



# ASISTENCIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DESARROLLO INTELIGENTE

CAÑO MARTÍN PEÑA, SAN JUAN, PUERTO RICO

# ASISTENCIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DESARROLLO INTELIGENTE

---

Muchas comunidades quieren fomentar el crecimiento económico, proteger los recursos ambientales, mejorar la salud pública planificar para desarrollo. Sin embargo, pueden carecer las herramientas, los recursos y la información para lograr sus objetivos. En respuesta a esta demanda, la EPA desarrolló el Programa de Asistencia para la Implementación del Crecimiento Inteligente (SGIA) en 2005.

El programa SGIA comenzó con solicitudes anuales competitivas abiertas a gobiernos estatales, locales, regionales y tribales (y organizaciones sin fines de lucro que se asociaron con una entidad gubernamental) que querían incorporar técnicas inteligentes de crecimiento en su desarrollo futuro. A partir de 2015, la EPA está trabajando con el personal regional para identificar y seleccionar comunidades en lugar de emitir una Solicitud de Cartas de Interés.

Una vez seleccionadas, las comunidades reciben asistencia técnica directa de un equipo de expertos nacionales en una de dos áreas: análisis de políticas (por ejemplo, revisión de códigos estatales y locales, guías de ubicación escolar, políticas de transporte, etc.) o procesos participativos públicos (por ejemplo, visión, talleres de diseño, análisis alternativos, análisis de construcción, etc.). La asistencia se adapta a las condiciones y prioridades individuales de la comunidad.

La EPA proporciona asistencia a través de un equipo de contratistas, y no una subvención. A través de una visita al sitio de varios días y un informe final detallado, los equipos multidisciplinarios proporcionan opciones que la comunidad puede considerar implementar para lograr su objetivo de fomentar el crecimiento que fomente el progreso económico y la protección del medio ambiente.

Los objetivos de la EPA para el programa SGIA incluyen:

- Apoyo para las comunidades interesadas en la implementación de políticas de crecimiento inteligente.
- Crear ejemplos regionales de crecimiento inteligente que puedan catalizar proyectos similares en la zona.
- La identificación de los obstáculos y oportunidades comunes para el desarrollo de crecimiento inteligente.
- Crear herramientas que otras comunidades pueden usar.

Más información está disponible en <https://www.epa.gov/smartgrowth/smart-growth-implementation-assistance>

# COLABORADORES

---

## U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

*Jason Bernagros, Office of Research and Development*  
*Evelyn Huertas, Region 2 San Juan Bay Estuary Program*  
*Kara Pennino, Office of Sustainable Communities*  
*Amelia Funk, Region 2 Office of Strategic Programs*

## EQUIPO DE ENLACE

*Lyvia N. Rodríguez del Valle, Gerente*  
*Estrella Santiago Pérez, Gerente de Asuntos Ambientales*  
*Carlos Clausell, Coordinador de Urbanismo e Infraestructura*  
*Carlos Muñiz-Pérez, Gerente de Urbanismo e Infraestructura*  
*Fabiola Robles Juarbe, AmeriCorps VISTA, Asuntos Ambientales*

Con agradecimiento especial a Estudiantes Dispuestos a la Restauración Ambiental del Caño Martín Peña (EDRA) y al Grupo de las Ocho Comunidades del Caño Martín Peña, G-8 Inc. para coordinar las reuniones comunitarias, Junta de Residentes de Buena Vista Santurce, Inc. y el Centro Comunitario Buena Vista Santurce para el uso de su espacio durante el taller de EPA.

## EQUIPO DE DISEÑO

### Spackman Mossop Michaels

*Wes Michaels, Jefe*  
*Emily Bullock, Asociada*  
*Katie Boutté, Diseñadora*  
*Jane Saterlee, Diseñadora*  
*Matty Williams, Diseñador*

### Tamara Orozco

### Shaney Peña Gómez

### Francisco Rodriguez-Ema

# TABLA DE CONTENIDO

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | RESUMEN EJECUTIVO   | 06 |
| 2 | INTRODUCCIÓN  | 09 |
| 3 | PARTICIPACIÓN CIUDADANA   | 13 |
| 4 | CONDICIONES EXISTENTES  | 15 |
| 5 | OPCIONES DE DISEÑO  | 25 |
|   | Lugar # 1: Escuela Secundaria Albert Einstein y Escuela Elemental Haydee Rexach |    |
|   | Lugar # 2: Plaza San Antonio de Asís  |    |
|   | Lugar # 3: Plaza Urbana Buena Vista Santurce (Área residencial)                 |    |
|   | Lugar # 4: Plaza de Agua en Buena Vista Santurce                                |    |
|   | Lugar # 5: Paseo del Caño Norte   |    |
|   | Lugar # 6: Plaza de Agua en Israel-Bitumul                                      |    |
| 6 | PRÓXIMOS PASOS  | 54 |

# LOS SITIOS DEL PROYECTO Y LAS CONDICIONES EXISTENTES



FIGURA 1 *Los sitios del proyecto y las condiciones existentes.*

1 ESCUELA SECUNDARIA ALBERT EINSTEIN Y ESCUELA ELEMENTAL HAYDEE REXACH

2 PLAZA SAN ANTONIO ASÍS

3 PLAZA URBANA BUENA VISTA SANTURCE

4 PLAZA DE AGUA EN BUENA VISTA SANTURCE

5 PASEO DEL CAÑO NORTE

6 PLAZA DE AGUA EN ISRAEL-BITUMUL

# 1 RESUMEN EJECUTIVO

El Caño Martín Peña (CMP) es un canal de 3.75 millas de largo que forma parte del sistema del Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ) en Puerto Rico, el único estuario tropical incluido en el Programa Nacional de Estuarios de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). El CMP es uno de 19 lugares que son parte del Urban Waters Federal Partnership de la EPA.

La porción este del CMP, históricamente de 200 a 400 pies de ancho, actualmente se encuentra obstruido por sedimentos, escombros y desperdicios sólidos, obstruyendo el flujo hidráulico entre la Laguna San José y la Bahía de San Juan. Las ocho comunidades aledañas al CMP – que componen el Distrito de Planificación Especial del CMP (Distrito) – tienen un historial de pobreza, hacinamiento, condiciones de vida inseguras, exposición a peligros ambientales y de salud significativos, marginalización, desplazamiento forzado, falta de servicios de infraestructura básicos, invisibilidad social y olvido gubernamental, a pesar de su localización privilegiada en el Área Metropolitana, aledaña al distrito financiero de San Juan.

