuelo. La demanda de carne para exportación y de grasa animal para la fabricación de jabones y velas -incluidas las del alumbrado público- generaron las primeras industrias que contaminaron la zona.

Para 1825 Buenos Aires tenía el doble de habitantes que en 1780. Crecía y prosperaba, pero presentaba problemas respecto de sus calles, la funcionalidad del puerto, la distribución de agua potable y el drenaje.

Las calles eran irregulares, sin veredas, con empedrado insuficiente. Los residuos, eran utilizados para nivelar calles y terrenos y los "Terceros" (arroyos) y zanjones se usaban como cloaca y basurero, interrumpiendo el avance del agua y formando pantanos, sobre los que se construían precarios puentes de madera.

El Riachuelo resultó insuficiente para satisfacer las necesidades portuarias y se fue transformando en un sumidero de aguas servidas y desperdicios de los saladeros y mataderos.

Algunas casas tenían pozos que llegaban a la primera napa o aljibes para recolectar agua de lluvia pero la mayor parte del agua para consumo provenía del Río de la Plata. Era transportada por los aguateros y debía decantar en tinajas antes de utilizarse.

Como la ciudad carecía de sistemas de drenaje, los pozos negros con desechos humanos, contaminaban las napas.

Gran parte de la población residía en conventillos, estas viviendas que albergaban muchas familias, contaban con escasas condiciones sanitarias y de higiene. Los veranos cálidos, húmedos y lluviosos, junto con las precarias condiciones sanitarias de la ciudad, trajeron como consecuencia epidemias en 1852, 1858 y 1870, siendo la más grave la de fiebre amarilla en 1871.



Figura 4.3: Situación social. Los conventillos.

CONSECUENCIAS DE LA EPIDEMIA DE FIEBRE AMARILLA DE 1871

- Traslado de las clases sociales medias y altas a la periferia, en busca de lugares salubres.
- Reducción de la población porteña a menos de una tercera parte, producto de éxodos y muertes.

A partir de la epidemia de fiebre amarilla se pusieron en marcha obras de saneamiento urbano relacionadas con los desagües y la provisión de agua potable.

1873: Se inició la construcción de obras cloacales. El Radio Antiguo o de Bateman era un sistema combinado pluvio-cloacal que se terminó de construir en 1905, a lo largo de la obra, dejaron de utilizarse los "Terceros", arroyos donde se arrojaba basura y desechos.

1875: Se crearon vaciaderos de residuos y se centralizó la recolección. Las calles comenzaron a adoquinarse y se completó la instalación de la iluminación a gas.

Para entonces, los límites de la Ciudad eran al sur, el Riachuelo, al norte el arroyo Maldonado (J.B. Justo) y al oeste una línea cercana a la actual Av. Boedo. La edificación continua llegaba aproximadamente desde el cruce de las actuales avenidas Brasil y Entre Ríos hasta Retiro y mientras, comenzaba la urbanización de zonas intermedias.

¿CÓMO FUE CRECIENDO LA CIUDAD DE BUENOS AIRES?

La exportación de carne y granos, factor de crecimiento y prosperidad, impulsó una política inmigratoria destinada a proveer mano de obra que sostuviera el proceso de desarrollo. Este crecimiento poblacional continuó acentuándose hasta la Primera Guerra Mundial.

En 1884 se instalaron los primeros frigoríficos y en sus alrededores se desarrollaron industrias conexas como curtiembres, graserías y jabonerías.

A partir de 1890 se inicia un período de crecimiento industrial que daba empleo a miles de personas y abastecía parte de la demanda interna. Muchos de estos establecimientos se establecieron en las zonas bajas de Barracas y se extendieron hasta Avellaneda.

ENTRE FINES DEL SIGLO XIX E INICIOS DEL SIGLO XX LA CIUDAD DE BUENOS AIRES TUVO UNO DE LOS PROCESOS INMIGRATORIOS MÁS IMPORTANTES DEL MUNDO.

La población de Buenos Aires pasó de 177.787 habitantes en 1869 a 950.891 habitantes en 1904 y a 1.231.698 habitantes en 1909, lo que se traduce en un incremento de casi 700% en 40 años.

Sin embargo, el crecimiento no fue parejo. Entre 1904 y 1909 en el sur (San Telmo, San Cristóbal Norte, La Boca y Barracas) fue apenas de un 10%.

En el primer cordón que rodea al casco histórico (San Cristóbal Sur, Almagro y Barrio Norte) el aumento promedio fue del 50%.

En todo el nuevo perímetro (Bajo Flores, Mataderos, Flores, Colegiales, Chacarita, Villa Urquiza, Villa Devoto, Belgrano y Palermo) el crecimiento promedio fue del 140%, con picos del 200% en el noroeste y 180% en el suroeste.

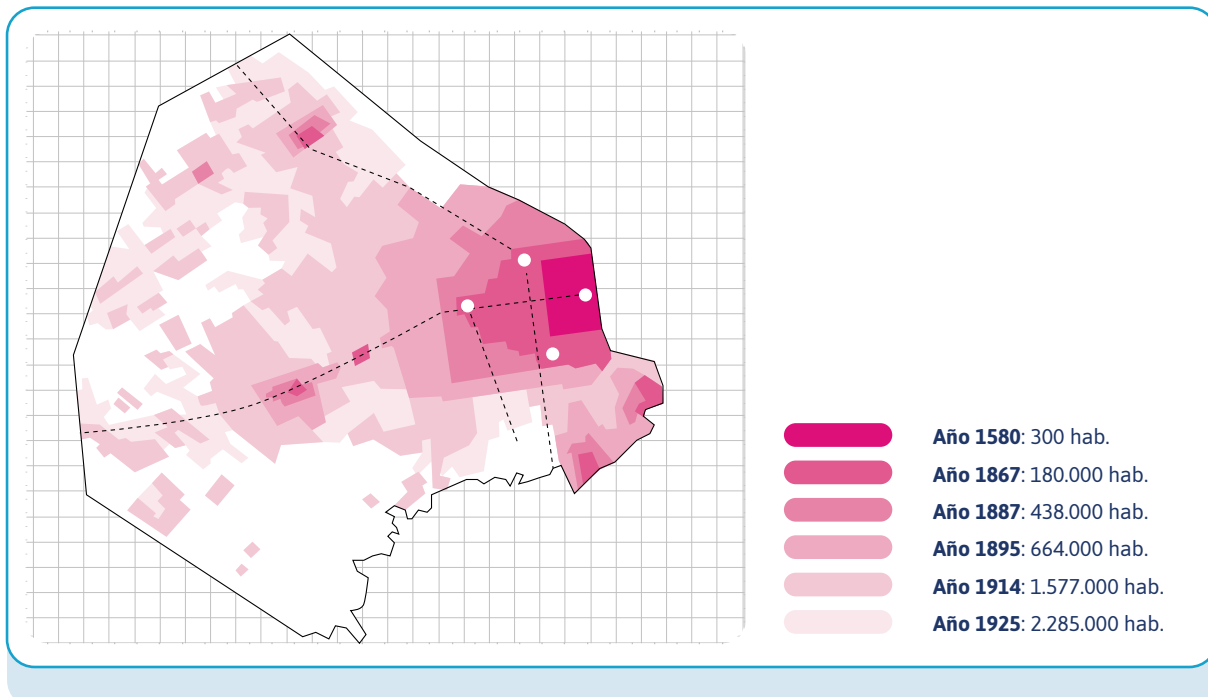


Figura 4.4 - Incremento de la densidad poblacional en la Ciudad de Buenos Aires

El explosivo crecimiento de la población en la ciudad, demandó espacio y en particular, viviendas. Se buscaba, a su vez, descongestionar la zona del casco histórico y alrededores. Esto implicó una creciente presión hacia la periferia que incluía terrenos inundables, hasta ese momento poco ocupadas por su condición.

En 1887, año en que se federalizó la Ciudad de Buenos Aires, los límites se establecieron al sur por el Riachuelo, al norte y al oeste por la Avenida General Paz y el Río de la Plata por el este. El trazado incluía los pueblos de Flores y Belgrano, algunas urbanizaciones menores y una vasta zona de quintas.

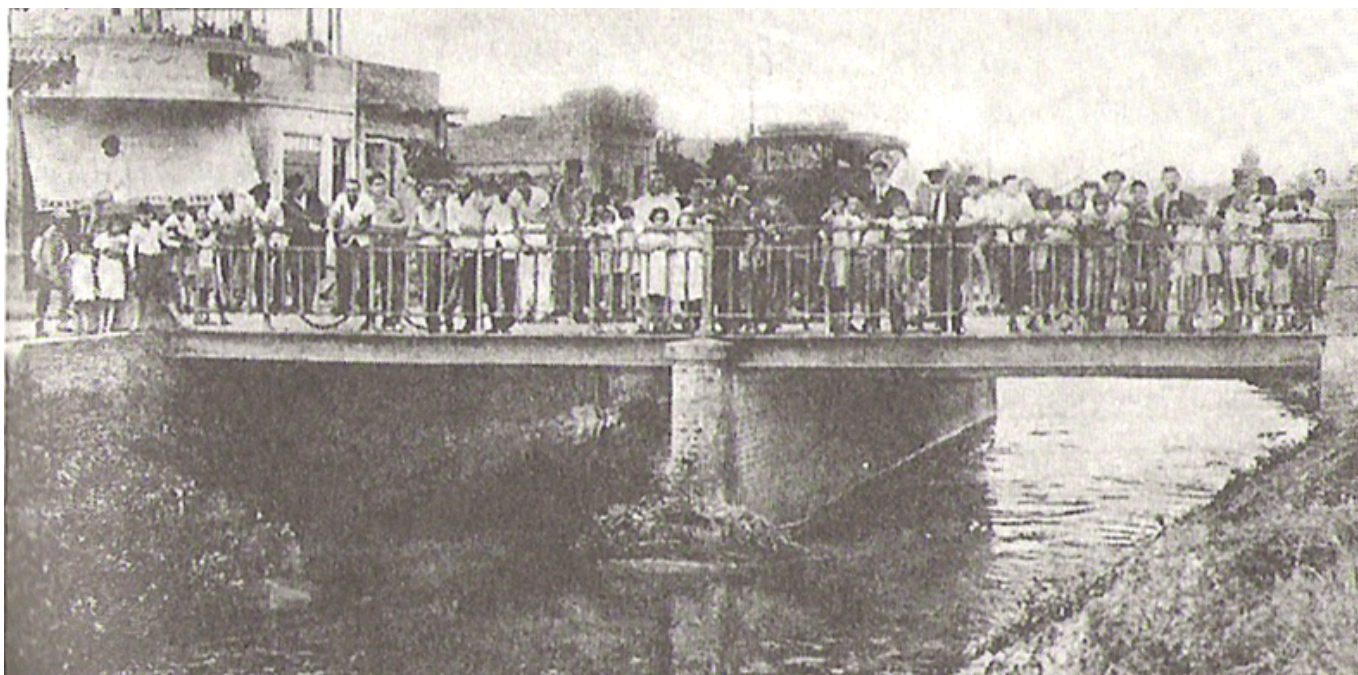


Figura 4.5 - Ocupación del valle de inundación del Arroyo Maldonado antes de su entubamiento.

¿CÓMO SE RELACIONA EL CRECIMIENTO DE LA CIUDAD CON LAS INUNDACIONES?

En el inicio del siglo XX, la ciudad altamente poblada mostraba una gran concentración de habitantes en los conventillos de la zona del centro viejo y sus alrededores.

La cuadrícula inicial del trazado de la ciudad, presentaba algunas plazas y grandes parques, como el Centenario, Patricios o la Quinta Agronómica. El resto del éjido se encontraba apenas parcialmente poblado.

A partir de 1940 se hicieron visibles profundos cambios en la fisonomía de la ciudad:

- La densidad de la población comenzó a estabilizarse.
- Las industrias más contaminantes, que requerían grandes superficies para su emplazamiento, se trasladaron al conurbano.
- Los transportes, trenes y tranvías apoyados luego por colectivos y las cinco líneas de transporte subterráneo, extendieron sus recorridos, permitiendo el desplazamiento de la población desde y hacia la periferia.
- Los servicios públicos de agua se extendieron a toda la ciudad proveyendo de agua, luz y servicio de residuos a zonas más alejadas del centro metropolitano. Se inició un proceso de canalización y entubamiento de los arroyos Vega, White y Medrano.
- Se aplanó la superficie de zonas propensas a inundaciones como las que hoy ocupan los barrios de Villa Urquiza, Belgrano, Núñez y Saavedra, permitiendo su ocupación.

Inicialmente, las obras ejecutadas en los arroyos tenían suficiente capacidad para evacuar el caudal de agua proveniente de las lluvias.

A medida que la urbanización fue creciendo, la superficie impermeabilizada aumentó, comenzaron a ocuparse áreas naturales permeables y a compactarse los suelos.

Disminuyó así la capacidad de infiltración por lo que aumentó el caudal superficial del agua, provocando nuevamente inundaciones.

Las obras hidráulicas se completaron e instalada la idea de que serían suficientes para evitar las inundaciones en la ciudad, se extendió la ocupación de las zonas correspondientes a los valles inundables de los arroyos.

Con el paso del tiempo la ocupación del terreno de la Ciudad de Buenos Aires, cobró una fisonomía que se mantiene hasta hoy

- El 60% de los terrenos ocupados están en la zona de la barranca, por encima de los 10 metros sobre el nivel del mar.

Así, un tercio de la superficie de la CABA corresponde a zonas naturalmente inundables. Mientras que la denominado "zona alta" (por encima de la barranca) debido a su nivel relativamente bajo y llano con muy poca pendiente, también presenta altas posibilidades de inundación.

- Un 10% se emplazan en las laderas de valles.
- El 30% restante se ubica en las planicies aluviales, que se encuentran por debajo de los 5 m sobre el nivel del mar.

Si bien el crecimiento de la población de la Ciudad de Buenos Aires se estabilizó a fines de la primera década del siglo XXI, la edificación y urbanización se mantienen en constante crecimiento.

La infraestructura pluvial de la ciudad no estuvo a la altura del incremento de espacios intervenidos. El escurrimiento de las aguas pluviales, la impermeabilización sumada a la insuficiente cantidad de espacios verdes, complejizaron la problemática de las inundaciones, que afectaron y aún afectan no solo a sus residentes, sino también a aquellos que desarrollan sus actividades en la ciudad.

¿CUÁL ES LA SITUACIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES EN LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES?

En el [Capítulo 2](#) se planteó que para una ciudad con alto porcentaje de terrenos inundables como es la CABA, se requiere un suelo absorbente que permita la infiltración del agua proveniente de las lluvias. También se expuso la importancia de una cubierta vegetal con especies nativas o autóctonas de la región para favorecer la interacción con la fauna silvestre.

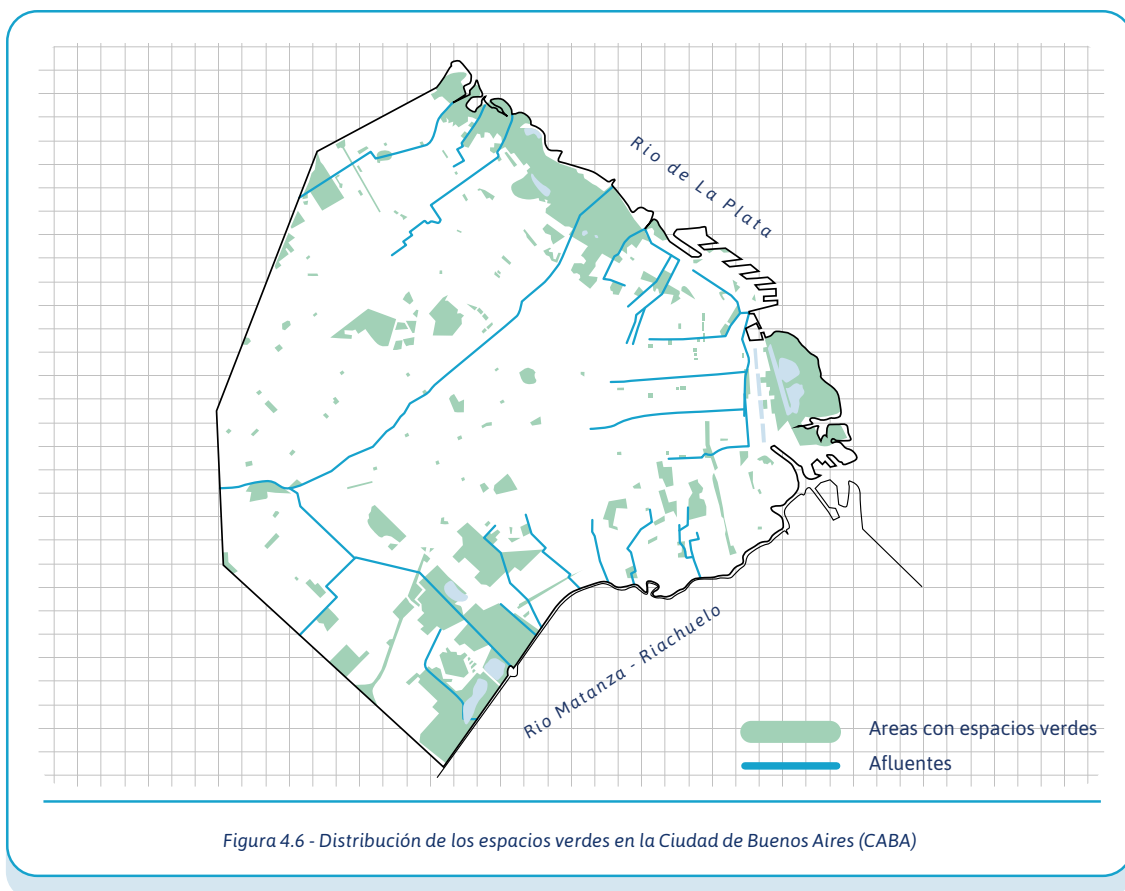
La presencia de espacios verdes aporta más parámetros a la calidad ecológica, por ejemplo, reduciendo ruidos y otros contaminantes del aire urbano, contrarrestando el efecto de la isla de calor y ralentizando la caída de agua de lluvia a través de la cobertura arbolaria.

Los criterios de planificación de espacios verdes en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires no respondieron a estas necesidades ni consideraron la problemática de inundaciones. Las decisiones que prevalecieron en la creación de los primeros parques fueron estéticos e higiénicos, en función de generar grandes pulmones verdes para la ciudad industrial. Y en algunos casos, los fines fueron educativos o sociales como el caso del Parque de Palermo y el Parque de los Patricios.

En ninguno de los casos las superficies verdes fueron pensadas como áreas absorbentes en contrapunto con las zonas impermeabilizadas, ni el arbolado fue diseñado para retrasar la caída de agua de lluvia al suelo, sino como elementos enriquecedores del paisaje.

Los lagos proyectados en algunos parques tampoco se pensaron para mitigar inundaciones, sino como elementos de un diseño pintoresco de la época.

Los resultados de esta imprevisión se traducen hoy en un profundo desequilibrio en materia de parques y plazas entre los diferentes barrios de la ciudad. En la comuna 1 -integrada por los barrios de Puerto Madero, San Nicolás, Retiro, Monserrat, San Telmo y Constitución- se cuenta con 23 metros cuadrados de espacio verde por habitante, mientras que en comunas como la 3 -Balvanera y San Cristóbal- y 5 -Almagro y Boedo- la superficie es de apenas 0,4 metros cuadrados por habitante.



RECORDEMOS...

- Para la fundación de la Ciudad de la Santísima Trinidad y puerto de Santa María de los Buenos Aires, se eligieron las zonas altas no inundables, a medida que la ciudad fue creciendo se ocuparon zonas bajas.
- La falta de infraestructura sanitaria provocó numerosas muertes por epidemias, siendo la más grave la de fiebre amarilla, ocurrida en 1871. A partir de estos penosos eventos, se iniciaron obras para la provisión de agua potable y la construcción de cloacas y conductos pluviales.
- Durante la inmigración, el crecimiento de la ciudad fue desmedido y a partir del entubamiento de los arroyos, la población ocupó las planicies aluviales para la construcción de viviendas.
- Los espacios verdes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires son insuficientes en cantidad y extensión, además de no contar con las condiciones necesarias para mitigar inundaciones, por eso se trabaja de manera continua para ampliar esas extensiones verdes.

PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

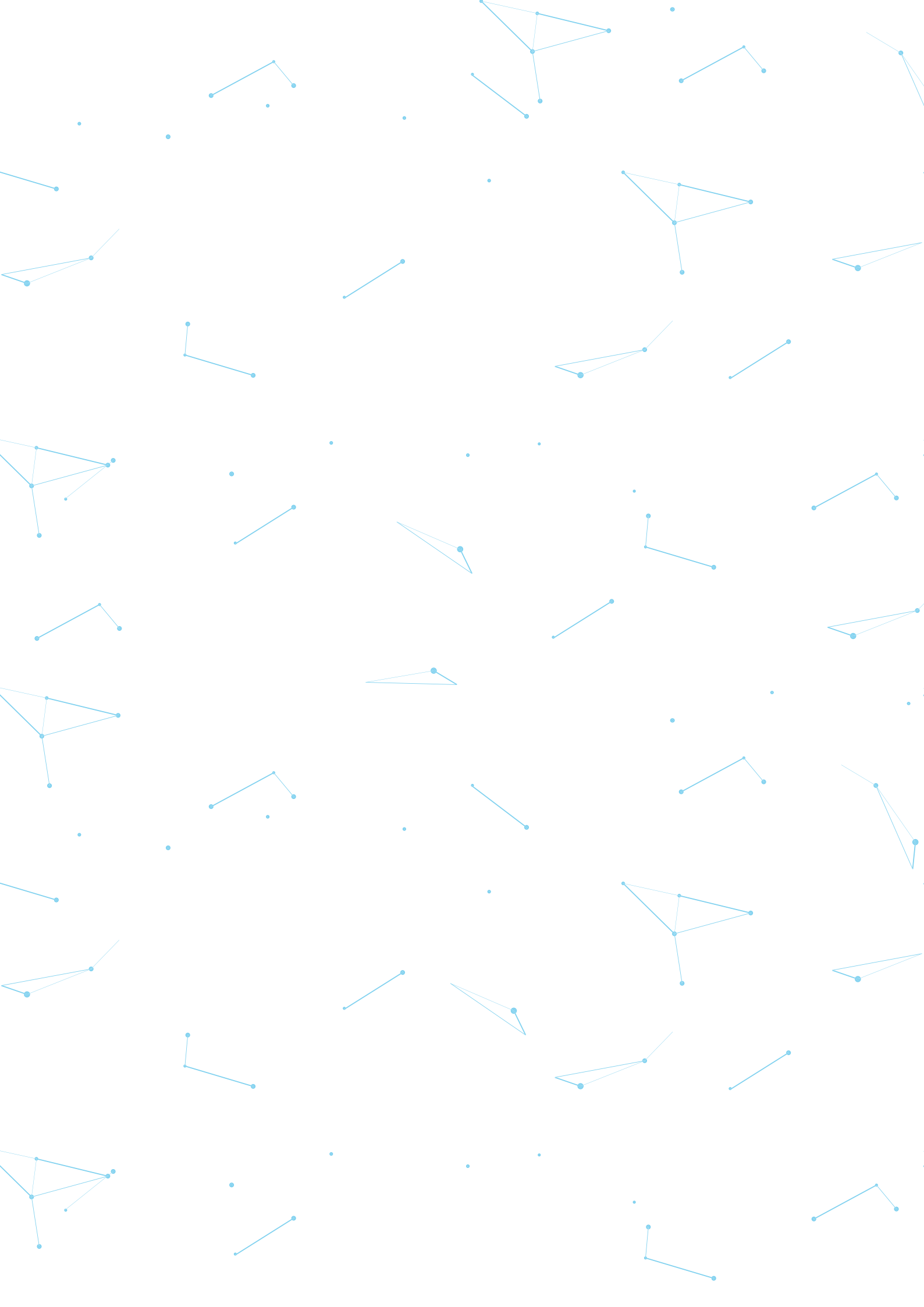
A partir del recorrido a lo largo de este capítulo:

1. ¿En qué etapa de la ocupación de los terrenos de la ciudad se construyó tu escuela?
2. ¿Cómo era el terreno donde hoy está tu construida tu escuela en el siglo XIX?
3. ¿Cuántos espacios verdes hay cerca de tu escuela? ¿Son grandes? ¿Cómo es su cubierta vegetal?

MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podrás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, te sugerimos:

- [Archivo fotográfico de la ciudad](#)
- [Juego interactivo Construí tu ciudad](#)
- [Infografía interactiva Navegando Mapas](#)
- [Video 360° Ciudad de Buenos aires a través del tiempo](#)
- [Memoria Visual de la ciudad](#)
- [Vegetación, Flora, Árboles porteños, maestros de historia](#)
- [Paisaje de Buenos aires hace 500 años](#)
- [Fotos antiguas de Buenos Aires](#)
- [Colección de Mapas Históricos.](#)



Capítulo 5: INUNDACIONES

Una comprensión integral de la problemática de las inundaciones de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, pone en juego factores como las condiciones naturales del ciclo del agua, las características del relieve y el suelo, la dinámica de las cuencas y los procesos de urbanización de la ciudad.

En la construcción escolar del concepto de ciudadanía para la gestión hídrica integral, se entiende por inundaciones a la presencia de agua sobre el terreno en zonas, formas y tiempos que resultan inadecuados para la actividad humana y que produce consecuencias a nivel social, económico o ambiental.

¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES CAUSAS DE LAS INUNDACIONES EN LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES?

En una primera aproximación, pueden identificarse como factores determinantes:

- Las precipitaciones.
- Las características naturales del medio físico (relieve, suelo, vegetación).
- El tipo de uso y ocupación del espacio.


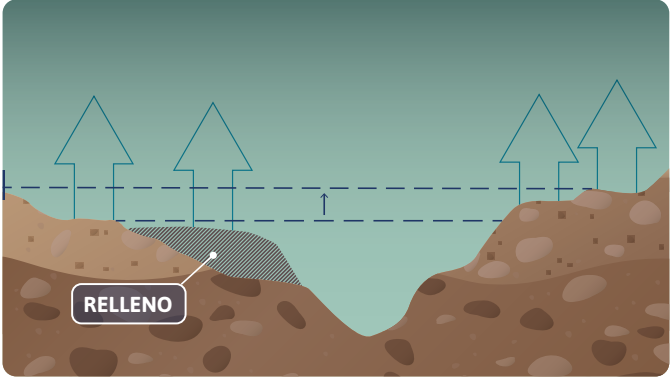
El análisis de la problemática de las inundaciones resulta complejo debido a las numerosas variables involucradas. Para facilitararlo, se construyen clasificaciones por causa y por origen. Estas divisiones no solo promueven una mejor comprensión, sino que también favorecen la identificación de las acciones de mitigación más apropiadas para cada grupo.

La clasificación de inundaciones según las **causas que las producen, abarca las que se deben a:**

- Precipitaciones locales: ocurren por acumulación de agua proveniente de lluvias intensas en un área relativamente reducida.
- Anegamiento: se deben al ascenso de la napa freática y lluvias prolongadas, generalmente en zonas bajas con escasa infiltración.
- Operación incorrecta: cuando la red de drenaje pluvial no es eficientemente manejada y ocurren roturas u obstrucciones.
- Desborde de los cursos de agua: a causa del aumento del volumen de agua en el cuerpo receptor se elevan los niveles en el resto de la cuenca ya que superan los cauces donde están contenidos normalmente.

La clasificación que distingue las inundaciones originadas por factores naturales, de las atribuibles a **acciones antrópicas o mixtas**, son:

| Causas de las inundaciones | | Acciones, procesos y factores |
|----------------------------|--|---|
| Naturales | Climáticas - Capítulo 1 - | <ul style="list-style-type: none"> ■ Precipitaciones intensas. ■ Ascenso del Río de la Plata por Sudestada. |
| | Geológicas y geomorfológicas - Capítulo 2 - | <ul style="list-style-type: none"> ■ Suelos y materiales superficiales poco permeables. ■ Bajas pendientes regionales. ■ Planicies aluviales o valles de inundación amplios. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Antrópicas</p> | <p>Alteración del ciclo hidrológico y del proceso de infiltración -Capítulos 1 y 2-</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Impermeabilización por urbanización. ■ Compactación de los materiales superficiales. ■ Insuficiente cantidad de espacios verdes. ■ Reducción de la vegetación. ■ Aplanamiento del suelo y alteración del relieve.  <p>Figura 5.1 - Los suelos impermeabilizados impiden la infiltración y la acumulación de agua superficial altera el ciclo del agua.</p> |
| <p>Infraestructura -Capítulo 4-</p> | | <ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiencia de conducción del sistema de drenaje. ■ Obstrucción de cursos, conductos o alcantarillas. ■ Deficiente gestión de residuos que obstruyan el sistema de drenaje. |
| <p>Falta de planificación -Capítulo 4-</p> | | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ocupación y relleno de la planicie aluvial y zonas anegables. ■ Cambios de usos del suelo y subsuelo.  <p>Figura 5.2 - Ocupación y relleno de la planicie aluvial y zonas anegables.</p> |

Repasando el ciclo del agua y las características de las precipitaciones, surge que la intensidad y duración de una tormenta condicionan el **balance hídrico** propio de cada cuenca.

La cantidad de milímetros caídos en una superficie, va a generar un escurrimiento. Según sea la permeabilidad de la superficie, ese escurrimiento será el caudal a ser conducido por el curso principal.

En la ciudad, la problemática pone en juego diversas variables que, en su conjunto son causa de inundaciones :

Los cursos principales en la ciudad, son arroyos entubados debajo de las calles. Cuando las lluvias son muy intensas y de larga duración, las masas de agua que llegan a ciertos puntos exceden su capacidad debido a su baja flexibilidad ante el balance hídrico positivo.

Además, los suelos de la región tienen baja permeabilidad. Si la lluvia es muy intensa, la lenta infiltración aumenta el escurrimiento superficial.

La napa freática se ubica a un nivel muy cercano a la superficie, lo que limita sensiblemente la capacidad de almacenamiento del suelo.

Los milímetros de lluvia caída se pueden medir con un pluviómetro. Un milímetro de lluvia, equivale a la caída de un litro de agua por metro cuadrado o a 10.000 litros de agua por manzana (aproximadamente). En la práctica, una lluvia de 100 mm representa la caída de 1.000.000 de litros, en una superficie de una hectárea (una manzana).

¿CÓMO FUNCIONA EL SISTEMA PLUVIAL DE LA CIUDAD?

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el funcionamiento de la red pluvial ¹⁸ se basa en la captación y conducción de los caudales de agua caída sobre la superficie, a través de conductos que reemplazan la red hidrológica natural, afectada por la urbanización.

En el actual sistema pluvial se identifican dos subsistemas:

El mayor, de escurrimiento superficial, está formado por las calles, que funcionan como canales.

El menor, de conducción, está formado por la infraestructura de conductos.

En conjunto, se organizan para conducir el agua hacia zonas de descarga siguiendo un recorrido donde están involucrados:

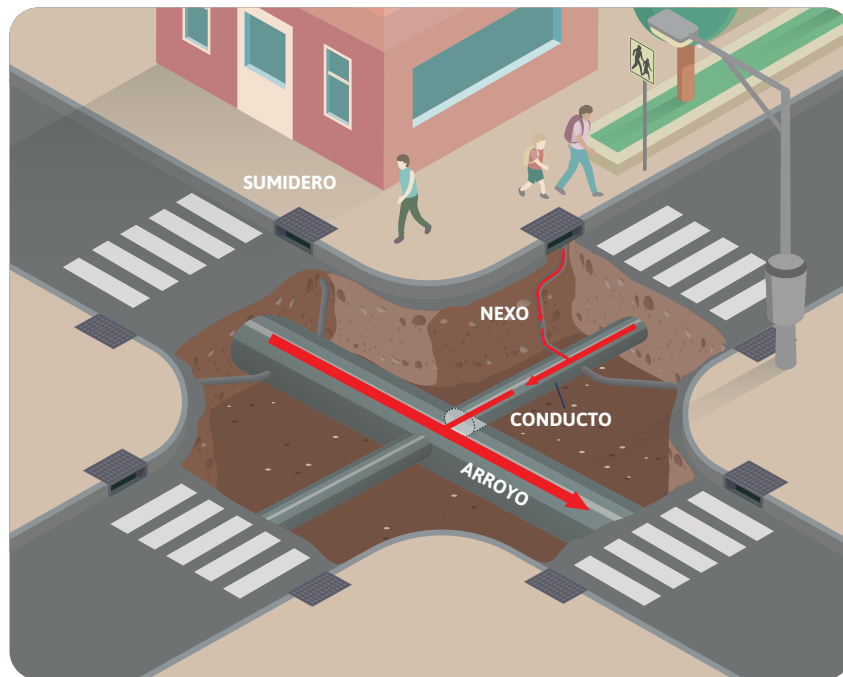


Figura 5.3 - Esquema de elementos que componen el sistema pluvial urbano

18. Para saber más sobre la Red Pluvial: <https://www.buenosaires.gov.ar/ambienteyspaciopublico/espacio-publico/noticias/que-es-la-red-pluvial>

1. **Calles y cordón cuneta:** permiten el primer escurrimiento superficial, las casas vuelcan sus drenajes pluviales al cordón a través de un desagüe o albañal.
2. **Sumideros o alcantarillas o bocas de tormenta:** captan el agua que escurre sobre los cordones cuneta y permiten el ingreso al sistema subterráneo. La acumulación de basura en las rejillas de los sumideros las obstruye provocando la acumulación del agua que al no encontrar salida, sube y puede llegar a alcanzar el nivel de la vereda.
3. **Nexos:** conectan los sumideros con los conductos secundarios o principales.
4. **Conductos secundarios, principales y arroyos entubados:** transportan el agua hasta la descarga reemplazando los cursos naturales. Se denomina arroyo principal al conducto que desemboca en el Río de La Plata o en el Riachuelo, que serían los cuerpos receptores.