El Distrito carece de infraestructura adecuada, incluyendo la ausencia de sistemas sanitarios, sistemas pluviales llenos de sedimentos y escombros, calles estrechas, pobre calidad de los espacios públicos y pocas oportunidades para llevar a cabo actividades acuáticas recreativas. La obstrucción del CMP tiene como resultado inundaciones frecuentes con aguas pluviales y sanitarias sin tratar, afectando a grandes áreas del Distrito. Durante cada evento de lluvia, escuelas, viviendas, calles y negocios sufren inundaciones, exponiendo a los residentes a contaminantes. En el 2002, 39% de las viviendas reportaron al menos un incidente de inundación con agua contaminada durante el año previo. El número aumentó a 70% en el 2012. En el 2000, sobre 3,000 estructuras en el Distrito y en la Península de Cantera carecían de un sistema sanitario y descargaban aguas sanitarias sin tratar directamente al CMP, principalmente a través de un sistema pluvial en gran deterioro o un sistema pluvial con aguas combinadas. Como resultado de esto, el CMP se han reportado conteos de coliformes fecales 60 veces mayor a los estándares de calidad de agua de la EPA: 2,000,000 col/100 mL de coliformes fecales y 1,200,000 col/100mL de enterococci.

El Proyecto ENLACE del CMP surgió como una solución de los problemas de degradación ambiental del CMP, y como una iniciativa innovadora de justicia ambiental y transformación social para restaurar el CMP. Esto, a la vez que se promueven comunidades inclusivas, habitables y resilientes mediante la participación comunitaria y la creación de alianzas en el sector público y privado. Las ocho comunidades aledañas al CMP, organizadas y representadas por el Grupo de las Ocho Comunidades Aledañas al Caño Martín Peña, Inc. (G-8), el Fideicomiso de la Tierra del Caño Martín Peña (Fideicomiso) y la Corporación del Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña (ENLACE) implementan el Plan de Desarrollo Integral y Usos del Terreno del Distrito de Planificación Especial del Caño Martín Peña (Plan de Distrito).

Aprobado en el 2006, el Plan de Distrito aborda aspectos ambientales, sociales, económicos, urbanos y de vivienda que promueven un crecimiento inteligente y mayor resiliencia para las ocho comunidades que componen el Distrito: Barrio Obrero Oeste, Barrio Obrero San Ciprián, Barrio Obrero Marina, Buena Vista Santurce, Parada 27, Las Monjas, Buena Vista Hato Rey, e Israel-Bitumul. El Plan de Distrito incluye los proyectos de infraestructura necesarios para mejorar sustancialmente los sistemas pluviales y sanitarios; el dragado y la canalización del CMP para mejorar el flujo hidráulico entre la Laguna San José y la Bahía de San Juan; la rehabilitación de viviendas existentes y construcción de viviendas nuevas que cumplan con los parámetros de una vivienda decente, segura y sanitaria; el desarrollo económico a través del turismo comunitario; la creación de empleos; y el realojo de familias impactadas por estos proyectos.

ENLACE solicitó y recibió asistencia del programa Asistencia para la Implementación de Desarrollo Inteligente (SGIA, por sus siglas en inglés) de la EPA para ayudar a adelantar el diseño de los espacios públicos imprescindibles identificados en el Plan de Distrito. La EPA financió un equipo de diseño para colaborar con ENLACE, el Fideicomiso y el G-8 en el desarrollo de opciones de diseño conceptual para seis lugares en las comunidades de Buena Vista Santurce e Israel-Bitumul. Cada lugar tiene la intención de representar una tipología de espacio público como un parque, plaza de agua o pase, según incorporado en el Plan de Distrito.

Las opciones muestran cómo la infraestructura verde —elementos de diseño que imitan la naturaleza mediante la deceleración y filtración de las aguas de escorrentía antes de que lleguen al sistema convencional de drenaje pluvial— puede utilizarse para mitigar las inundaciones, al trabajar conjuntamente con las mejoras propuestas al sistema convencional de infraestructura pluvial. Además, algunas opciones de diseño conceptual incluyen elementos que mejoran la infraestructura peatonal y ciclista (a menudo denominados elementos de “calles completas”), mejorando la conectividad con parques y plazas, y motivando a los residentes y visitantes a explorar el CMP. Esta asistencia de diseño de la EPA pretende complementar los proyectos de infraestructura y ambiente incluidos en el Plan de Distrito.

Las principales organizaciones que colaboran con ENLACE en este esfuerzo son:

- + **G-8:** Una organización sin fines de lucro que reúne el liderazgo comunitario de las ocho comunidades adyacentes al CMP. El G-8 es la entidad que reúne organizaciones comunitarias, cívicas y recreativas en cada una de las comunidades. El objetivo principal es garantizar la permanencia de estas comunidades y asegurar la participación democrática de los residentes en los procesos de toma de decisiones relacionados con la implementación del Plan de Distrito.
- + **Fideicomiso:** Un innovador mecanismo de tenencia colectiva de los terrenos que aborda el problema histórico de la falta de propiedad, evita el desplazamiento involuntario de la comunidad como resultado de las fuerzas del mercado, garantiza viviendas asequibles y permite reinvertir los ingresos en las comunidades, superando así la pobreza.



FIGURA 2 Demuestra la área del proyecto en relación al contexto más grande.

# 2 INTRODUCCIÓN



FIGURA 3 Diagrama que muestra el límite del proyecto.

- |  |   |
|--|---|
| 1 ESCUELA SECUNDARIA ALBERT EINSTEIN Y ESCUELA ELEMENTAL HAYDEE REXACH   | 4 PLAZA DE AGUA EN BUENA VISTA SANTURCE |
| 2 PLAZA SAN ANTONIO DE ASÍS  | 5 PASEO DEL CAÑO NORTE                  |
| 3 PLAZA URBANA BUENA VISTA SANTURCE                                      | 6 PLAZA DE AGUA EN ISRAEL-BITUMUL       |
| 7 RESTAURACIÓN DEL MANGLAR/ RESTAURACIÓN DEL ECOSISTEMA CAÑO MARTÍN PEÑA |   |

El Caño Martín Peña (CMP) es un canal de 3.75 millas de largo ubicado en el Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ) en Puerto Rico; el único estuario tropical del Programa Nacional de Estuarios de la EPA. El EBSJ alberga importantes recursos naturales, comerciales y turísticos como el principal puerto, aeropuertos, hoteles, comunidades centenarias y centros urbanos. El CMP es un importante enlace hidrológico que conecta la Laguna San José con la Bahía de San Juan. Durante la primera parte del siglo XX, las familias rurales se trasladaron a la ciudad en busca de trabajo. Debido a la escasez de vivienda, asentamientos informales se construyeron en las zonas de humedales de manglares que bordeaban el canal, utilizando basura y desechos como material de relleno. La vivienda se desarrolló sin la construcción de infraestructura básica y aún grandes segmentos de estas comunidades no están conectados al sistema de alcantarillado sanitario, con los hogares descargando sus aguas residuales sin tratamiento directamente al CMP o al sistema de drenaje pluvial. Como resultado, el funcionamiento del CMP se ha visto significativamente afectado por la gran cantidad de residuos sólidos, sedimentos y materiales de relleno actualmente presentes en el canal.