En resumen, el recorrido del agua es:

Ante un evento de precipitación, el agua escurre superficialmente hasta la calle y se acumula en el cordón cuneta, que funciona como un canal a cielo abierto. Los sumideros, que son elementos de captación, se encargan de recibir el agua de la superficie conectando el sistema mayor con el menor. Los sumideros se conectan por medio de nexos con los conductos subterráneos que se encargan de conducir por gravedad el agua hacia la desembocadura.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la Cuenca del Arroyo Maldonado cuenta con un emisario principal entubado, más dos aliviadores y la cuenca del Arroyo Vega cuenta con un emisario principal entubado y un Segundo Emisario.

5. **Aliviadores:** cuando los caudales superan la capacidad del conducto principal es necesario derivar parte del agua hacia otros conductos que también vuelcan en el cuerpo receptor.

El tamaño y capacidad de los conductos no pueden soportar una cantidad infinita de agua, por eso, se los diseña en función con las características de la zona y la probabilidad de eventos de precipitación intensas.

Para zonas muy pobladas se requiere diseñar una red de conductos de mayor tamaño. Según la probabilidad de ocurrencia de lluvias con una frecuencia, duración e intensidad elevadas, se calculará una mayor capacidad para los conductos. Por lo

tanto, el criterio de dimensionamiento de los conductos, va a depender de las características específicas de la cuenca, tanto de la población, como de las lluvias.

Actualmente en la CABA, el diseño de la infraestructura pluvial toma como referencia una tormenta con 10 años de recurrencia. Esto significa que se prepara para la magnitud de la precipitación de una lluvia que, teóricamente ocurre cada década.

El volumen de esta lluvia es mayor que el que se tomaba como referencia para los conductos más antiguos. Por lo tanto, no todos los conductos responden a un mismo plan y la capacidad de transporte de unos y otros difiere. Hasta que el plan de obras proyectado para la cuenca no se complete, la protección no alcanzará los niveles esperados.

¿CUÁLES SON LAS ZONAS INUNDABLES DE LA CIUDAD?

En el siguiente mapa se pueden observar las denominadas manchas de inundación, que destacan los sectores más susceptibles a inundaciones.

En la representación es posible observar que

- Hay zonas anegables cercanas a los cursos de los ríos y arroyos entubados Medrano, Vega, Maldonado, Riachuelo.
- Las zonas bajas presentan mancha por las condiciones de relieve y suelo anteriormente desarrolladas.

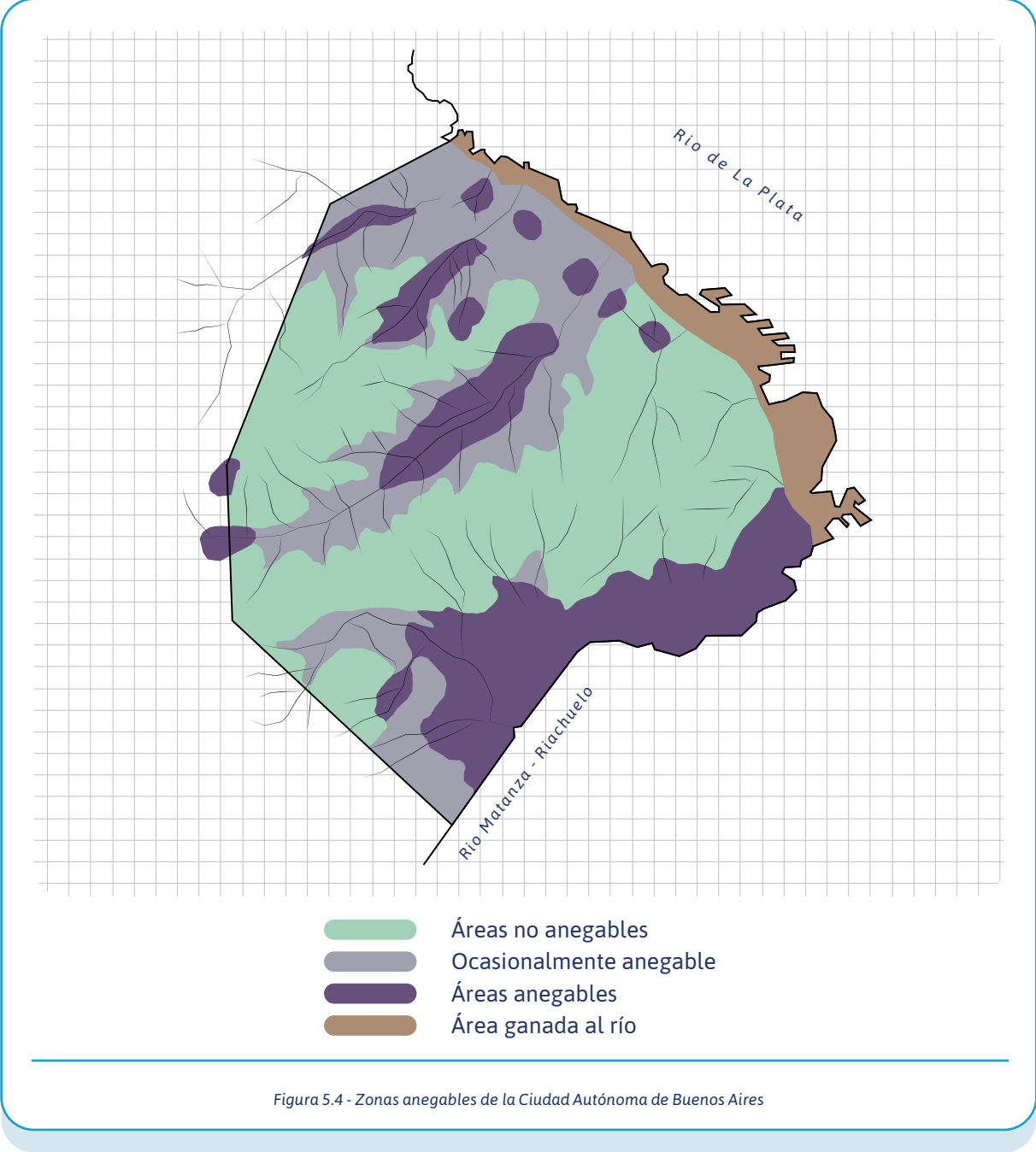


Figura 5.4 - Zonas anegables de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

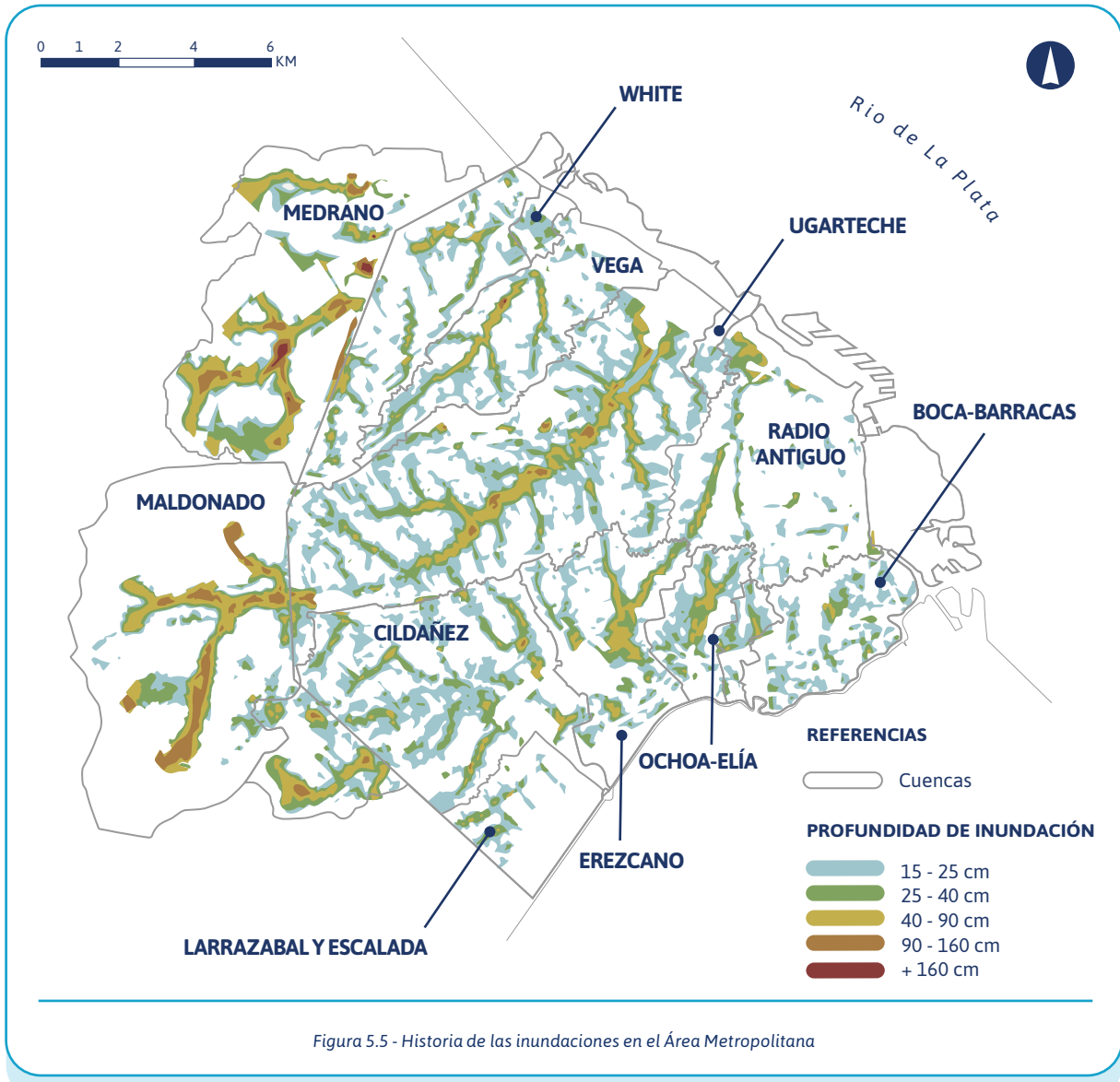


Figura 5.5 - Historia de las inundaciones en el Área Metropolitana

- Hay zonas de anegación ocasional, resultado de un balance hídrico positivo.

Remontándose a la historia de la ciudad, existe documentación bibliográfica que da cuenta de eventos de inundación en diferentes momentos.

Un viajero que visitó Buenos Aires entre 1851 y 1853 relata:

*"...las calles se inundan hasta con una yarda (91 centímetros) de agua y en las barrancas que van de la calle de Mayo a la Alameda se producen verdaderas cascadas."*¹⁹

En 1921 y 1922 hubo dos grandes inundaciones. Fue necesario repartir comida, ropa y colchones entre las víctimas. La comunidad toda se movilizó y los evacuados fueron alojados en las escuelas donde se improvisaron camas y cocinas. El siguiente es un testimonio de entonces:

*"... se unieron una terrible sudestada y una lluvia intensísima. Belgrano se inundó. A ello contribuyó también el hecho de que el ferrocarril Central Córdoba, desde Retiro a Saavedra, había levantado un alto terraplén que impedía el desagüe, pues las alcantarillas que había dejado eran pocas"*²⁰

19. Viaje de la fragata sueca Eugenia, 1851-1853 : Brasil, Uruguay, Argentina, Chile, Perú por: Skogman, C. Publicado: (1942)
 20. Casella de Calderón, Elisa: Bajo Belgrano: Latitud 34° 34'S, en Buenos Aires nos Cuenta, N° 12, abril de 1991.

Entre 1985 y 1998 se produjeron aproximadamente veintiséis procesos de inundación. Se decía en ese momento:

“Llovió durante 25 horas casi sin parar (...) Cayeron 300 milímetros en menos de 24 horas. Hubo 600.000 afectados y se inundó el 25% de la ciudad.”²¹

Durante la década 2001- 2010 se reportaron cincuenta y tres eventos con más de 50 mm diarios y seis con más de 100 mm diarios. Se sufrió una sudestada combinada con intensas precipitaciones con 145 mm en 4 horas.

En un reporte del año 2013 aparece:

“Según las autoridades fue la peor tormenta de los últimos 107 años. Cayeron 160 milímetros, lo que equivale a lo que llueve normalmente en todo el mes. (...) más del 10% de la ciudad estuvo afectada por daños de diferente gravedad.”²¹

Un terreno con poca pendiente, zonas bajas urbanizadas, escasos espacios verdes, intervención de ambientes naturales y una poco eficiente planificación de la red pluvial son algunos de los factores que han influido en la historia de las inundaciones de la ciudad.

Es larga la lista de eventos de inundación , pero la mirada debe ponerse hoy en el manejo del riesgo hídrico. Así como son importantes las obras estructurales, también es fundamental adquirir hábitos y comportamientos que logren una mejor respuesta frente a las amenazas de fenómenos naturales.

21. “Cuáles fueron las peores inundaciones de la historia argentina” 5 de abril de 2013. El Once, Nacionales.

Disponible en: <https://www.elonce.com/secciones/nacionales/304367-cuales-fueron-las-peores-inundaciones-de-la-historia-argentina.htm>

22. Ibidem

RECORDEMOS...

- Las inundaciones dependen de numerosas variables que pueden ser naturales o antrópicas
- La falta de capacidad del sistema pluvial es una de las causas, pero no puede recaer sobre ella todo el sistema. No es posible diseñar conductos de capacidad infinita.
- La falta de planificación permitió la instalación de viviendas en planicies aluviales que son naturalmente inundables. Esto hace especialmente vulnerable a la población que habita en esas zonas.

PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

A partir del recorrido a lo largo de este capítulo:

1. ¿Qué factores influyen en el problema de las inundaciones en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires?
2. ¿Qué conductos de la red pluvial podés identificar en las cercanías de tu escuela? ¿Están a la vista? ¿Por qué?
3. ¿Qué acciones creés que pueden promoverse desde la escuela para prevenir inundaciones?

MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, sugerimos la lectura de algunas noticias periodísticas publicadas en medios de comunicación masiva y la generación de preguntas reflexivas que interpelen a los alumnos y alumnas a la interpretación del mensaje y metamensaje de diferentes discursos sobre una misma temática según el medio, el destinatario, el enfoque de cada una.

Por ejemplo:

- ¿Qué partes de una noticia identificás en cada página sugerida?
- ¿Qué información nos brinda la noticia?
- ¿Quién es el destinatario de la información?
- ¿Qué intención persigue el autor? ¿Se identifica con claridad quién escribió la noticia?
- ¿Figuran otros datos que permitan ubicar temporal y espacialmente el contexto en el cuál se generó la noticia?
- ¿Qué otros componentes aparecen en la página en la que se publica la noticia en soporte digital? Estos componentes ¿refuerzan la información de la noticia y se vinculan con ella u operan como distractores?
- ¿Qué intencionalidad tienen esos componentes anexos como las publicidades, los banners?
- ¿Conocés estrategias técnicas para eliminar esos distractores?
- ¿Qué criterios de búsqueda utilizarías para encontrar información periodística en Internet sobre esta temática?

Noticias:

- [Colapsó la ciudad por un temporal](#)
- [Una tormenta eléctrica causó inundaciones](#)
- [Inundaciones en la ciudad](#)
- [Inundaciones y destrozos en la ciudad](#)
- [Tormenta en la ciudad.](#)

Capítulo 6: AMENAZA Y VULNERABILIDAD

¿QUÉ ES EL RIESGO?

Riesgo es un concepto al que se le atribuyen diversas acepciones. La delimitación de su alcance en este capítulo se hace en referencia a los factores que lo definen en su vinculación con otros términos relacionados vinculados a la temática.

Así, en una primera aproximación, riesgo resulta de la intersección de dos factores: **amenaza** y **vulnerabilidad**.



Figura 6.1 - Relación entre riesgo y factores amenaza y vulnerabilidad.

La comprensión de esta relación, permite complejizar la idea y ampliar la cantidad de factores que se vinculan. Si vulnerabilidad y amenaza se cruzan con factores relacionados con el espacio, como son la localización y la exposición, se obtiene la intersección que explica los alcances del concepto riesgo.

Por ejemplo, una población asentada sobre el valle aluvial de un río (**localización y exposición**) es susceptible (**vulnerabilidad**) de sufrir inundaciones (**riesgo**) en la época de crecida del río (**amenaza**). En las secciones que siguen, cada uno de estos factores será abordado de manera independiente para una mejor comprensión, pero es importante tener en cuenta que se encuentran en relación y se condicionan mutuamente.

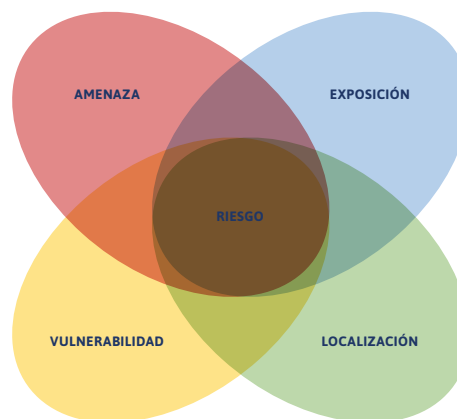


Figura 6.2 - Esquema de composición del concepto de RIESGO.

Para la Ley 27287/06, riesgo es “la probabilidad que una amenaza produzca daños al actuar sobre una población vulnerable”.

¿QUÉ TIPOS DE AMENAZAS EXISTEN?

Partiendo de lo expuesto, llamamos amenaza a *la probabilidad de que ocurra un evento, en un espacio y tiempo determinados, con suficiente intensidad como para producir daños.*

En el contexto que estamos desarrollando, una amenaza se considera tal, sólo si implica o supone una **afectación potencial a las poblaciones o actividades humanas**. Es decir, si hay personas o infraestructuras (diques, puentes, caminos, construcciones, entre otros) expuestas y localizadas en un sector que pueda ser afectado.

Las amenazas pueden clasificarse de acuerdo con su origen en:

NATURALES: las que no son producidas por la intervención de la actividad humana, como sismos, erupciones volcánicas, deslizamientos, algunos tipos de inundaciones y sequías, entre otras.

ANTRÓPICAS: las que son producidas por la actividad humana, como incendios, explosiones, contaminaciones, accidentes del transporte masivo, entre otras.

MIXTAS: las que son producidas por un proceso natural, que fueron modificadas por la actividad humana, como los deslizamientos por deforestación de las laderas, los derrumbes por mala construcción de caminos, canales, viviendas, etc.

Un tipo de amenaza natural en cuya prevención la ciudad viene trabajando desde hace muchos años lo constituyen las **amenazas hidrometeorológicas**. Son procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico, capaces de ocasionar lesiones u otros impactos sobre la salud o incluso, producir la muerte. Pueden dañar la propiedad, producir pérdidas de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos o daños ambientales. **Algunas amenazas hidrometeorológicas son las inundaciones, los tornados y los huracanes.**

¿QUÉ ES UNA POBLACIÓN VULNERABLE?

Ciertas características y circunstancias físicas, sociales, económicas o ambientales, hacen a ciertas comunidades más o menos susceptible de sufrir daños o pérdidas graves en caso de concretarse una amenaza. La **vulnerabilidad**, es la capacidad disminuida que presenta una comunidad o sistema, para enfrentar los efectos negativos de una amenaza.

La pobreza, la mala calidad de las viviendas, el diseño inadecuado o construcción deficiente de edificios, la inapropiada protección de bienes, la falta de información y de concientización pública, un limitado reconocimiento oficial del riesgo, la escasez de medidas de prevención y una deficiente gestión ambiental, son solo algunos de los agentes que aumentan la vulnerabilidad de una población.

Al mismo tiempo, ciertas actividades humanas, el manejo incorrecto de los recursos, la alteración de los ambientes locales y regionales, disminuyen la capacidad de la población para absorber los efectos de un desastre.

“En este sentido, la vulnerabilidad, entendida como una condición de la sociedad, es un proceso históricamente constituido y en permanente transformación”. (Eraso,s.f.)

Entender la vulnerabilidad como un concepto que se define socialmente, es comprender que está sujeta a cambios y puede variar considerablemente dentro de una comunidad a lo largo del tiempo, aumentando o disminuyendo el nivel de exposición de las personas y los bienes.

En síntesis, **las condiciones de vulnerabilidad** están representadas por factores como la pobreza, la ausencia o inadecuación de la gestión pública, la carencia de sistemas institucionalizados de defensa civil, la falta de controles y normativas sobre el uso del suelo urbano, el nivel de cobertura de los servicios públicos y el mantenimiento de la infraestructura urbana.

¿QUÉ ES LA EXPOSICIÓN ANTE UN DESASTRE?

Para una población y ante un posible desastre, la **EXPOSICIÓN** se entiende como el aumento de la susceptibilidad a experimentar pérdidas en función de su ubicación o localización.

La estimación de la exposición relacionada con una amenaza en una zona particular, toma en cuenta la cantidad de personas, los tipos de bienes y la vulnerabilidad del sistema. Así, por ejemplo, el grado de exposición será mayor si el área amenazada incluye un hospital, una escuela o cierto tipo de viviendas.

Las estimaciones de riesgo toman en cuenta el impacto de la amenaza concretada. Cuando una amenaza interactúa con una población vulnerable interrumpiendo su funcionamiento, se considera que ha ocurrido un **DESASTRE**, que puede producir

efectos sobre el bienestar físico, mental y social humano y sobre la propiedad, los bienes y servicios, así como trastornos sociales, económicos y ambientales.

A partir de lo anterior, resulta necesario introducir el concepto de **RESILIENCIA**, que implica considerar la capacidad de una comunidad, sociedad o ecosistema de absorber o recuperarse de los impactos negativos producidos por un desastre. El fortalecimiento a partir de la experiencia para disminuir la propia vulnerabilidad, desarrolla en las personas en particular, y las comunidades en general la capacidad de **RESISTIR** o **RESURGIR**. La resiliencia de una comunidad respecto de los eventos de un desastre, depende en parte, de los recursos personales, económicos, comunitarios, socio-ambientales, políticos, entre otros, con los que cuenta para organizarse, junto con su capacidad para conformar redes de colaboración.

¿QUIÉNES SE ENCUENTRAN EN SITUACIÓN DE RIESGO?

Como se ha expresado, las condiciones de riesgo se incrementan ya sea por aumento de la amenaza, de la vulnerabilidad o de ambas.

Existen **amenazas de origen natural**, que la acción humana no controla. Por ejemplo, el régimen de lluvias característico de una región puede generar crecidas o caudales mínimos en los cursos de agua y provocar en consecuencia, inundaciones o sequías. La crecida de un río o una tormenta severa, son fenómenos naturales que pueden considerarse amenazas.

También hay **decisiones humanas que inciden sobre la vulnerabilidad**. Por ejemplo, la ocupación o el asentamiento humano en los valles de inundación de cuencas o subcuencas aumenta

las posibilidades de que dicha población sufra los efectos de las inundaciones, por lo tanto decimos que dicha decisión de asentamiento aumenta la vulnerabilidad de esa población.

La relación y condicionamiento mutuo de estos factores, devienen en una **situación de riesgo** con presencia de agua sobre el terreno que resulta inadecuada para el desarrollo de las actividades humanas y produce afectaciones económicas, sociales y ambientales.

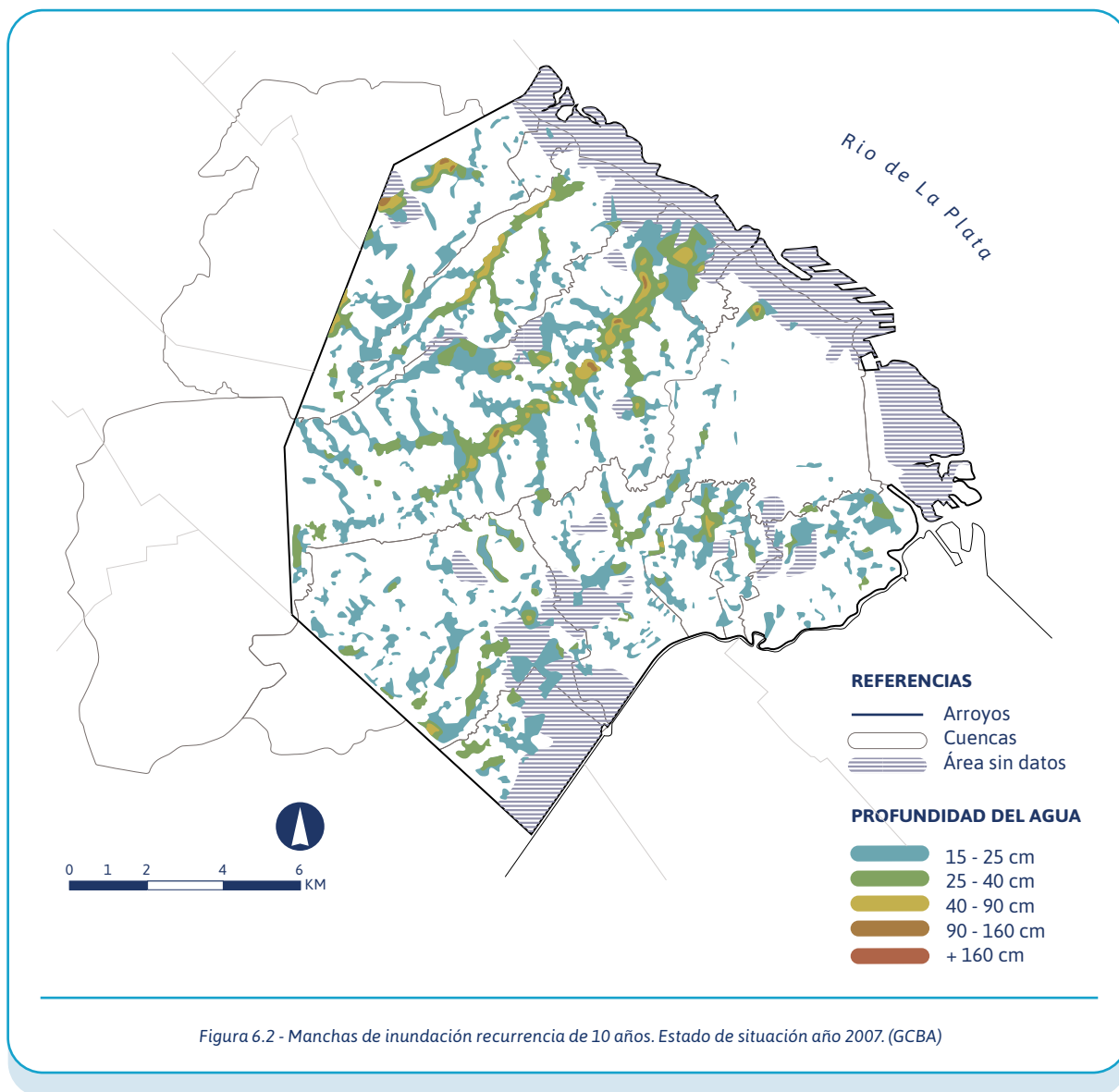
En síntesis, el riesgo de **afectación por inundación** es la posibilidad de una zona de sufrir daños físicos, económicos, ambientales y sociales, producto de la **amenaza** (riesgo hidrológico de las lluvias y/o crecidas), y de la **vulnerabilidad** del medio (capacidad de resistir a la amenaza).

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se encuentra expuesta a la **amenaza** de tormentas que puedan generar inundaciones. Además, parte de la población se encuentra en **situación vulnerable**. Es por eso que se considera a la ciudad una zona de **riesgo hídrico**.

¿CÓMO SE EVALÚA EL RIESGO?

El riesgo se puede evaluar mediante métodos que analizan las posibles amenazas y las condiciones existentes de vulnerabilidad que, conjuntamente, podrían dañar a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen.

Las evaluaciones de riesgo indagan variables de análisis y construyen mapas que relevan la situación en diferentes áreas. Los que se muestran a continuación corresponden a la zona sur de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



En la imagen, se presenta el mapa de inundaciones recurrentes cada diez años, validado legalmente por el Plan de Ordenamiento Hidráulico.

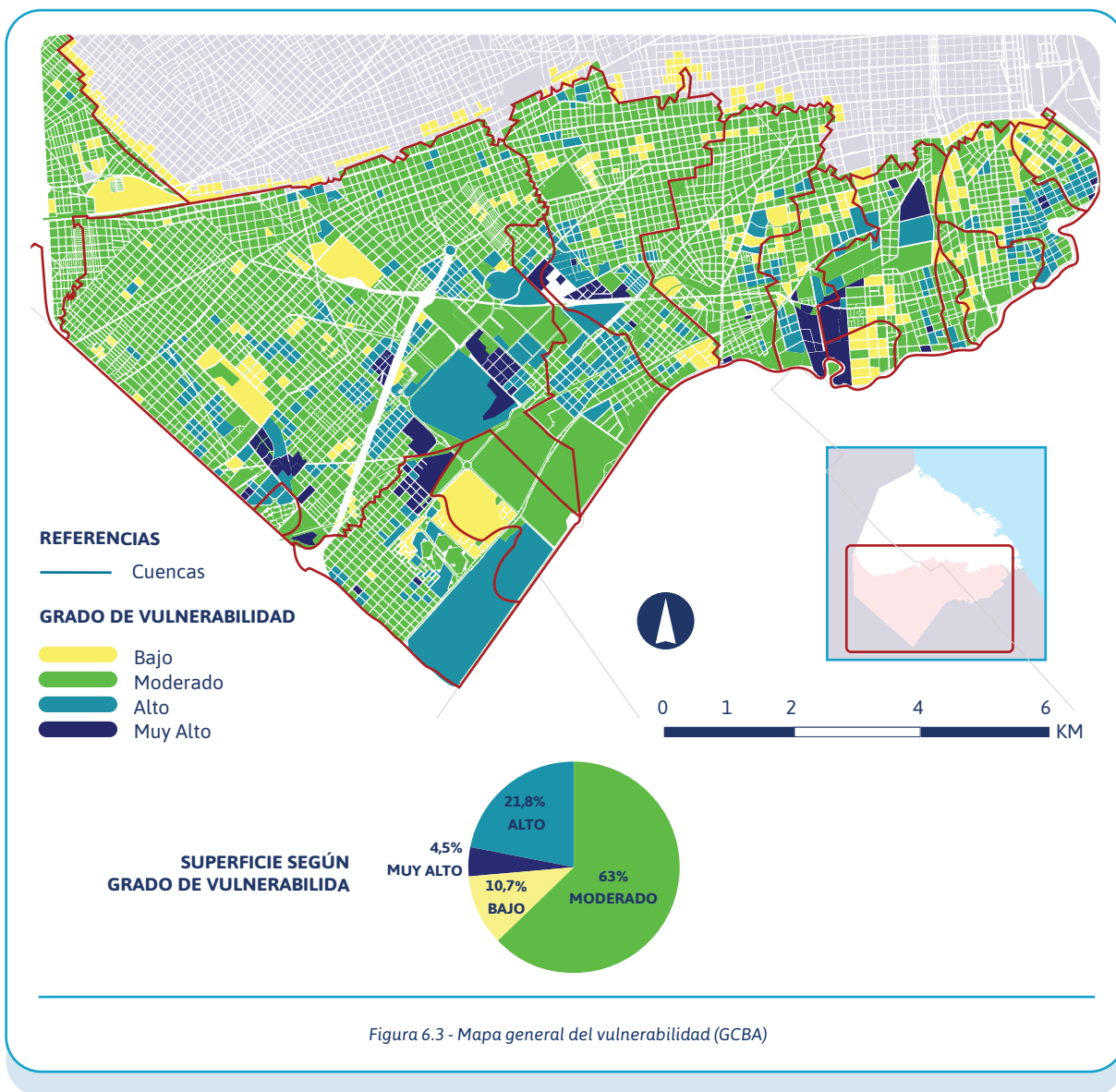
a. Análisis de las **características técnicas de las amenazas**, tales como su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad.