Históricamente, el ancho del CMP era entre 200 y 400 pies, pero se ha reducido a 3 pies de ancho en algunos puntos y tiene una profundidad actual de entre 3.94 pies a 0 pies. Según el Estudio de Viabilidad y Declaración de Impacto Ambiental Final del Proyecto de Restauración del Ecosistema del CMP (PRE-CMP) preparado por ENLACE y aprobado en el 2016 por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos (USACE, por sus siglas en inglés), las tasas de sedimentación en el este del CMP son casi el doble que en otras partes del estuario debido a la urbanización del suelo y al extremadamente limitado flujo de agua<sup>1</sup>. Los sedimentos incluyen una combinación de desechos, basura doméstica y otros desperdicios. La degradación del hábitat a su vez ha disminuido la capacidad del canal para manejar adecuadamente las escorrentías y reducido las funciones y valores de los ecosistemas, incluyendo pérdidas de oportunidades económicas y recreativas.

Debido a la falta de capacidad del canal para manejar las aguas de escorrentía, las comunidades que bordean el CMP sufren eventos de inundación con frecuencia, no solo bajo eventos mayores de lluvias (por ejemplo, eventos de lluvia de 24 horas con una recurrencia de 25, 50 ó 100 años), sino de lluvias menores y más frecuentes (por ejemplo, eventos de lluvia de 2-10 años de recurrencia). Más de la mitad de las familias a lo largo del CMP reportan inundaciones en sus hogares, calles o escuelas

y están frecuentemente expuestas a agua contaminada, lo que causa aumento en las tasas de enfermedades gastrointestinales, cutáneas y respiratorias<sup>2</sup>. Las comunidades aledañas al CMP tienen una larga historia de pobreza, hacinamiento, condiciones de vida inseguras, exposición a riesgos significativos medioambientales y de salud, marginalización, invisibilidad social y negligencia gubernamental. De acuerdo con la Encuesta sobre la Comunidad, aproximadamente el 64.6% de los hogares de estas comunidades viven bajo el nivel de pobreza, mientras que el 55% de los hogares tiene ingresos anuales iguales o menores a \$10,000<sup>3</sup>.

ENLACE, co-auspiciador no federal, y USACE, agencia líder, trabajan en el desarrollo del PRE-CMP, el cual busca reestablecer la conexión hidráulica entre la Laguna San José y la Bahía de San Juan mediante el dragado y la canalización del CMP. El PRE-CMP tiene un costo estimado de \$215 millones de dólares, de los cuales el 65% provendrá de fondos federales y el 35% será provisto por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico a través de ENLACE, como parte del pareo de fondos locales. ENLACE proporcionará el pareo de fondos locales a través de una combinación de aportaciones en efectivo, servicios en especie (in-kind) y las tierras, servidumbres, derechos de acceso, reubicaciones y áreas de depósito/excavación temporal (LERRD, por sus siglas en inglés) que se necesitan para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. El PRE-CMP restituirá el ancho del canal a 100 pies, con una profundidad de 10 pies y la restauración de 34.4 acres de bosques de mangle. Además, el presupuesto del proyecto incluye fondos designados a espacios públicos abiertos y a componentes recreativos dentro de los límites del proyecto federal.

ENLACE es una corporación pública creada al amparo de la Ley Núm. 489 del 24 de septiembre de 2004, según enmendada, con la misión de implementar el Plan de Distrito, en coordinación con el G-8 y el Fideicomiso. El Plan de Distrito incluye mejoras sustanciales en la infraestructura sanitaria y pluvial; el dragado y la canalización del CMP; la rehabilitación de viviendas existentes y construcción de viviendas nuevas, el desarrollo económico mediante la creación de empleos y el turismo; y el realojo de familias impactadas por estos proyectos. Los principales socios de ENLACE en este esfuerzo son el G-8 (líderes que representan a las ocho comunidades) y el Fideicomiso.

En el 2016, ENLACE solicitó asistencia técnica a la EPA a través del programa Asistencia para la Implementación de Desarrollo Inteligente (SGIA, por sus siglas en inglés) para apoyar el diseño de los componentes recreativos y de espacios públicos abiertos incluidos en el Plan de Distrito del CMP. La EPA financió un equipo de diseño para evaluar las áreas propensas a inundaciones y colaborar con el liderato vinculado de la comunidad, ENLACE y los residentes, con la intención de desarrollar opciones de diseño de espacios públicos abiertos identificados en el Plan de Distrito, que integren infraestructura verde y prácticas de “calles completas”. La infraestructura verde es una opción económicamente eficaz para mejorar y aumentar la capacidad de los sistemas convencionales de infraestructura pluvial, que además proporciona múltiples beneficios para la comunidad. Estas estrategias están diseñadas para imitar la naturaleza mediante la desaceleración y la filtración de las aguas pluviales antes de que lleguen al sistema tradicional de drenaje pluvial o a un cuerpo de agua. Las opciones de diseño pretenden atender el manejo de escorrentías pluviales y el problema de inundaciones, complementando las mejoras propuestas al sistema convencional de infraestructura pluvial para el CMP y al PRE-CMP, proveyendo además parques y plazas y logrando que los barrios del CMP sean más caminables y accesibles a ciclistas. Además, las opciones de diseño utilizan los principios de “calles completas” para exhortar a los peatones y ciclistas a explorar el entorno del CMP, y además crear conexiones físicas cómodas entre los distintos espacios públicos abiertos. El término “calles verdes y completas” se utiliza para calles que combinan tanto la infraestructura verde como los elementos de calles completas.

La EPA colaboró con ENLACE y con la comunidad para desarrollar opciones de diseño para seis lugares interconectados en los barrios de Buena Vista Santurce e Israel y Bitumul, cada uno representativo del tipo de espacio abierto (un parque, plaza o sendero) que se puede localizar a lo largo del distrito del CMP. Tres de los lugares del proyecto están situados inmediatos al litoral del CMP e incluyen espacios abiertos para actividades recreativas y acceso directo al cuerpo de agua. Los otros tres lugares están conectados al CMP y entre ellos mediante “calles verdes y completas”. Estos incluyen:

- + **Lugar #1: Escuela Secundaria Albert Einstein y Escuela Elemental Haydee Rexach.** Las opciones de diseño para este lugar ilustran cómo las tipologías de espacios verdes o parques, según definidos e identificados en el Plan de Distrito, pueden incorporar infraestructura verde y elementos educativos.
- + **Lugar #2: Plaza San Antonio de Asís.** Las opciones de diseño para este sitio ilustran la creación de un campus comunitario, que conecta la escuela, la iglesia y el centro comunitario adyacentes y establece elementos programáticos que satisfacen las necesidades de estas organizaciones.
- + **Lugar #3: Plaza Urbana Buena Vista Santurce (Área residencial).** Las opciones de diseño de los lugares 2 y 3 ilustran dos variaciones sobre cómo la infraestructura verde se puede incorporar en una plaza típica en un área residencial. Estas opciones de diseño pueden integrarse dentro del entramado urbano de la comunidad.
- + **Lugar #4: Plaza de Agua en Buena Vista Santurce.** Las opciones de diseño de este lugar ilustran cómo las plazas de agua pueden ser incorporadas en solares vacantes y senderos peatonales.
- + **Lugar #5: Paseo del Caño Norte.** Las opciones de diseño de este lugar ilustran mejoras en la experiencia peatonal y de ciclistas en esta área. Este diseño está basado en el diseño conceptual existente para el Paseo del Caño Norte, vinculando las plazas de agua y los espacios abiertos propuestos con las viviendas existentes.
- + **Lugar #6: Plaza de Agua en Israel-Bitumul.** Las opciones de diseño de este lugar ilustran cómo una plaza de agua puede ser diseñada como un portal de entrada al área del proyecto del CMP, recibiendo a los visitantes del área y promoviendo el ecoturismo.