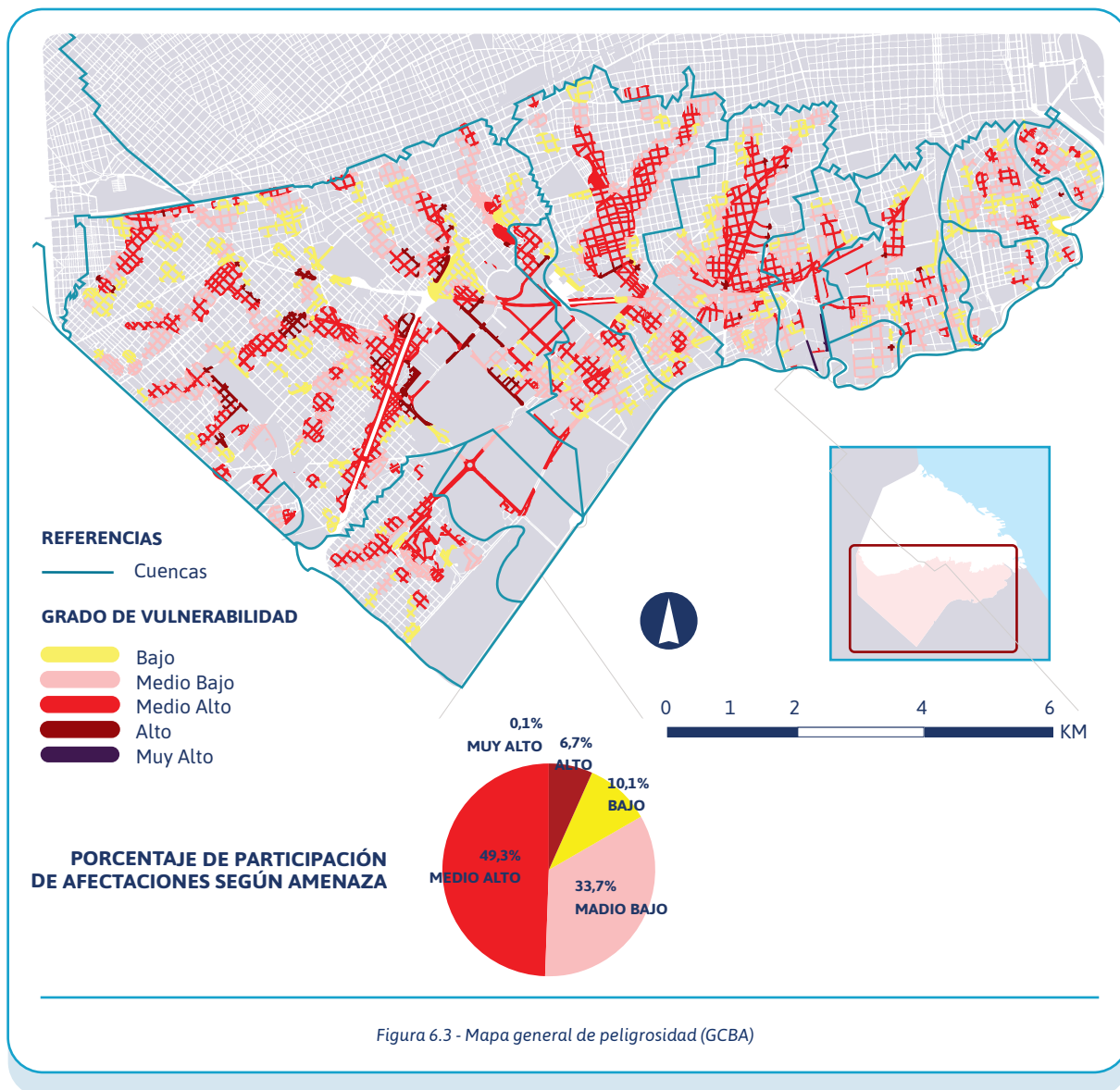
b. Análisis del **grado de exposición y de vulnerabilidad**, incluidas las dimensiones físicas, sociales, de salud, económicas y ambientales.

Los **Mapas de Amenaza de Riesgo Hídrico** son instrumentos para delimitar áreas que sufren anegamiento por acumulación de agua o por desbordamiento de cursos o canales ante determinados eventos.

Los **Mapas de Vulnerabilidad Hídrica** son complejos y diversos según las distintas dimensiones de la vulnerabilidad que se quieran considerar. Habitualmente, son instrumentos para indagar condiciones físicas, inventarios materiales, población expuesta, daños potenciales, resiliencia, entre otros.

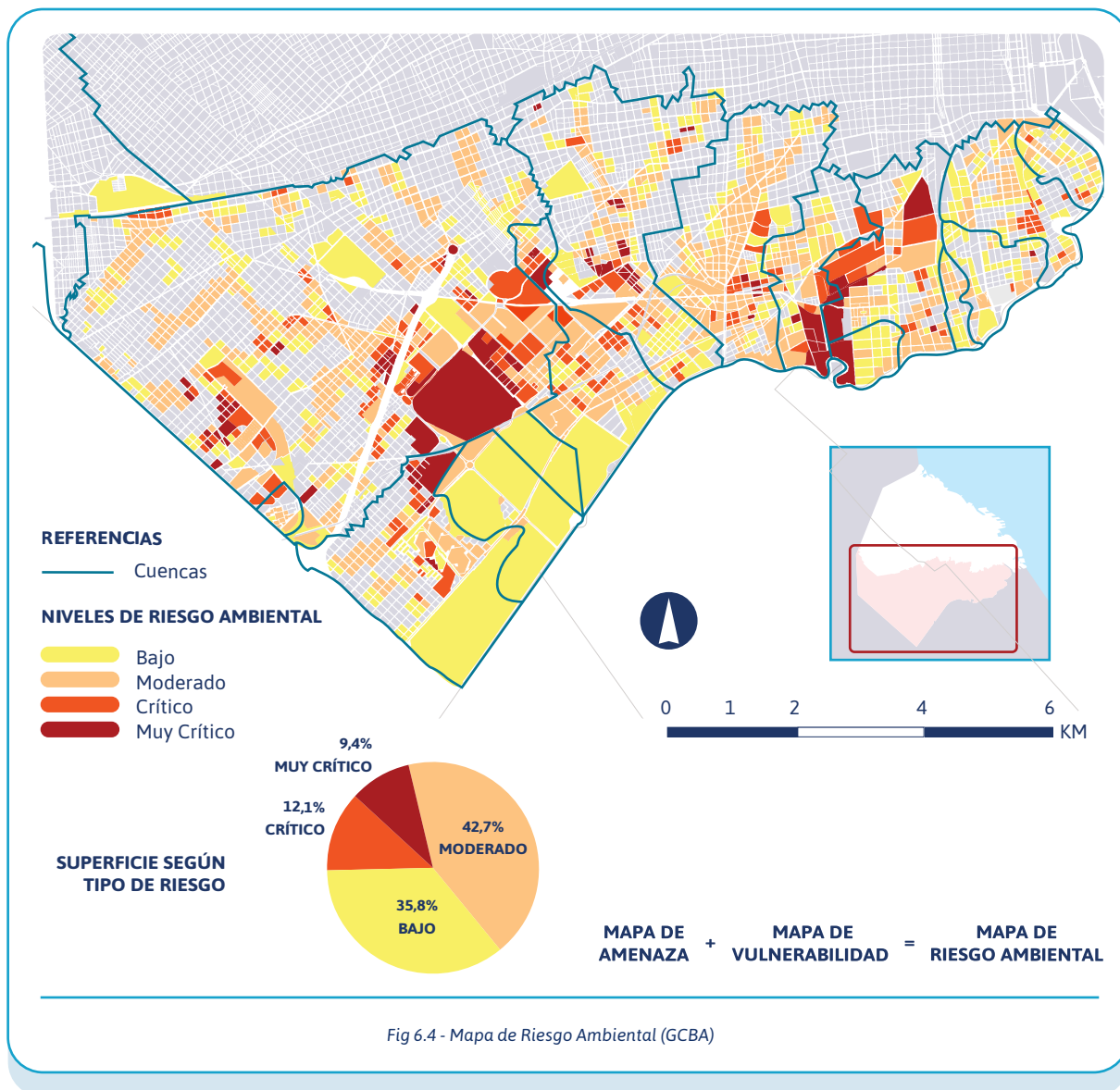
Se obtienen a partir de registros históricos, imágenes, análisis de frecuencia y modelación de los eventos.





c. Análisis del **riesgo propiamente dicho**, una evaluación de la eficacia de las capacidades para afrontar los posibles escenarios de riesgo.

Los **Mapas de Riesgo de Inundación** se obtienen por superposición de los Mapas de Amenazas/peligrosidad y los Mapas de Vulnerabilidad.



Las evaluaciones de riesgo aportan datos que permiten tomar decisiones, planificar y desarrollar acciones tendientes a evitar, disminuir y afrontar los impactos negativos de amenazas que se concretan.

Para la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), dependiente de las Naciones Unidas, una gestión del riesgo de desastres supone "...el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes."

Este tipo de gestión involucra diversas actividades, incluyendo medidas estructurales y no estructurales, para evitar mediante la prevención o limitar por medio de la mitigación, los efectos adversos de los desastres.

Un enfoque de manejo integrado de riesgos, está conformado por acciones sistemáticas en tres grandes etapas o ciclos: **prevención, respuesta y recuperación.**

- **PREVENCIÓN:** son las acciones dirigidas a eliminar el riesgo, ya sea evitando la ocurrencia del evento, o impidiendo los daños.

- **RESPUESTA:** incluye el conjunto de acciones llevadas a cabo ante la ocurrencia de una emergencia y/o desastre, con el propósito de salvar vidas, reducir impactos en la salud, satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada, salvaguardar bienes materiales y preservar el ambiente.
- **RECUPERACIÓN:** abarca el conjunto de acciones posteriores a un evento adverso que busca el restablecimiento de condiciones adecuadas y sostenibles de vida mediante la reconstrucción y rehabilitación del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad.

A partir de lo expuesto, se puede caracterizar la Gestión Integral del Riesgo como un proceso continuo, multidimensional y sistémico de formulación, adopción e implementación de políticas y acciones orientadas a reducir el riesgo de desastres y sus efectos, así como también las consecuencias de las actividades relacionadas con el manejo de las emergencias y/o desastres. Comprende acciones de mitigación, gestión de la emergencia y recuperación.

| GESTIÓN DE RIESGOS | | | |
|--------------------|--------------|--|--|
| Planificación | PRE-DESASTRE | PREVENCIÓN/ MITIGACIÓN | Construcción de obras: terraplenes, canales de drenaje. Desvío de cauces. |
| | | | Reglamentación de usos del suelo. Normativas de zonificación urbana. Reubicación de viviendas e infraestructura básica. Instrumentación para conocimiento de amenazas. Identificación de vulnerabilidades. |
| | | | Capacitación profesional para manejo de riesgos. Sensibilización y educación de la población. Difusión de información sobre riesgos |
| | | PREPARACIÓN | Sistemas de alerta temprana. Planes de emergencia y contingencia. Simulacros. |
| | DESASTRE | RESPUESTA | Asistencia a la población: evacuación, alimentos, medicinas, ropa, albergue. |
| | POS-DESASTRE | REHABILITACIÓN | Servicios básicos: agua potable, energía, comunicación. |
| RECONSTRUCCIÓN | | Obras de infraestructura: puentes, caminos, redes de saneamiento, viviendas. | |
| | | | Evaluación |

De: Santa Fe y las Inundaciones. *Hacia una gestión de riesgos*. 2009, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral. Disponible en: <http://santafeciudad.gov.ar/blogs/gestionderiesgos/wp-content/uploads/2013/08/Manual-de-actividades-Santa-Fe-y-las-Inundaciones.pdf>

23. SISTEMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO Y LA PROTECCIÓN CIVIL. Ley 27287. Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266631/norma.htm>

RECORDEMOS...

- Una amenaza natural se convierte en riesgo cuando impacta sobre un territorio y una población vulnerable.
- La vulnerabilidad es un factor propio de la sociedad, que puede ser modificada por la actividad humana.
- Un desastre se produce por la interacción entre una amenaza y una población vulnerable, sin capacidad suficiente para afrontar esa contingencia.
- La resiliencia es la capacidad de la sociedad de recuperarse de los efectos de un desastre.
- El riesgo hídrico es el resultado de las precipitaciones (amenaza) y el grado de exposición de la comunidad y sus bienes (vulnerabilidad).

PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

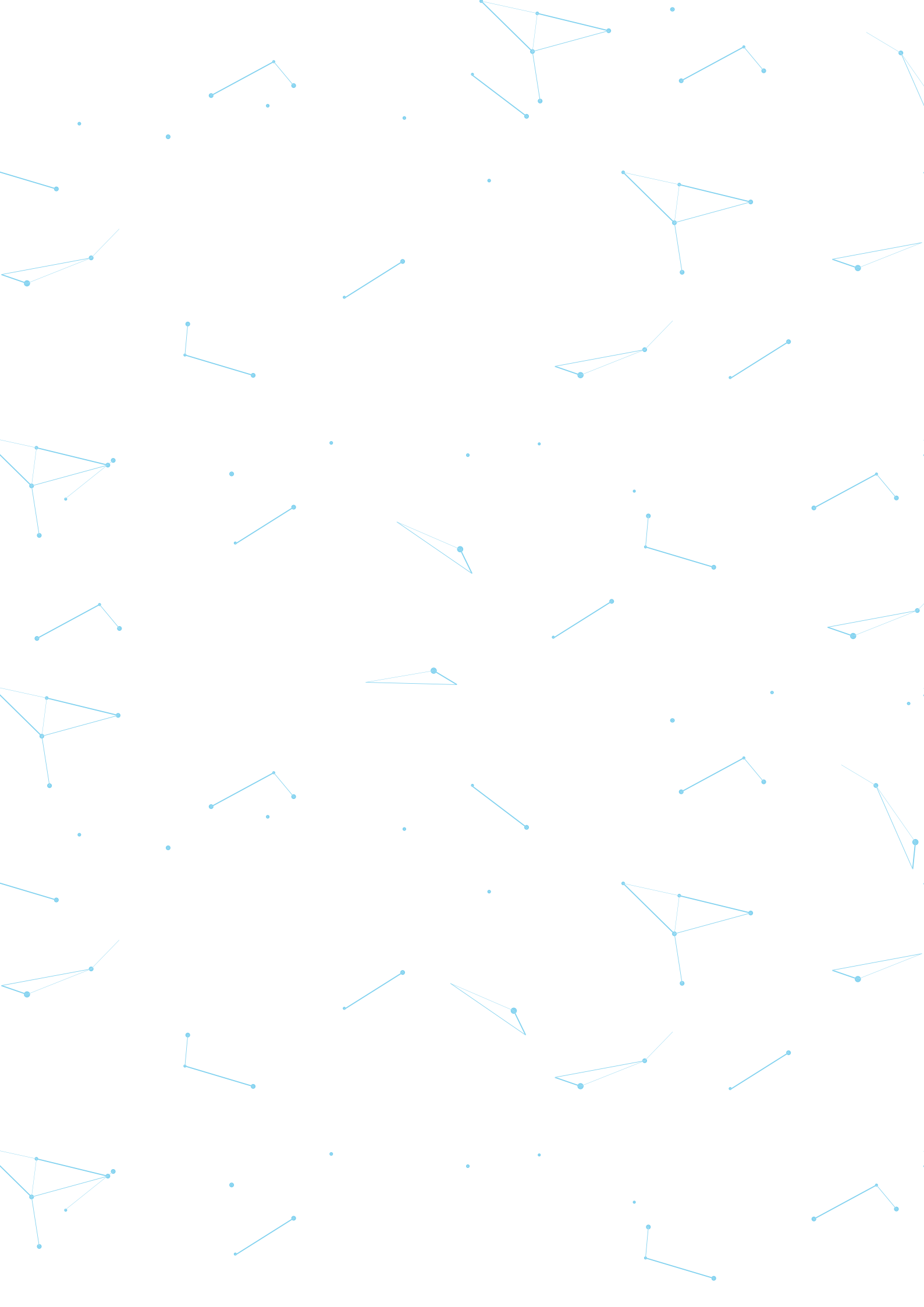
A partir del recorrido a lo largo de este capítulo:

1. ¿Considerás que tus alumnos o alumnas se encuentran entre poblaciones en situación de vulnerabilidad? ¿De qué tipo?
2. ¿Vos o algunos de tus alumnos/as vivieron en algún momento una situación de desastre? ¿Estaban preparados? ¿Había un protocolo de acción o medidas para prevenir esa situación?
3. ¿De qué manera considerás que la escuela puede colaborar en la formación para la resiliencia de los alumnos y alumnas?
4. Teniendo en cuenta el mapa de manchas de inundación de la pág. 55, la escuela en la que te desempeñás o tu casa, ¿Se encuentra en zona de recurrencia de inundaciones?

MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podrás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, te sugerimos:

- [¡Aprendamos a prevenir desastres](#)
- [Vulnerabilidad y evaluación de riesgos](#)
- [Santa Fe y las Inundaciones](#)
- [Video: Cómo reducir el riesgo](#)
- [Mapoteca de Buenos Aires](#)
- [ABC desastres](#)



Capítulo 7. ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO

Las características del medio natural, el proceso de ocupación del territorio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las causas de las inundaciones y el concepto de riesgo abordados en los Capítulos anteriores, resultan elementos de apoyo para reflexionar y analizar posibles acciones destinadas a mitigar el impacto negativo de las inundaciones.

Del [Capítulo 6](#) surge que el concepto de **riesgo** procede de la relación entre la **amenaza** y la **vulnerabilidad**. En principio, una **estrategia de disminución de riesgo** podría dirigirse a estos

factores generadores, pero ya que resulta imposible controlar la amenaza (intensidad o duración de las lluvias), el foco se pone en intentar disminuir la vulnerabilidad.

El diseño de estrategias, entendidas como variadas acciones que se integran para alcanzar un objetivo, requiere un acertado conocimiento de las condiciones de partida y una clara visión del objetivo buscado.

¿CÓMO SE PLANIFICAN ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO EN LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES?

La planificación de estrategias implica integrar diversas acciones estructurales y no estructurales que se complementan. Se gestionan obras, planes o programas, proyectados en función de la jurisdicción o cuenca sobre la que serán aplicados.

La Gestión Integral de Riesgo (GIR) supone un conjunto de decisiones administrativas, organizativas y operativas que son desarrolladas por sociedades y comunidades que buscan fortalecer sus capacidades e implementar políticas y estrategias para reducir el impacto de desastres y amenazas naturales.

En el diseño de las estrategias que mejor se adaptan a la cuenca de análisis, se elabora un Plan Director o Plan Maestro donde se determina y cuantifica el riesgo y se realiza una planificación integral para el área en cuestión, que incluye entre otros aspectos, un estudio del riesgo hídrico.

Estos estudios, permiten orientar la visión estratégica a mediano y largo plazo para mejorar el nivel de protección de la población y mitigar los efectos causados por amenazas naturales y antrópicas.

De un Plan Director se espera obtener:

a. Un diagnóstico de la situación actual:

- Determinando el grado y las características de la amenaza.
- Definiendo los niveles de vulnerabilidad social, económica o ambiental.
- Establecer los niveles de riesgo a los cuales está sometida la población.

b. El diseño de medidas de mitigación del riesgo hídrico:

- Medidas estructurales.
- Medidas no estructurales.

Las medidas estructurales son obras de ingeniería que tienen como objetivo principal la disminución del riesgo hídrico a través de la conducción y/o retención de los caudales producto de las lluvias. Por ejemplo: entubamiento de un arroyo.

Las medidas no estructurales son acciones y programas que no pertenecen al área de las obras de ingeniería, pero las complementan, contribuyendo a reducir la vulnerabilidad y la intensidad de las amenazas y/o los peligros. Por ejemplo: campañas para la gestión de residuos.

| Medidas de mitigación | Ejemplos | Alcances |
|-------------------------|---|---|
| ESTRUCTURALES | Construcción de Túneles aliviadores y Conductos principales y secundarios. Canalización de cursos de agua. Acondicionamiento de cauces por rectificación o dragado. | Aumentan la capacidad de conducción del sistema pluvial. La red hidrográfica de la cuenca conduce el caudal de lluvia al cuerpo receptor evitando inundaciones. |
| | Construcción de elementos de captación (sumideros). | Vinculan la superficie con los conductos aumentando la capacidad de captación. |
| | Construcción de: - Reservorios o áreas de retención transitoria (ARTEH). - Diques y embalses (presas). | Forman lagos o piletones que retienen los caudales en grandes áreas, evitando sobrecargar la red hidrográfica. |
| | Construcción de sistemas de drenaje urbano sustentable (SUDS). | Son intervenciones ubicadas en la superficie que aumentan la retención inicial del caudal de lluvia. |
| NO ESTRUCTURALES | Desarrollo de: - Programas de educación y comunicación. - Planes de Contingencia. - Sistema de alertas meteorológicas. | Reducen la vulnerabilidad de la población ante una inundación. |
| | Implementación de: - Ordenamiento del territorio. - Normativa. - Mapas de exposición. | Promueven la construcción de viviendas adecuadas y la preservación del sistema natural de la cuenca. Contribuyen a evitar que se ocupen sectores anegables. |
| | Conservación de suelos. Forestación y protección de espacios verdes. | Aumentan la infiltración y la retención inicial con vegetación. |
| | Gestión de residuos. | Evitan la obstrucción de conductos. |

¿CÓMO CONTRIBUYEN EL ARBOLADO Y LOS ESPACIOS VERDES A LAS ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR EL RIESGO HÍDRICO?

Como se expuso en el [Capítulo 4](#), los espacios verdes de la ciudad fueron planeados como ámbitos de participación social, pero su rol fundamental radica en la capacidad de retención e infiltración de excedentes hídricos, al reducir y retardar el volumen de agua que es derivada a la red de drenaje.

Si en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires parte del caudal de lluvias se infiltrara, o se demorara en espacios verdes de la cuenca alta o media, la cantidad de agua a escurrir por los conductos sería menor. Por el contrario, si la cobertura verde se ubica en la cuenca baja, la totalidad del caudal que cae sobre el área escurre por los conductos, pudiendo producir inundaciones.

En CABA, el desequilibrio en la distribución de espacios verdes no es solo cuantitativo sino también cualitativo; los parques de mayor tamaño se encuentran en las zonas bajas, tal es el caso del Parque Tres de Febrero. Además, las áreas anegables pertenecientes a las planicies aluviales de los arroyos o ríos, en vez de estar preservadas como espacios públicos sin población residente, para evitar los efectos directos de las inundaciones, se encuentran urbanizadas y densamente pobladas.

Es por eso que a la necesidad de aumentar la cobertura verde se suma el requerimiento de un plan de emplazamientos que alivie la cuenca baja y recupere las riberas de los ríos, considerando que eran humedales, ambientes naturales de gran riqueza biológica y con un efecto regulatorio de las crecidas por las características de su relieve y ubicación.

Respecto al arbolado urbano, fundamental para la salud y calidad de vida de la población, funciona reduciendo la velocidad con la que el agua llega a la superficie, interceptando las gotas de lluvia y haciendo más lento el escurrimiento. Las raíces de los árboles ejercen un efecto positivo en la infiltración y la evapotranspiración contribuye al balance de la napa freática.

Pero el manejo del arbolado público también requiere de una planificación para que contribuya eficientemente a retardar el escurrimiento. Son muchas y diversas las variables a tener en cuenta, pero para zonas inundables, los árboles autóctonos presentan un desarrollo apropiado y establecen relaciones ecológicas tanto con el suelo como con la fauna de la zona; las especies perennes conservan su capacidad reductora todo el año, independiente de la estación y los árboles con

hojas caducas o medianas facilitan el barrido y la recolección, evitando obstruir las alcantarillas por donde debería escurrir el agua hacia el sistema de infraestructura pluvial.

¿CUÁL ES LA ESTRATEGIA DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES PARA DISMINUIR EL RIESGO HÍDRICO?

La estrategia comenzó a delinear en el año 2000 con la realización de un estudio denominado **Plan Director de Ordenamiento Hidráulico para la Ciudad de Buenos y Proyecto Ejecutivo para la Cuenca del Arroyo Maldonado (PDOH)**.

El PDOH arrojó un diagnóstico hidráulico para cada cuenca de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que habilitó el diseño de medidas estructurales y no estructurales, así como la proyección de las obras de los túneles aliviadores del Arroyo Maldonado y del resto de las cuencas.

A partir del diagnóstico del PDOH se concluyó que:

1. La baja capacidad de conducción que evidenciaban los conductos principales y secundarios de la red pluvial, era la causa principal de las inundaciones de CABA.
2. Desde el punto de vista hidráulico, social y paisajístico, los espacios verdes de la ciudad eran escasos y estaban mal distribuidos.
3. El marco jurídico de la ciudad en relación con lo hídrico e hidrológico no era adecuado.
4. No se aplicaba una cultura de la prevención para atender emergencias, sino que se actuaba después del evento.
5. La gestión de residuos sólidos no era adecuada.
6. No se contaba con una educación referida a la situación hídrica e hidráulica de la CABA.
7. El sistema hidráulico para la Ciudad de Buenos Aires no contaba con una red de alerta meteorológica.

En base a este diagnóstico, en 2007 se implementó el **Programa de Gestión del Riesgo Hídrico (PGRH)**, a partir de él, se diseñaron obras hidráulicas (medidas estructurales), preparadas para manejar precipitaciones de una tormenta de diseño de recurrencia de 10 años.

Las principales obras propuestas fueron:

- Dos túneles aliviadores del emisario actual del Arroyo Maldonado, que reciben los caudales a través de cámaras de derivación.
- Un túnel corto, de 4.565 m que se extiende desde Av. Juan B. Justo y Niceto Vega hasta la obra de descarga cerca del Río de la Plata.
- Un túnel largo, que alcanza los 9.850 m, desde Av. Juan B. Justo y Cuenca, hasta la misma obra de descarga ubicada en Punta Carrasco.
- La construcción de los primeros 11 km de conductos secundarios dentro del plan de 46 km previsto para la cuenca.
- Mejoramiento hidráulico para el emisario principal del arroyo Medrano y obras de regulación en la desembocadura.
- Construcción de ramales secundarios y áreas de retención transitoria de excedentes hídricos en la cuenca del arroyo Cildáñez.
- Construcción de reservorios en el Parque Sarmiento y mejora de estructuras existentes.
- Creación de estaciones de bombeo en la ribera del Riachuelo para controlar los aumentos de nivel de agua debido a sudestadas.



Figura 7.1 - Detalles de las obras de tunelería.

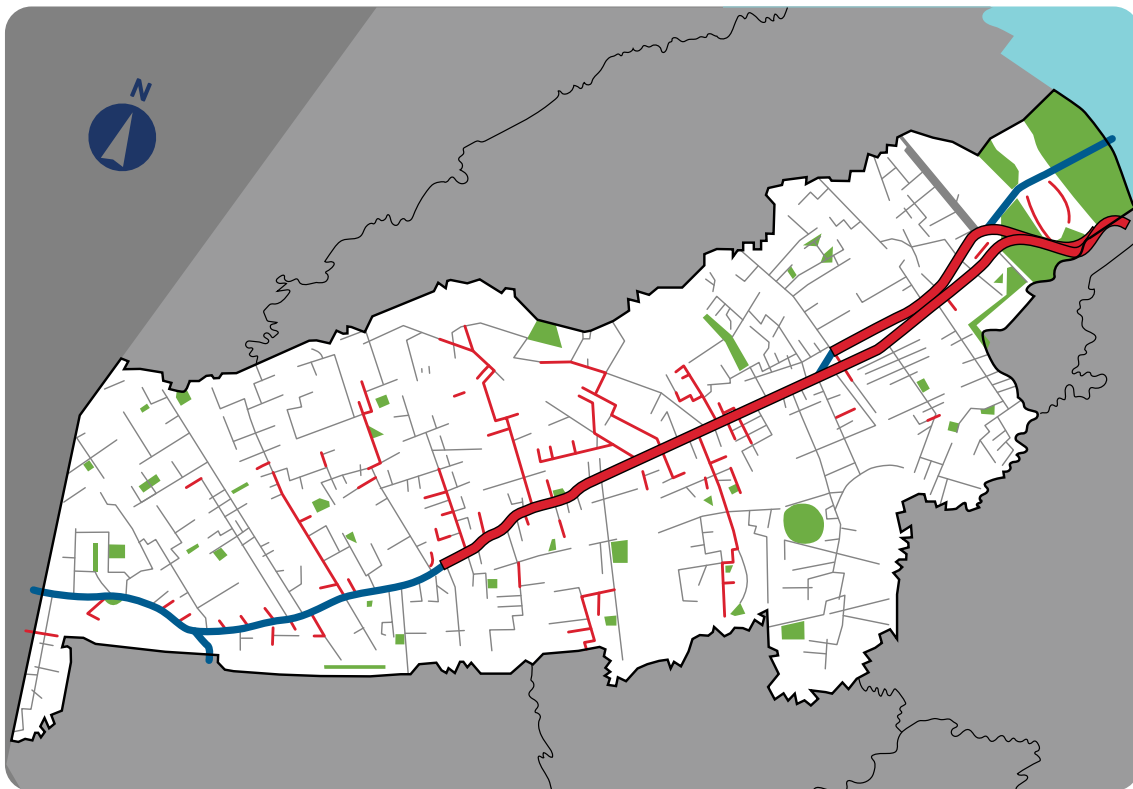


Figura 7.2 - Traza de los túneles aliviadores del emisario principal del Arroyo Maldonado (GCBA).



Fig 7.3 - Construcción de conductos secundarios con tecnología tradicional.

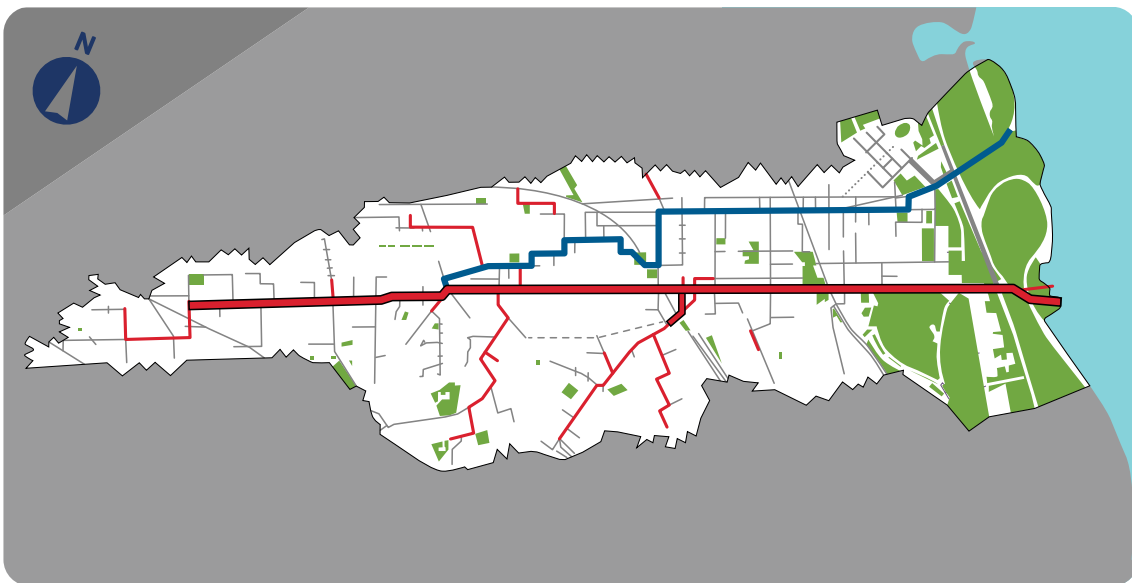


Fig 7.4 - Traza del segundo emisario del Arroyo Vega (GCBA).

La obra de mayor envergadura del Plan Hidráulico ha sido el mejoramiento hidráulico del emisario principal del arroyo Vega.

Se construyó el Segundo Emisario de la Cuenca del arroyo mediante 8,4 km de conducto principal, 10 km de conductos secundarios y cámaras derivadoras.