Las opciones de diseño, conjuntamente con las mejoras al alcantarillado sanitario y el dragado del CMP, ayudarán a manejar el agua de lluvia de una tormenta de 25 años. Ellos proveerán espacio de recreación necesario para la comunidad que conectará mejor los vecindarios entre sí y con el CMP; y aumentar el acceso para los visitantes.

<sup>1</sup> Paquete de Entrega del Informe de Factibilidad Final, ENLACE y Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. febrero de 2016.

<sup>2</sup> Evaluaciones de Impacto Ambiental para la salud de la Restauración: El Caso de Caño Martín Peña. *Annals of Global Health*, vol. 80, nu. julio de 2014

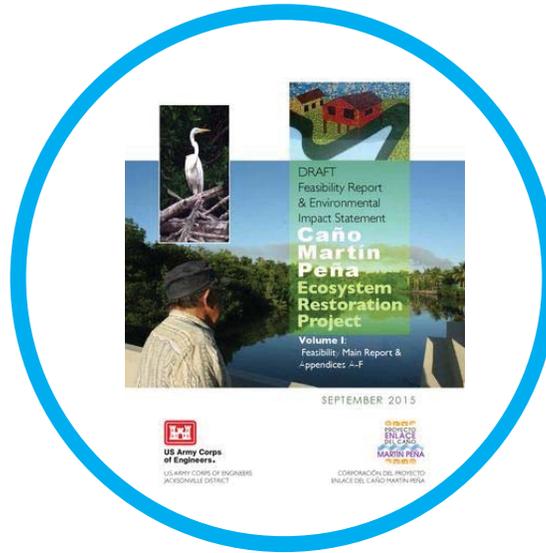
<sup>3</sup> Estadísticas para el Caño Martín Peña de la Encuesta de la Comunidad Americana, 2006-2010

## 2 INTRODUCCIÓN LAS INICIATIVAS EXISTENTES

Los esfuerzos del equipo de diseño se desarrollaron sobre la base de información incluida en los estudios previos de planificación e ingeniería proporcionados por ENLACE. Los estudios principales utilizados en la preparación de las propuestas de diseño fueron los siguientes:



Plan de Desarrollo Integral y Usos del Terreno del Distrito de Planificación Especial del Caño Martín Peña, 2004



Estudio de Viabilidad Final y Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Restauración del Ecosistema del Caño Martín Peña, 2016



Informe de Planificación del Diseño Conceptual del Sistema de Recolección Pluvial de la Comunidad Buena Vista Santurce, 2016

# 3 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## RESUMEN DEL TALLER

Del 8 al 10 de marzo de 2017, se realizó un taller de tres días con diversos sectores de la comunidad del CMP para identificar las necesidades y aspiraciones de los residentes y del liderato vinculado, con respecto al diseño de los espacios públicos. Con el apoyo de ENLACE en la coordinación del taller, las actividades se llevaron a cabo en la sede de ENLACE, en la Escuela Secundaria Vocacional Albert Einstein y en el Centro Comunitario Buena Vista Santurce, lo que permitió que el proyecto llegara a un grupo diverso de participantes. Una sesión con representantes de agencias gubernamentales, ingenieros, profesionales técnicos y líderes locales de programas sin fines de lucro se centró en discutir los aspectos técnicos de la integración de infraestructura verde en la política pública local. La sesión también exploró la logística de implementación del Plan de Distrito, el Proyecto CMP-PRE e inició el proceso de identificación de posibles fuentes de financiamiento. Otras sesiones con líderes comunitarios, estudiantes participantes en programas de concientización ambiental de ENLACE y residentes de la comunidad se centraron en identificar usos y programas para el espacio público, incluyendo aplicaciones de infraestructura verde que mejoran la calidad del agua y reducen las inundaciones en sus comunidades, y en asuntos de transportación y conectividad entre comunidades y el contexto urbano inmediato.



*El equipo de diseño realizó un taller para explorar oportunidades de diseño con los estudiantes de Estudiantes Dispuestos a la Restauración Ambiental del Caño Martín Peña.*



*Se presentaron muchas opciones de diseño durante una reunión comunitaria, donde se invitó al público a hablar y contribuir a las opciones de diseño final.*

## PROCESO DE DISEÑO PARTICIPATIVO



## RESUMEN DEL TALLER

### Los participantes estuvieron particularmente interesados en:

- + Ejecutar los planes y proyectos ya desarrollados a través de un proceso participativo inclusivo, como punto de partida para el desarrollo de propuestas complementarias adecuadas.
- + Restaurar el ecosistema estuarino mediante el uso de tecnologías innovadoras que mejoren la calidad de las aguas pluviales que descargan al CMP.
- + Involucrar a la comunidad en la planificación, implementación y mantenimiento de espacios públicos para asegurar su sostenibilidad.
- + Promover el desarrollo económico de la comunidad.
- + Mejorar la salud y la calidad de vida proporcionando espacios públicos seguros y accesibles para residentes y visitantes.
- + Identificar proyectos piloto que sean realizables a corto plazo.
- + Diseñar espacios flexibles que puedan incorporar una diversidad de programas para una variedad de poblaciones, pero al mismo tiempo reflejar y fortalecer la identidad de la comunidad.
- + Conectar proyectos propuestos con activos urbanos existentes a través de propuestas de transporte multimodal.
- + Utilizar el espacio público como herramienta educativa para asuntos ambientales.

## 4 CONDICIONES EXISTENTES



*Una foto aérea de desarrollos que invaden el Caño Martín Peña. Esto finalmente redujo el ancho de Caño Martín Peña y disminuyó el espacio verde natural a lo largo de su zona de amortiguamiento.*

Crédito de imagen:

*Planning Report for the Stormwater Collection System Conceptual Design for Buena Vista Santurce Community, 2016.*

### LA COMUNIDAD BUENA VISTA SANTURCE

La comunidad de Buena Vista Santurce colinda con el CMP al sur, la Avenida Haydee Rexach al norte, la comunidad Barrio Obrero Marina al oeste y la Avenida Barbosa —una arteria principal de la ciudad— al este. Es una comunidad predominantemente residencial combinada con actividad comercial, incluyendo supermercados, cafeterías, bares, barberías y salones de belleza en el interior de la comunidad y hacia la Avenida Rexach. Muchas de las estructuras son elevadas como una medida de adaptación en respuesta al problema de inundación de la zona, mientras que otras han sido abandonadas. Las calles estrechas sin aceras crean un espacio no definido para peatones, vehículos y ciclistas. La comunidad carece de espacios públicos y recreativos seguros y accesibles.