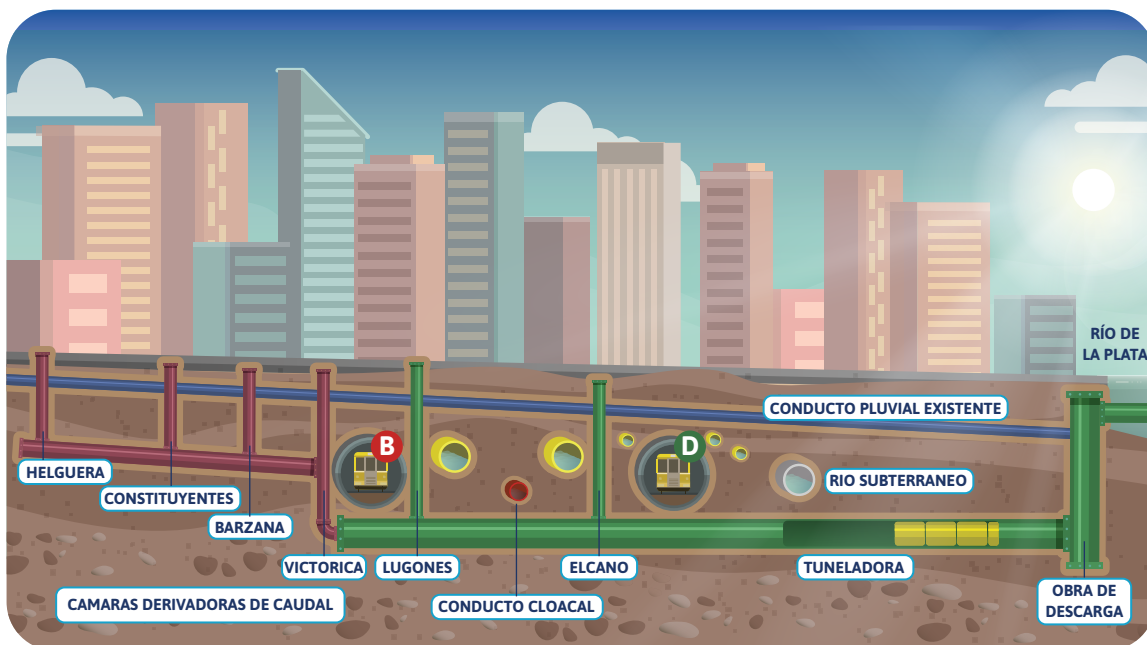


Figura 7.5 - Traza del segundo emisario del Arroyo Vega (GCBA).

- Incorporación de ramales secundarios varios, repartidos en la superficie de las distintas cuencas de la CABA.

La elaboración de la estrategia para la disminución del riesgo hídrico complementó estas obras centradas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con medidas no estructurales que alcanzan también parte del Área Metropolitana.

1. Elaboración del Plan Maestro para la Gestión de Espacios Verdes y para el Arbolado Público de Alineación.

- El objetivo de ambos fue establecer los lineamientos de los respectivos Planes de Gestión. El diagnóstico para los espacios verdes y el arbolado tenía como objetivos específicos:
 - Conocer su estado, para consolidarlos y revalorizarlos.
 - Diseñar acciones que promuevan su desarrollo sustentable.
 - Evaluarlos en relación al funcionamiento hídrico de las cuencas.

- Planificar su manejo normativo, económico y financiero.

2. Sistema de Alerta de Tormentas (SAT).

El SAT es un sistema integrado por:

- 34 estaciones hidrometeorológicas ubicadas en puntos estratégicos de la Ciudad que envían sus datos a una estación central de recepción y procesamiento automático. Los datos, tomados en tiempo real, permiten detectar el evento de tormenta (amenaza) y generar alertas con antelación de hasta 48 horas.
- Radar meteorológico: ubicado en la localidad de Merlo de la Provincia de Buenos Aires, funciona en relación directa con las centrales hidrometeorológicas. Permite detectar fenómenos meteorológicos cercanos a la Ciudad con gran precisión y anticipar las posibles tormentas dentro de un plazo de entre 90 y 120 minutos.

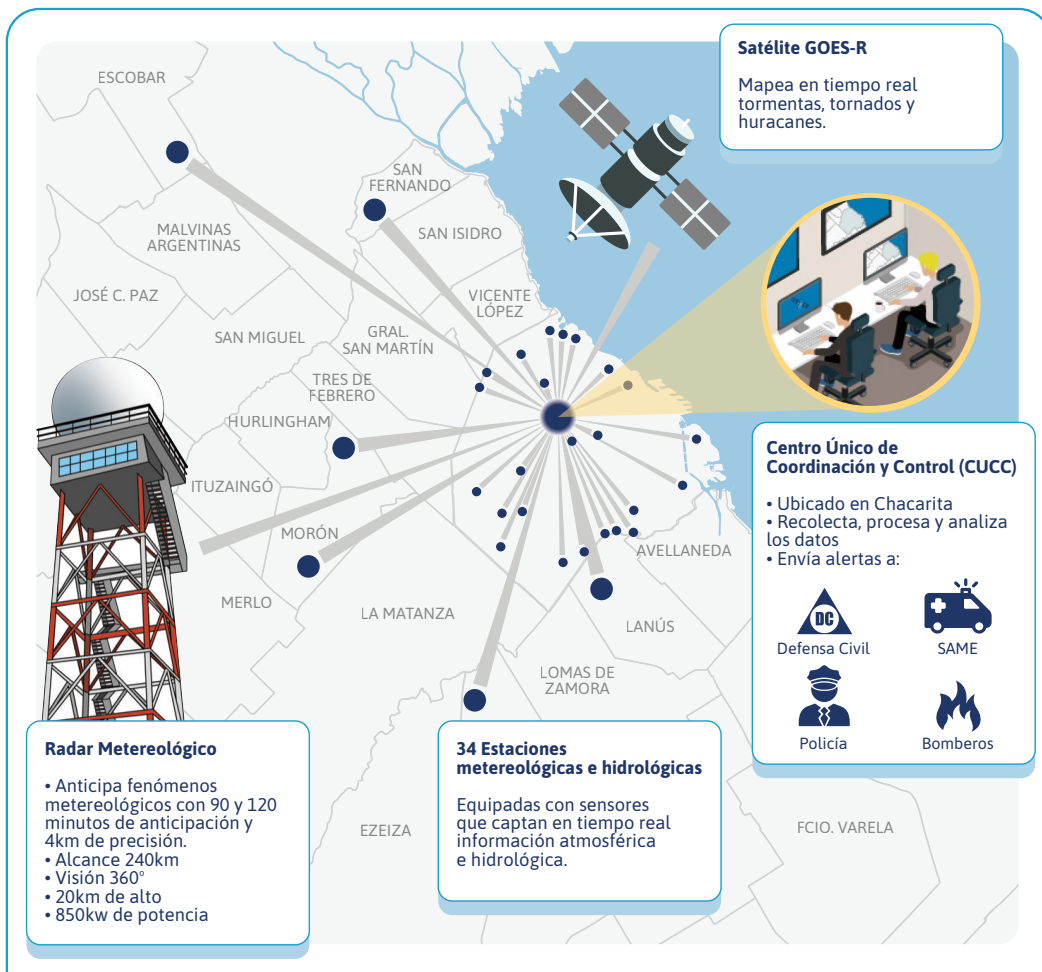


Figura 7.6 - SAT: Sistema de información en tiempo real que permitirá anticipar de forma precisa la llegada a la Ciudad de las tormentas, sudestadas y diferentes eventos climáticos.

- Estación Satelital: Permite observar la atmósfera a distancias mayores, previendo tormentas y demás fenómenos climáticos que se acerquen a la ciudad.

3. Programa de Comunicación y Educación.

Se diseñó el Programa Educativo del Plan Hidráulico junto al Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Este Plan presenta variadas acciones integradas que tienen por objetivos:

- Instalar la problemática de la gestión de riesgo hídrico en los Niveles Primario y Medio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Informar y concientizar acerca de la responsabilidad individual y comunitaria en el progresivo manejo del Riesgo Hídrico.
- Formar conciencia respecto al manejo de Riesgo Hídrico, pasando de una cultura de reacción a una cultura de prevención.
- Fomentar desde la escuela, el compromiso responsable de la comunidad en el manejo del riesgo hídrico.

4. Plan de Emergencias y Contingencias

El Plan Director de Emergencias del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), es el marco de referencia para que todas las áreas involucradas den respuesta ante situaciones de amenazas a la comunidad -sean de origen natural o antrópico- en las que la seguridad, la vida de las personas y el ambiente puedan quedar expuestos al peligro.

5. Marco Jurídico de la CABA

El concepto de Riesgo Hídrico fue introducido en los códigos de Edificación y Urbanístico para los distritos de la CABA, incorporando recomendaciones e indicaciones para las nuevas edificaciones que se desarrollen sobre las cuencas de los arroyos que atraviesan la ciudad.



| listado de amenazas | planes operativos | capacitación |
|--|---|---|
| Protocolo de anegamiento: 1. Lluvias torrenciales y/o fuertes vientos 2. Inundaciones 2a. Precipitaciones 2b. Sudestadas | De Emergencias en comunas De Emergencias por precipitaciones (Cuerpo de Bomberos CABA) | Plan de Mitigaciones para personas con discapacidad visual Jornadas de Autoprotección de Emergencias Hídricas (Comuna 12) Primeros Respondedores (Villa 6, 15, 19, 21-24) |

Figura 7.7 - Esquema de trabajo del Plan de Emergencias y Contingencias

Para saber más del Plan de Emergencias y Contingencias: <https://www.buenosaires.gov.ar/agenciaambiental/cambioclimaticoyenergiasustentable/adaptacion/medidas/servicio-de-informacion-y-asistencia-ante-emergencias>

RECORDEMOS...

- La Gestión Integral de Riesgo se compone de medidas y acciones que sirven para disminuir los factores generadores de riesgo, que son la amenaza y la vulnerabilidad.
- Un Plan Director de Ordenamiento Hidráulico es un documento de planificación integral de las ciudades en materia de riesgo hídrico, está diseñado para mejorar el nivel de protección de sus habitantes y mitigar los efectos causados por amenazas naturales y antrópicas.
- Las medidas estructurales son obras de ingeniería civil que tienen como objetivo principal la disminución del riesgo hídrico a través de la conducción y/o retención de los excedentes hídricos.
- Las medidas no estructurales son programas y acciones que contribuyen a reducir la intensidad de las amenazas, los peligros o la vulnerabilidad, complementando las obras estructurales.

PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

A partir del recorrido a lo largo de este capítulo:

1. ¿Qué medidas estructurales afectan de alguna manera el barrio de tu escuela? ¿Por qué?
2. ¿Has podido ubicar estaciones hidrometeorológicas en tu barrio o en el barrio de la escuela? ¿Cómo son?
3. ¿Qué medidas no estructurales creés que pueden favorecerse desde la escuela?

MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podrás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, te sugerimos:

- [¿De qué hablamos cuando hablamos de precipitaciones?](#)
- [Mapas temáticos](#)
- [Aprendamos a prevenir desastres](#)
- [ABC desastres, PDOH](#)
- [Conceptos básicos de gestión de riesgos](#)
- [Vulnerabilidad](#)
- [La prevención clave para prevenir desastres](#)
- [Análisis y reducción de vulnerabilidad](#)
- [¿Cómo son las obras del arroyo Vega?](#)

Video:

- [Cómo reducir el riesgo](#)
- [Las inundaciones en la ciudad](#)

Videojuego:

- [¡Preparados, Listos, Lluvia!](#)
- [Videojuego HidroQuiz](#)
- [Videojuego De la escuela a casa](#)

Experiencia interactiva:

- [Calculadora Hídrica](#)

Capítulo 8: ACTORES Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

En 2015, la ONU aprobó la [Agenda 2030](#) sobre el Desarrollo Sostenible, donde los líderes de diferentes países acordaron cambios para mejorar las condiciones de vida de todos. Estos acuerdos se plasmaron en [17 Objetivos de Desarrollo Sustentable \(ODS\)](#) relacionados con áreas como la educación de calidad, la gobernabilidad democrática y consolidación de la paz, la igualdad de género y la resiliencia ante el clima y los desastres naturales. El [ODS 4](#), en su Meta 7 propone:

“Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios”

La educación para el desarrollo sostenible se orienta hacia la formación de actores responsables, multiplicadores y promotores del fortalecimiento de lazos comunitarios de respeto y solidaridad, orientados al cumplimiento de la Agenda 2030.

En definitiva, se trata de educar ciudadanos y ciudadanas capaces de hacer frente a las demandas del siglo XXI, empoderados/as y comprometidos/as, activos/as en la defensa del medio ambiente, el desarrollo sostenible, el consumo responsable y el respeto a los derechos humanos.

La población cuenta con instancias para involucrarse de manera independiente en la toma de decisiones del gobierno. Se consideran espacios de **participación ciudadana** a aquellos que permiten expresarse sin formar parte de la administración pública o de partidos políticos. En este sentido, la participación ciudadana implica:

- formar parte y comprometerse en un grupo, una comunidad o un país de manera activa y responsable.
- ejercer en la práctica los deberes y derechos políticos, interviniendo en los asuntos públicos y en la toma de decisiones.

ROL DEL ESTADO

En la gestión de riesgos, entre ellos el riesgo hídrico, participan múltiples actores, siendo el Estado y la comunidad quienes desempeñan roles centrales en la reducción de los factores de vulnerabilidad frente a amenazas y en consecuencia, de riesgo.

Los estados Nacional, Provincial o Municipal se organizan y estructuran para formular, planificar y administrar políticas orientadas a mejorar la calidad de vida de la población, estando a cargo del Poder Ejecutivo de cada nivel, la responsabilidad de gestionarlas.

Entre las políticas públicas que gestionan los diferentes órganos de gobierno se encuentra las políticas hídricas e hidráulicas.

Políticas hídricas e hidráulicas

El objetivo de las políticas hídricas e hidráulicas es disminuir el riesgo de inundaciones, mitigando el impacto negativo de los eventos de lluvia intensa.

Para el logro de este objetivo, se diseñan e implementan medidas estructurales y medidas no estructurales, tal como se desarrolló en [Capítulo 7](#), “Estrategias para disminuir el riesgo.”

Organización política del Estado Nacional:
[Administración Pública Nacional](#)

Organización política de la Ciudad de Buenos Aires:
[Gobierno de la Ciudad](#)

Estructura del Poder Ejecutivo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: [Organigrama](#)

ROL DE LA SOCIEDAD CIVIL

Se entiende por sociedad civil al conjunto de los ciudadanos organizados y relacionados para tomar decisiones en diferentes ámbitos: político, económico, cultural, solidario, entre otros.

Este espacio de vida social organizada que es independiente y autónoma del Estado, visibiliza y le da voz a los vecinos y vecinas que expresan su opinión, su experiencia o su interés, relacionándose en comunidad para alcanzar objetivos comunes.

En los procesos de toma de decisiones, la participación ciudadana resulta esencial no solo porque es fuente de información para todos los actores potencialmente implicados, sino porque transparente y legítima las decisiones adoptadas.

En el contexto de la Gestión Hídrica, los eventos de inundación impactan en la economía nacional, por lo tanto, la participación pública requiere de conocimiento e información para que las decisiones y medidas a implementar sean adecuadas.

INSTANCIAS DE PARTICIPACIÓN

INICIO DEL PLAN

En el desarrollo de los Planes hídricos e hidráulicos destinados a prevenir o mitigar los efectos negativos de eventos de inundación, **resulta relevante la información aportada por vecinos y vecinas.**

De sus experiencias basadas en acontecimientos de la historia personal, social y comunitaria, así como de su conocimiento sobre la infraestructura hidráulica barrial y de los resultados de las acciones realizadas a lo largo del tiempo, se obtiene información relevante para la elaboración del Plan.

Toda esta información, los testimonios y percepciones de las y los vecinos, se incorporan a la instancia inicial de la planificación, denominada Línea de Base, que permite trazar el escenario de la situación inicial.

Proyectos de la Ciudad: [Participación Ciudadana](#)

Próximas obras en la Ciudad: [Obras](#)

Otras formas de participación ciudadana: Las Audiencias Públicas, Las Consultas Públicas y el derecho a la información

LAS AUDIENCIAS PÚBLICAS

Para la construcción de una obra es condición que se abra este espacio institucional, que pone en contacto a la autoridad responsable de la toma de decisiones con los ciudadanos.

Esta instancia legal de participación ofrece a la ciudadanía la posibilidad de conocer un proyecto e informarse detalladamente acerca de las ventajas y desventajas que conlleva su realización. Permite a los participantes solicitar cambios, modificaciones o anulación de los proyectos.

Es una oportunidad para los funcionarios, que atentos a las intervenciones de los interesados, conocen las diferentes posiciones y las posibles confrontaciones respecto de un tema. Es además una instancia que otorga transparencia a la ejecución del proyecto.