*Debido a los cambios de Caño Martín Peña, las comunidades aledañas se enfrentan ahora a inundaciones más frecuentes.*

Crédito de imagen:

Building and Social Housing Foundation. <https://www.bshf.org/world-habitat-awards/winners-and-finalists/cano-martin-pena-community-land-trust/>

La poca vegetación existente se limita principalmente al litoral del CMP. Como la mayoría de las comunidades del G-8, Buena Vista Santurce tiene acceso a energía y alumbrado público pobre a través de una red aérea desorganizada. Además, es principalmente plana con elevaciones levemente por encima del nivel del mar. Tiene un sistema de drenaje de aguas pluviales deficiente y carece de un sistema de alcantarillado sanitario, exponiendo a sus residentes a aguas contaminadas por desperdicios sólidos y bacterias durante los frecuentes eventos de inundación que ocurren en la zona.

# 4 CONDICIONES EXISTENTES ZONA DE CAPTACIÓN



- 1 ESCUELA SECUNDARIA ALBERT EINSTEIN Y ESCUELA ELEMENTAL HAYDEE REXACH
- 2 PLAZA SAN ANTONIO DE ASÍS
- 3 PLAZA URBANA BUENA VISTA SANTURCE
- 4 PLAZA DE AGUA BUENA VISTA SANTURCE
- 5 PASEO BUENA VISTA SANTURCE
- 6 PORTAL PLAZA DE AGUA ISRAEL-BITUMUL

↑ ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

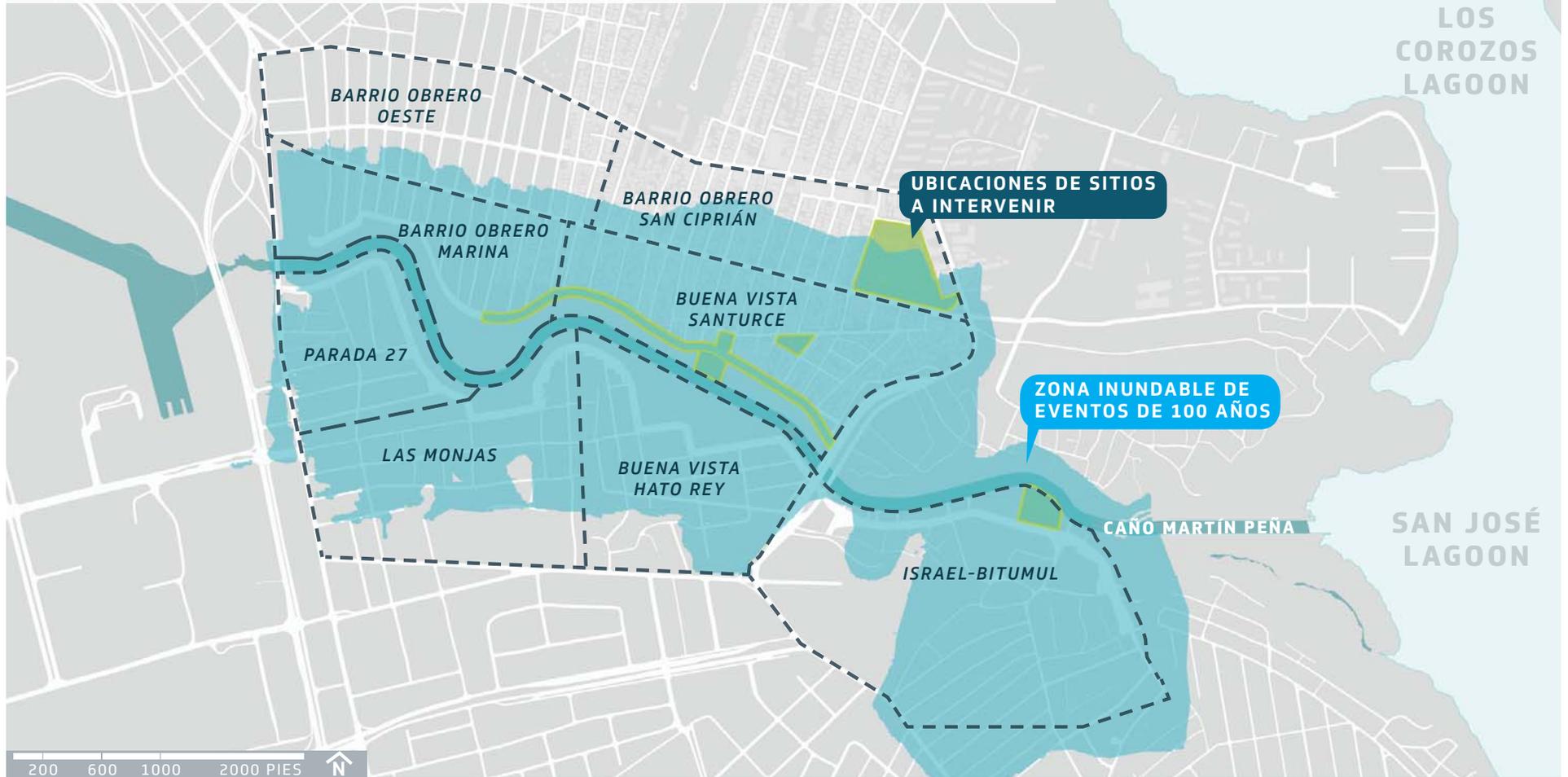
↑ DESBORDE DEL CAÑO

*La escorrentía del Barrio Obrero San Ciprián fluya a Buena Vista Santurce y luego al Caño, que conduce a inundaciones en la comunidad Buena Vista Santurce.*

Referencias:  
 Planning Report for the Stormwater Collection System Conceptual Design for Buena Vista Santurce Community, 2016.  
 Conceptual Design Stormwater Collection System- Buena Vista Santurce Community Watershed

**FIGURA 4** Demuestra las zonas de captación existentes entre las dos comunidades.

# 73% DE SITIO 1 Y 100% DE LOS SITIOS 2,3,4,5 Y 6 ESTÁN DENTRO DE LA ZONA INUNDABLE



**FIGURA 5** *Eventos de 100 años.*

Referencia:  
CMA-UNIPRO, 2002. *Hydrological Study*

- Nivel de inundación menos de 3' sobre el suelo
- Ubicaciones de Sitios a Intervenir



- Nivel de inundación más de 6' sobre el suelo
- Nivel de inundación más de 3' sobre el suelo
- Nivel de inundación menos de 3' sobre el suelo
- Ubicaciones de Sitios a Intervenir

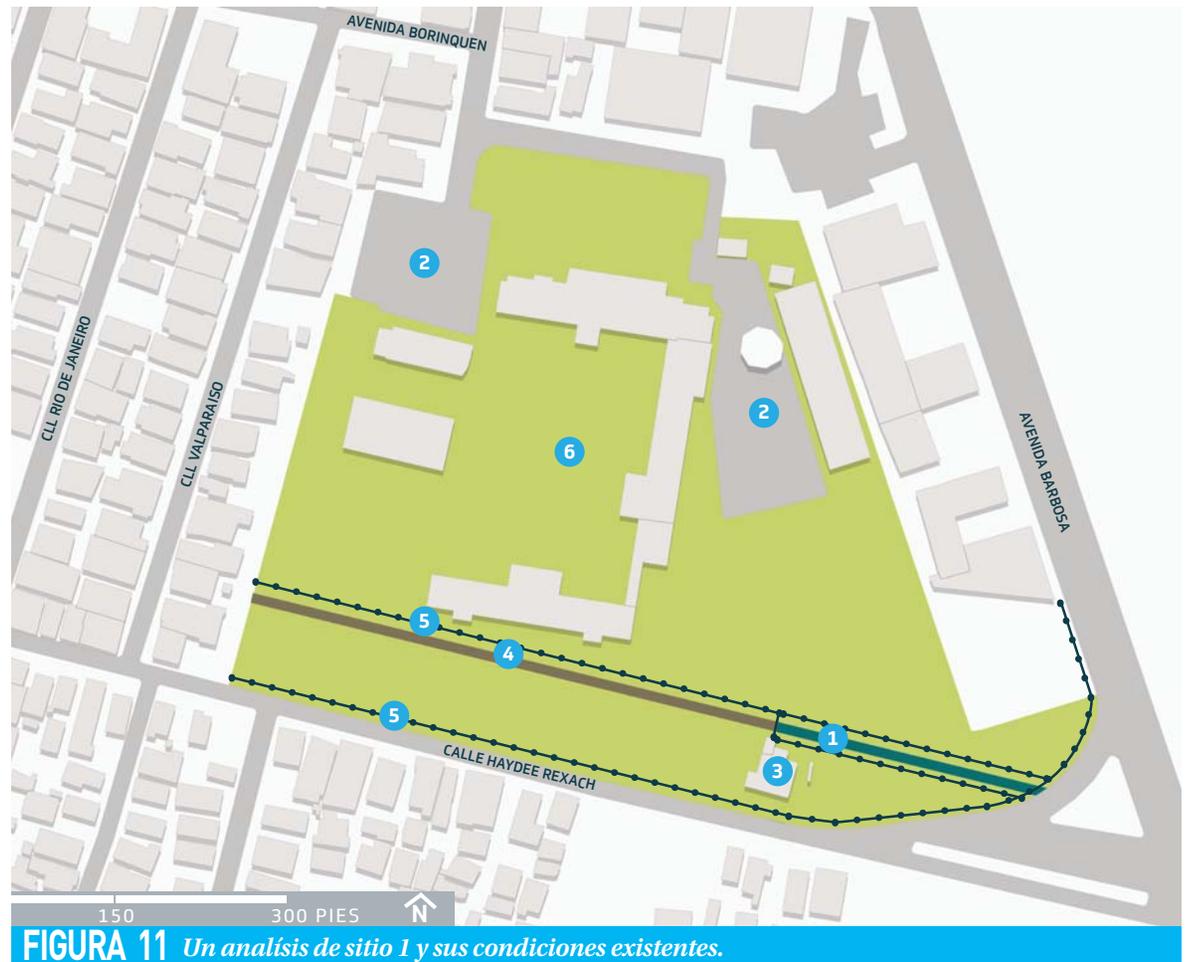


Los sitios del proyecto están dentro de zonas inundables. Durante un huracán categoría 1, el área podría experimentar una inundación hasta 3 pies, y durante un huracán categoría 5, algunos áreas podrían experimentar una inundación más de 6 pies.

Referencia:  
NOAA . <http://noaa.maps.arcgis.com>

## LUGAR #1: ESCUELA SECUNDARIA ALBERT EINSTEIN Y ESCUELA ELEMENTAL HAYDEE REXACH

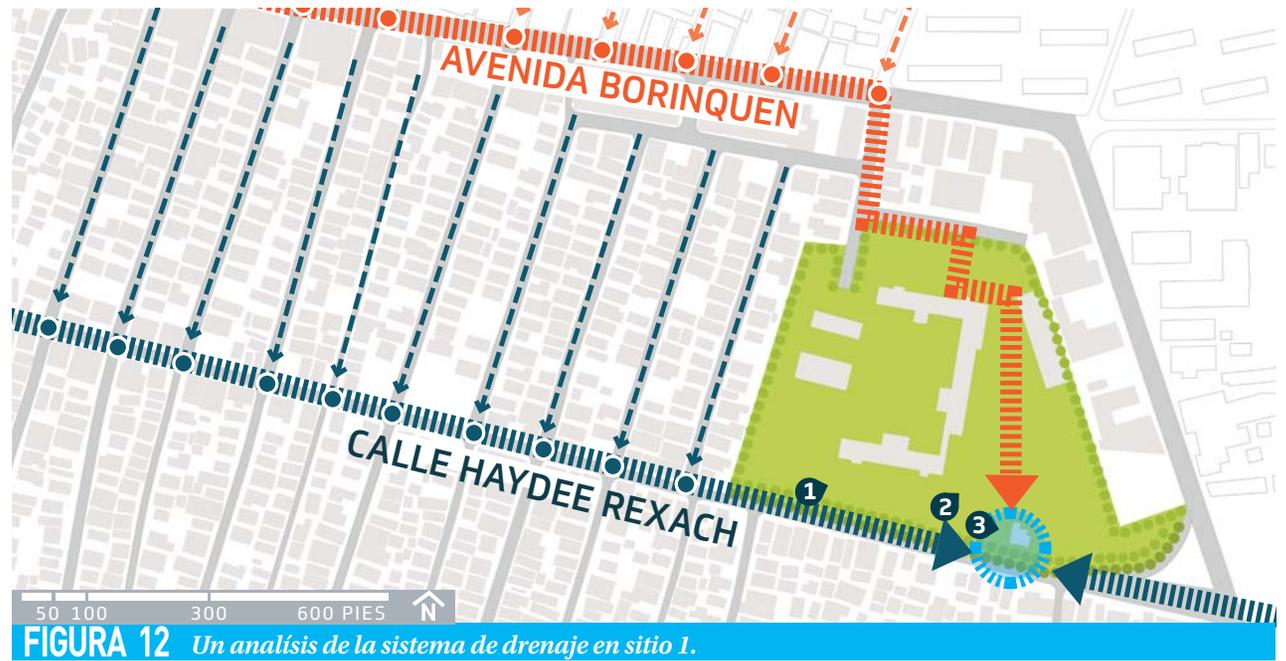
Con aproximadamente 345,000 pies cuadrados, el lugar donde se encuentra la Escuela Secundaria Albert Einstein contiene el espacio verde más amplio en la totalidad del límite del proyecto (imágenes 1 y 2). Funciona naturalmente como una zona de captación de escorrentías pluviales en la comunidad Barrio Obrero San Ciprián, ubicada justo al norte de Buena Vista Santurce. También cuenta con la estación de bombeo Rexach (imagen 3) que recoge las escorrentías de la Avenida Rexach, del distrito de Cantera y de la comunidad Barrio Obrero San Ciprián, antes de descargar al CMP. Sin embargo, al estar comprometida la capacidad y el flujo de las aguas del CMP, las aguas revierten a la comunidad de Buena Vista Santurce, causando impactos de inundaciones. El predio también tiene una ubicación estratégica, estando inmediato a las rutas de transporte público entre la avenida Haydee Rexach y la avenida Barbosa, además de ubicarse en la intersección con el Distrito Especial de la Península de Cantera del CMP. A pesar de que la Escuela no ha capitalizado en su ubicación estratégica, esta ofrece oportunidades de conexión peatonal y vehicular a las avenidas y áreas comerciales inmediatas. Mediante programación, la comunidad de la Escuela Secundaria Vocacional Albert Einstein ha adoptado este espacio público para actividades recreativas como soccer y béisbol, como estacionamiento para facultad y administración y como el sitio para un jardín comunitario. La iniciativa del jardín comunitario está dirigida por Estudiantes Dispuestos a la Restauración Ambiental del CMP (EDRA), un programa de concienciación ambiental coordinado por ENLACE y compuesto por aproximadamente 23 estudiantes de escuela superior.