Las opiniones vertidas en una Audiencia Pública tienen un carácter consultivo y al final de la misma se debe informar y justificar cuáles intervenciones se tomarán en cuenta y cuáles fueron desestimadas.

CONSULTA PÚBLICA

Cuando la construcción de las obras hidráulicas cuenta con financiación de un organismo de crédito internacional, la legislación indica la necesidad de llamar a consulta, para que la ciudadanía pueda interiorizarse acerca de los detalles del proyecto.

La Consulta Pública tiene características similares a la Audiencia Pública en lo referente a la oportunidad de conocer un proyecto e informarse acerca de sus alcances, pero cambia la metodología, ya que las presentaciones se hacen por escrito.

Pero además, ofrece al organismo de crédito información acerca del posible impacto de la obra sobre el ambiente y las correspondientes medidas de mitigación proyectadas.

DERECHO A LA INFORMACIÓN

La Ley N° 104 aprobada por la Legislatura de la Ciudad regula el Acceso a la Información Pública en la CABA.

Su objeto es garantizar el derecho de toda persona a solicitar y recibir información pública de manera completa, veraz, adecuada y oportuna, sin necesidad de indicar los motivos de la solicitud.

24. Para conocer más acerca de las Audiencias Públicas en la ciudad visite <https://www.buenosaires.gob.ar/gestioncomunal/herramientas-participativas/audiencias-publicas>

Se expresa en consonancia con las reafirmaciones de la Convención Americana de Derechos Humanos, que en su artículo 13 sostiene que “toda persona tiene derecho a la libertad de pensamiento y expresión. Este derecho comprende la libertad de buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole, sin consideración de fronteras, ya sea oralmente, por escrito o en forma impresa o artística o por cualquier otro procedimiento de su elección”

Con su cumplimiento, el Estado promueve y vela por el acceso a la información, para asegurar la participación cívica y el acceso a la justicia, dando transparencia a su gestión de gobierno y efectivo control de la ciudadanía sobre sus gobernantes.

PROGRAMAS Y ACCIONES CON DISTINTOS ACTORES

Un plan hidráulico integral supone atender cuestiones estructurales que implican la planificación y ejecución de obras sobre las zonas de inundación, y al mismo tiempo, el desarrollo de acciones que eviten, mediante la prevención, o limiten por medio de la mitigación, los efectos adversos de los desastres y reduzcan la vulnerabilidad.

Las **medidas no estructurales de mitigación**, dirigen su acción a regular conductas y promover cambios en el comportamiento de los ciudadanos a fin de minimizar los impactos no deseados

Posibles acuerdos en este sentido son, por ejemplo, establecer códigos y planes de uso del suelo, determinar cuáles son las zonas aptas para la construcción, capacitar en tecnologías adecuadas a profesionales y trabajadores, identificar tareas a realizar ante una amenaza, educar a la comunidad, formar para la prevención y la toma de conciencia desde edades tempranas, entre otras. En este sentido, la escuela y su participación comprometida como docente en relación a estas temáticas es fundamental para el desarrollo progresivo en sus alumnos y alumnas de una ciudadanía capaz de gestionar de manera integral los recursos hídricos.

PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

Se trata de un conjunto de procedimientos específicos de coordinación, alerta, movilización y respuesta, pensados para controlar una situación de emergencia y reducir sus consecuencias negativas.

La elaboración de planes de emergencia y contingencia frente a desbordamientos que causen inundaciones, involucra numerosas instancias, todas ellas dirigidas a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de resiliencia frente al evento.

Desde la implementación de **mecanismos eficientes de alerta temprana** hasta **la formación de los equipos de rescate**, todos los procedimientos planificados demandan la participación activa y responsable de quienes puedan resultar potencialmente afectados por el fenómeno.

La identificación de los actores y sectores involucrados, la distribución de roles y funciones, la coordinación de acciones de advertencia, alarma, respuesta y rehabilitación serán parte de la preparación comunitaria que requiere permanente divulgación.

COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN

Una población informada y con conocimientos de su vulnerabilidad hídrica, podrá responder mejor ante un evento de tormenta intenso o de desborde e inundación.

La participación y la información contribuyen a un cambio de perspectiva ante las amenazas y un cambio en la acción para reducir la vulnerabilidad, pero no resultan suficientes sin una Educación Ambiental que promueva el ejercicio de una nueva ciudadanía, más responsable y solidaria en materia hídrica.

RECORDEMOS...

- La participación ciudadana es la herramienta para colaborar y co-participar en los asuntos públicos.
- En la Gestión del Riesgo Hídrico, la participación legitima y controla las decisiones adoptadas.
- Con participación y educación se construye una comunidad más preparada para hacer frente a las amenazas vinculadas a los recursos hídricos.

PARA SEGUIR REFLEXIONANDO

A partir del recorrido a lo largo de este capítulo:

1. ¿Qué instancias de participación ciudadana conocés? ¿Has participado en alguna?
2. Si pudieras crear y gestionar una Organización No Gubernamental para participar de las decisiones del Estado ¿Cuál sería? ¿De qué tema/s se ocuparía?
3. ¿Por qué considerás que es importante el abordaje de estas temáticas vinculadas a la gestión integral del riesgo hídrico con tus alumnos y alumnas?

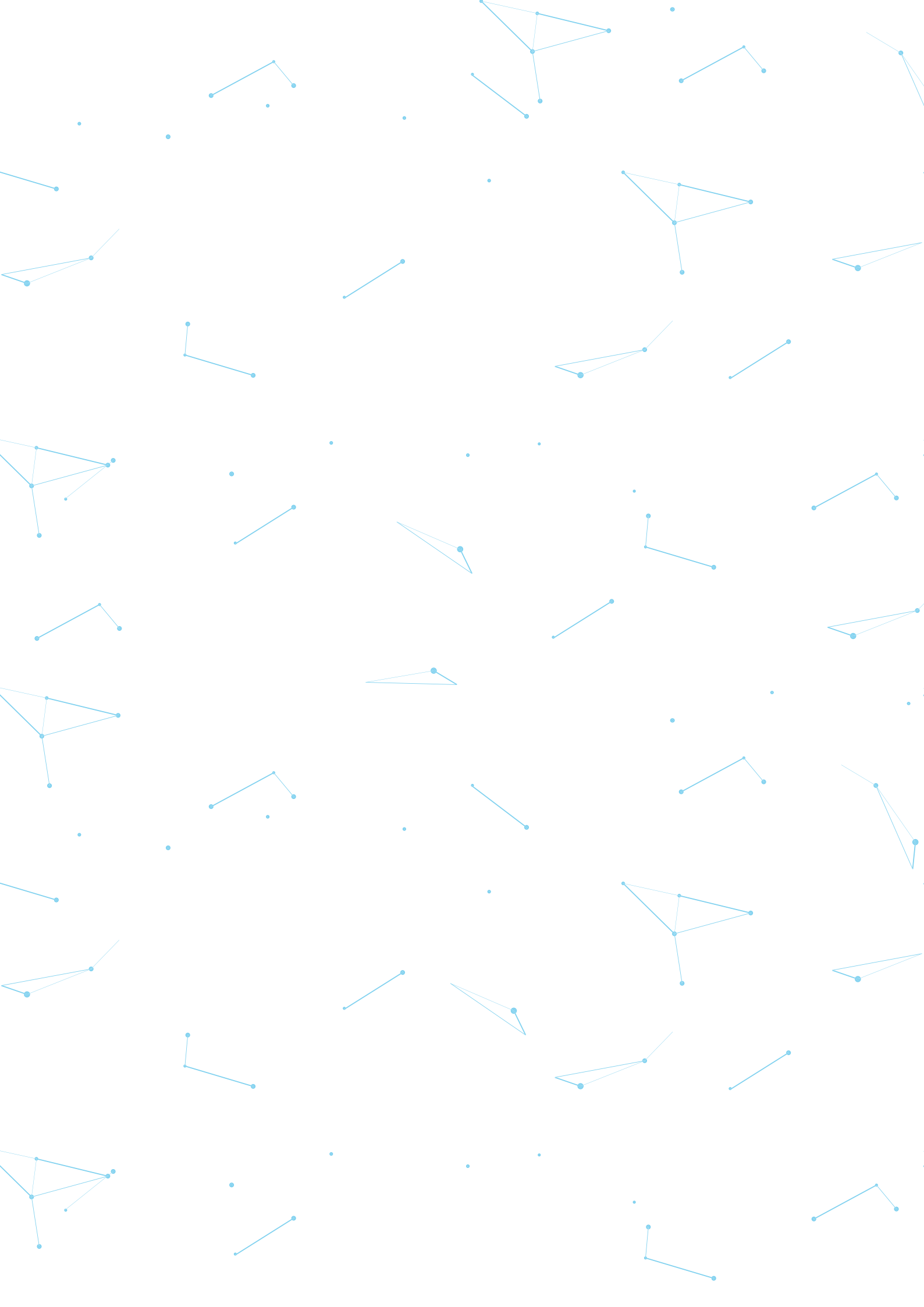
MATERIALES PARA TRABAJAR EN EL AULA

En la [Plataforma de Ciudadanía Global](#) podrás encontrar recursos producidos y seleccionados especialmente con la intención de facilitar y potenciar las experiencias de enseñanza y aprendizaje. Para seguir pensando juntos en el aula, te sugerimos:

- [¿Qué son las audiencias públicas?](#)
- [Juego ODS 4](#)
- [Historia interactiva: Acción Hídrica.](#)

BIBLIOGRAFÍA

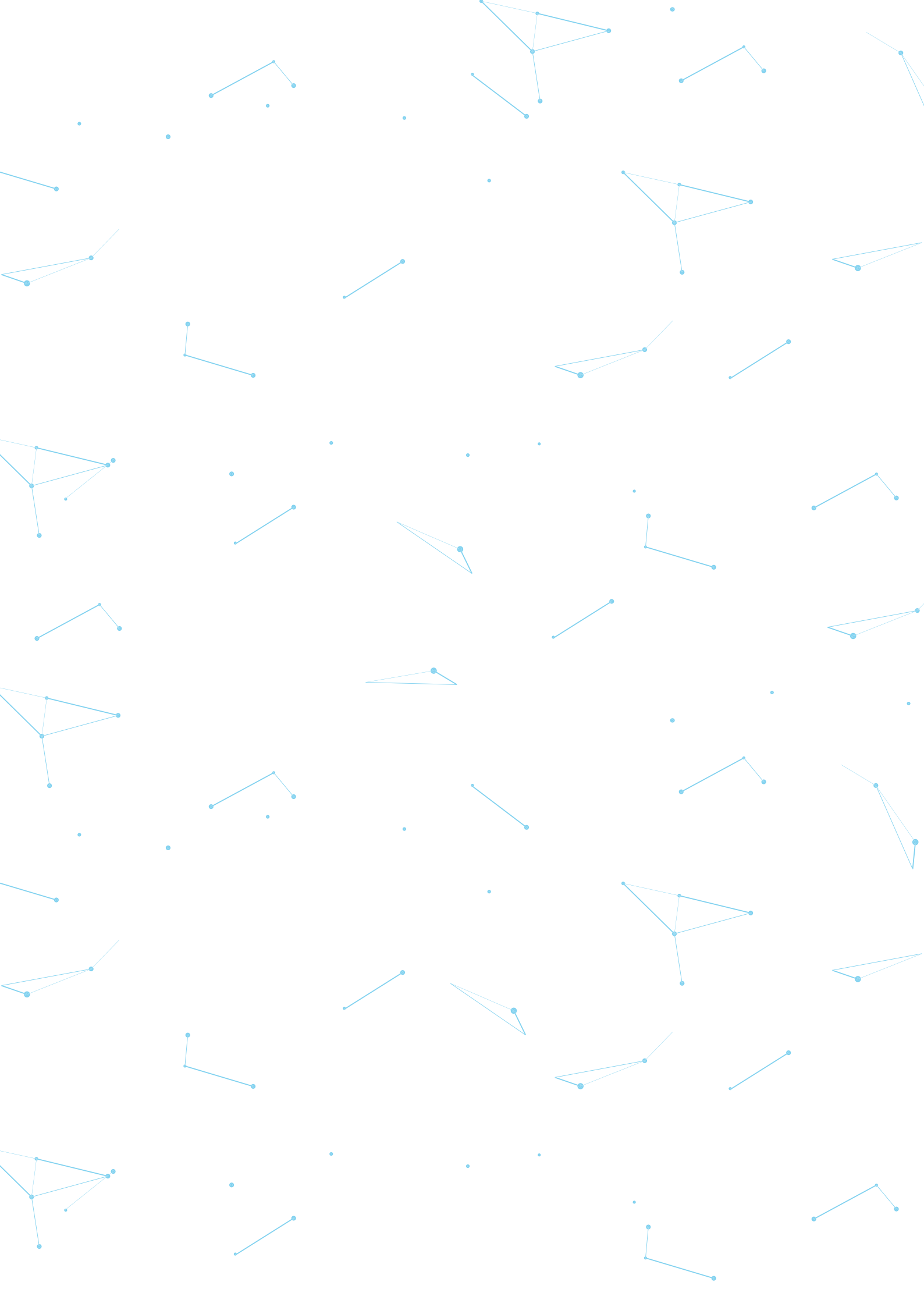
- **AMBROSINO, S. et al. (2004).** *Inundaciones Urbanas en Argentina. Córdoba, Argentina.* Global Water Partnership, Programa Asociado de Gestión de Crecidas, Universidad Nacional de Córdoba, Comité Permanente de los Congresos Nacionales del Agua.
- **AUGE, M. (2006).** *Agua, Fuente de Vida. La Plata.* Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas.
- **BERECIARTUA, P. (2008).** *Estrategias de control de inundaciones y la gestión integrada del agua la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. World Engineering Congress (WFEO) Brasilia, Brasil.* VIII Foro Cuencas Hidrográficas, Unión Panamericana de Ingenieros (UPADI) Brasilia, Brasil.
- **BRAILOVSKY A. (2010).** *Buenos Aires, ciudad inundable. Por qué está condenada a un desastre permanente.* Buenos Aires. Capital Intelectual S.A.
- **ROMERO, J.L. y ROMERO, L. A. (2000).** *Buenos Aires Historia de Cuatro Siglos.* Buenos Aires. Editorial Altamira.
- **GATTI, I. A. (2014).** *Precipitaciones, sudestadas y su relación con el riesgo de inundación. Entre la gestión del riesgo y adaptación al Cambio Climático. Caso del barrio de Belgrano, Ciudad de Buenos Aires. Período 1981 – 2012.* Tesis de Grado Licenciatura en Geografía, Universidad de Buenos Aires.
- **GORELIK, A. (1998),** *La grilla y el parque.* Buenos Aires, Argentina. Portal de Ediciones. UNQ.
- **KREIMER, A. KULLOCK, D. y VALDÉS, J. (ed). (2001).** *Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires.* Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / The World Bank. Washington.
- **NABEL, P. CARETTI, M. y SERIAL, R. (2008).** *Incidencia de aspectos naturales y antrópicos en los anegamientos de la ciudad de Buenos Aires.* CONICET, Centro de Investigaciones Geoambientales. Buenos Aires. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. n. s. 10(1).
- **NÄSLAUND-HADLEY, E. et al. (2016).** *Agua para atesorar. Planes de clase para niños y jóvenes.* Banco Interamericano de Desarrollo.
- **TUCCI, C. (2007).** *Gestión de Inundaciones Urbanas.* World Meteorological Organization.
- **VELA HUERGO, J. (1936).** *Las obras de desagües pluviales de la Ciudad de Buenos Aires.* Buenos Aires. CECSA.
- **CONSTITUCIÓN DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES.**
- **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL. FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS. (2009),** *Santa Fe y las Inundaciones. Hacia una gestión de riesgo.* Santa Fe. Gobierno de la Ciudad de Santa Fe.
- **INSTITUTO DE MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA (IMAE) y PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA). (2003).** *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Buenos Aires.* Buenos Aires.
- **WORLD VISION (2013).** *Manual de Manejo de Cuencas.* Canadá.



A large rectangular area with horizontal blue lines for writing notes. The area is framed by a blue border. On the left and right sides, there are decorative elements consisting of blue lines and dots. At the top and bottom corners, there are green hatched patterns.

Lined writing area with 25 horizontal blue lines.

Lined writing area with 20 horizontal blue lines.





CIUDADANÍA GLOBAL



Buenos
Aires
Ciudad



Vamos Buenos Aires