**FIGURA 11** *Un análisis de sitio 1 y sus condiciones existentes.*

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1 CANAL ABIERTO      | 4 ACERA                |
| 2 ESTACIONAMIENTO    | 5 VERJA                |
| 3 ESTACIÓN DE BOMBEO | 6 CANCHA DE BALONCESTO |

El agua fluye a la estación de bombeo por tubería en la Avenida Borinquen y Calle Haydee Rexach. El agua de Avenida Borinquen atraviesa directamente por la parte este del sitio.



## LUGAR #2: PLAZA SAN ANTONIO DE ASÍS

Con 25,000 pies cuadrados, es el más pequeño de los espacios públicos propuestos y actualmente dedicado a viviendas unifamiliares. Ubicado en el corazón de la comunidad de Buena Vista Santurce, el predio está rodeado por la Escuela Elemental Jaime Rosario Báez, el Centro de Usos Múltiples (centro comunitario, imagen 1), organizaciones religiosas y una tipología residencial de baja densidad. Algunos de los desafíos presentados por el sitio lo son la reubicación de las familias que se encuentran actualmente en el área de emplazamiento del proyecto propuesto (imágenes 2 y 3) y la tendencia a inundaciones recurrentes durante eventos típicos de lluvias. Sin embargo, a pesar de su escala, el lugar ofrece la oportunidad de consolidar el espacio público mediante programación como un centro de actividades comunitarias y educativas.

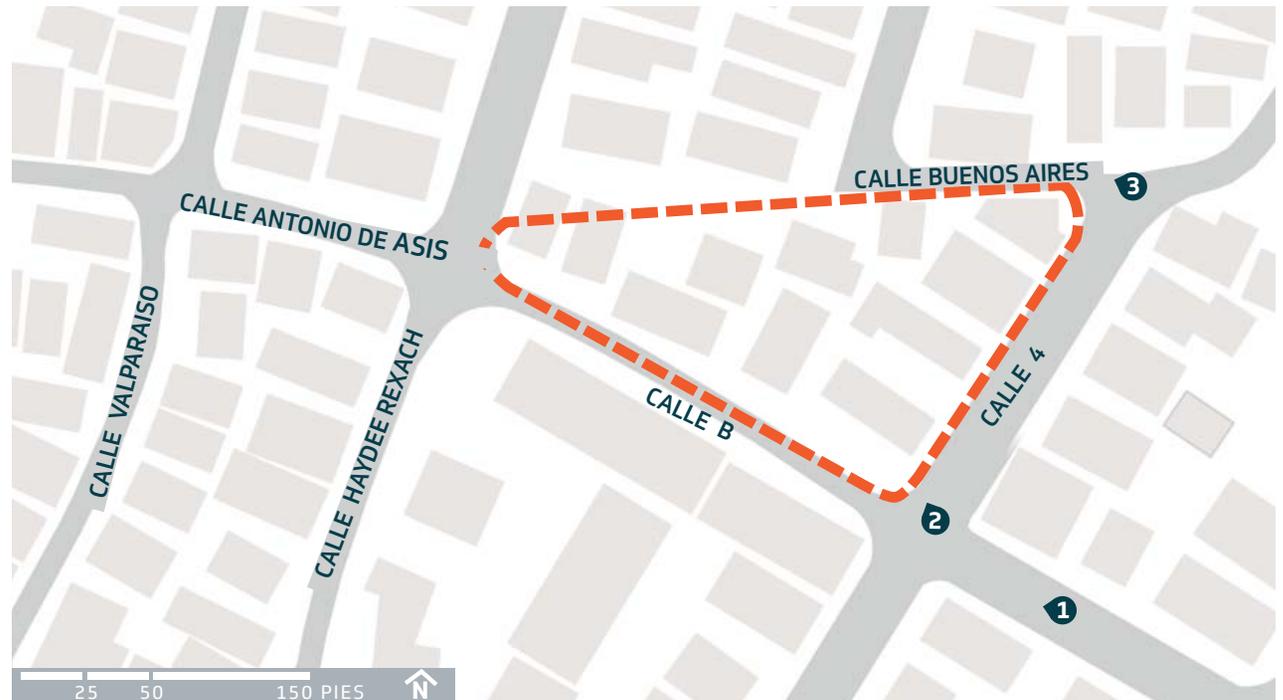


FIGURA 13 *Un análisis del sitio 2.*



**LUGAR #3: PLAZA URBANA BUENA VISTA SANTURCE Y  
LUGAR #4: PLAZA DE AGUA EN BUENA VISTA  
SANTURCE**

Ambas áreas, aunque separadas por el Paseo del Caño Norte (descrito abajo), se entienden como una extensión que entrelaza la zona residencial de Buena Vista Santurce con el litoral del CMP. En conjunto, el área asciende a aproximadamente 50,000 pies cuadrados, actualmente ocupados en su mayoría por residencias (imágenes 1 y 2), además de centros religiosos y pequeños negocios (imagen 3). Este lugar está ubicado entre la calle Main, la calle Bartolomé de las Casas, la calle B y la extensión propuesta de la calle Dolores hacia el Paseo del Caño Norte. Al oeste de esta área hay una cancha de baloncesto que la comunidad ha expresado el deseo de remover y reubicar. Al igual que la Plaza San Antonio de Asís, estos espacios públicos ofrecen una oportunidad para la recolección de escorrentías y el mejoramiento de la calidad del agua antes de que desemboque en el CMP. Por otro lado, este conjunto de espacios, incluyendo el Paseo del Caño Norte, conectarían el interior residencial de Buena Vista Santurce con un paisaje más abierto hacia las orillas del CMP rehabilitado.

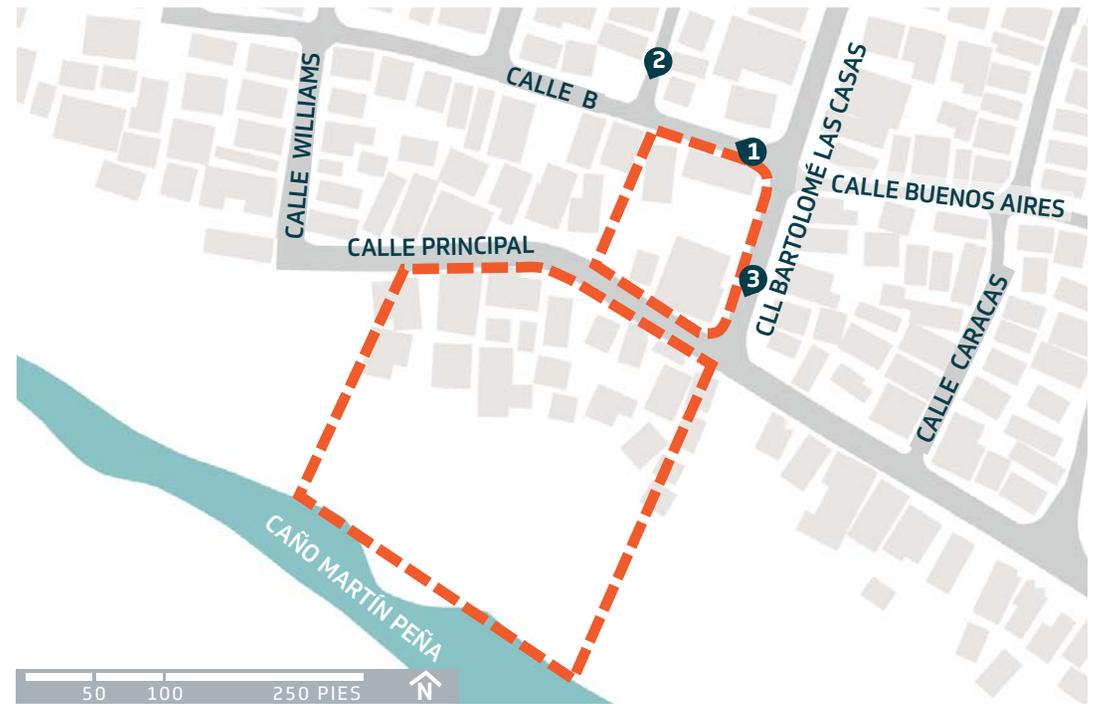


FIGURA 14 Un análisis de los sitios 3 y 4.



## LUGAR #5: PASEO DEL CAÑO NORTE

Actualmente, la Calle Principal se caracteriza por una geometría indefinida, la falta de aceras, y una sección de calle estrecha que varía a lo largo de su recorrido (imagen 1). El Paseo extendería la Calle Principal, la cual es actualmente interrumpida antes de conectarse con la calle Martínó en el borde sur del contexto residencial de Buena Vista Santurce. El Paseo, propuesto en el Plan de Distrito del CMP, tiene la visión de conectar las comunidades de Buena Vista Santurce y Barrio Obrero Marina a lo largo del borde norte del CMP (imágenes 2 y 3), con la Avenida Ponce de León y la Estación del Tren Urbano Sagrado Corazón al oeste, y con la Avenida Barbosa al este. Esto presenta la oportunidad de alimentar estas arterias principales y nodos urbanos con la integración de medios de transporte alternativo y una atractiva programación del espacio público, tanto para la comunidad local como para el contexto urbano inmediato. La viabilidad del Paseo del Caño Norte depende de la adquisición de estructuras y reubicación de familias residentes en el área sur, así como del dragado, la expansión y el CMP-PRE. En adición, los proyectos de infraestructura sanitaria y pluvial aún no han sido diseñados —actualmente se encuentran en búsqueda de financiamiento— y deben ser encomendados previo al desarrollo del proyecto de dragado y, consecuentemente, del Paseo del Caño Norte.



FIGURA 15 *Un análisis del sitio 5.*



## LUGAR #6: PLAZA DE AGUA EN ISRAEL-BITUMUL

Este lugar está ubicado en el extremo norte de la comunidad Israel-Bitumul, conectándola con el CMP, cercano a la desembocadura de la Laguna San José (Figura 4). Al igual que los lugares 3, 4 y 5, su desarrollo depende de la adquisición de estructuras, reubicación de familias y el CMP-PRE (imágenes 1, 2, y 3), por su colindancia con el CMP. Sin embargo, los proyectos de infraestructura de aguas pluviales y sanitarias y el Paseo del Caño Sur están avanzados en su fase de diseño. El área también se conecta por el sur con el proyecto comunitario de agricultura urbana, y con el Parque Israel-Bitumul, donde se ubican instalaciones recreativas para baloncesto, béisbol y un área de juegos para niños. La Plaza de Agua de Israel-Bitumul fue conceptualizada en el Plan de Distrito del CMP como “ventana” a lo largo de la franja de mitigación del manglar en el litoral del CMP, para exponer a los usuarios, visual y físicamente, al agua restaurada. Esta ofrece además la oportunidad de servir a los residentes y visitantes como un portal emblemático al proyecto de restauración que conecta con el resto del Estuario de la Bahía de San Juan.



FIGURA 16 Un análisis del sitio 6.



# 5 OPCIONES DE DISEÑO



FIGURA 17 Los sitios del proyecto en relación a las comunidades cercanas.

- |  |  |
|--|--|
| 1 ESCUELA SECUNDARIA ALBERT EINSTEIN Y ESCUELA ELEMENTAL HAYDEE REXACH | 4 PLAZA DE AGUA EN BUENA VISTA SANTURCE                                  |
| 2 PLAZA SAN ANTONIO DE ASÍS  | 5 PASEO DEL CAÑO NORTE   |
| 3 PLAZA URBANA BUENA VISTA SANTURCE Y LUGAR                            | 6 PLAZA DE AGUA EN ISRAEL-BITUMUL  |
|  | 7 RESTAURACIÓN DEL MANGLAR/ RESTAURACIÓN DEL ECOSISTEMA CAÑO MARTÍN PEÑA |

## 5 OPCIONES DE DISEÑO PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS DE INFRAESTRUCTURA VERDE

Las opciones de diseño proponen varias técnicas de infraestructura verde. El análisis del lugar y las conversaciones con las partes interesadas ayudaron a influir en cómo manejar las aguas de escorrentías de los distintos lugares. Las herramientas de infraestructura verde propuestas en las opciones de diseño son las siguientes:

- + **Biocanal:** un canal de drenaje vegetado que filtra la escorrentía mientras fluye a través del lugar.
- + **Charca de Detención:** una superficie de terreno excavada y vegetada que captura, almacena y desacelera las escorrentías.
- + **Celdas de Suelo:** estructuras modulares diseñadas para servir de soporte a la superficie de pavimento y para aumentar el volumen de tierra que nutre los árboles debajo de las superficies pavimentadas. También proveen capacidad de almacenamiento de aguas pluviales.
- + **Pavimento Permeable:** una gama de materiales que permiten el movimiento de las aguas pluviales a través de su superficie.
- + **Plaza de Agua:** una combinación de una cuenca de detención y una plaza que puede contener aguas de escorrentía durante los eventos de tormenta y luego se drena para servir como una plaza urbana. Estas pueden funcionar en una variedad de tamaños y formas y pueden albergar una diversidad de actividades.
- + **Detención Subterránea de Escorrentías:** un sistema subterráneo de tanques que almacenan aguas pluviales.



**FIGURA 9** Red de infraestructura verde propuesta.

■ ■ ■ Calles Completas Propuestas ■ Espacios Abiertos Propuestos

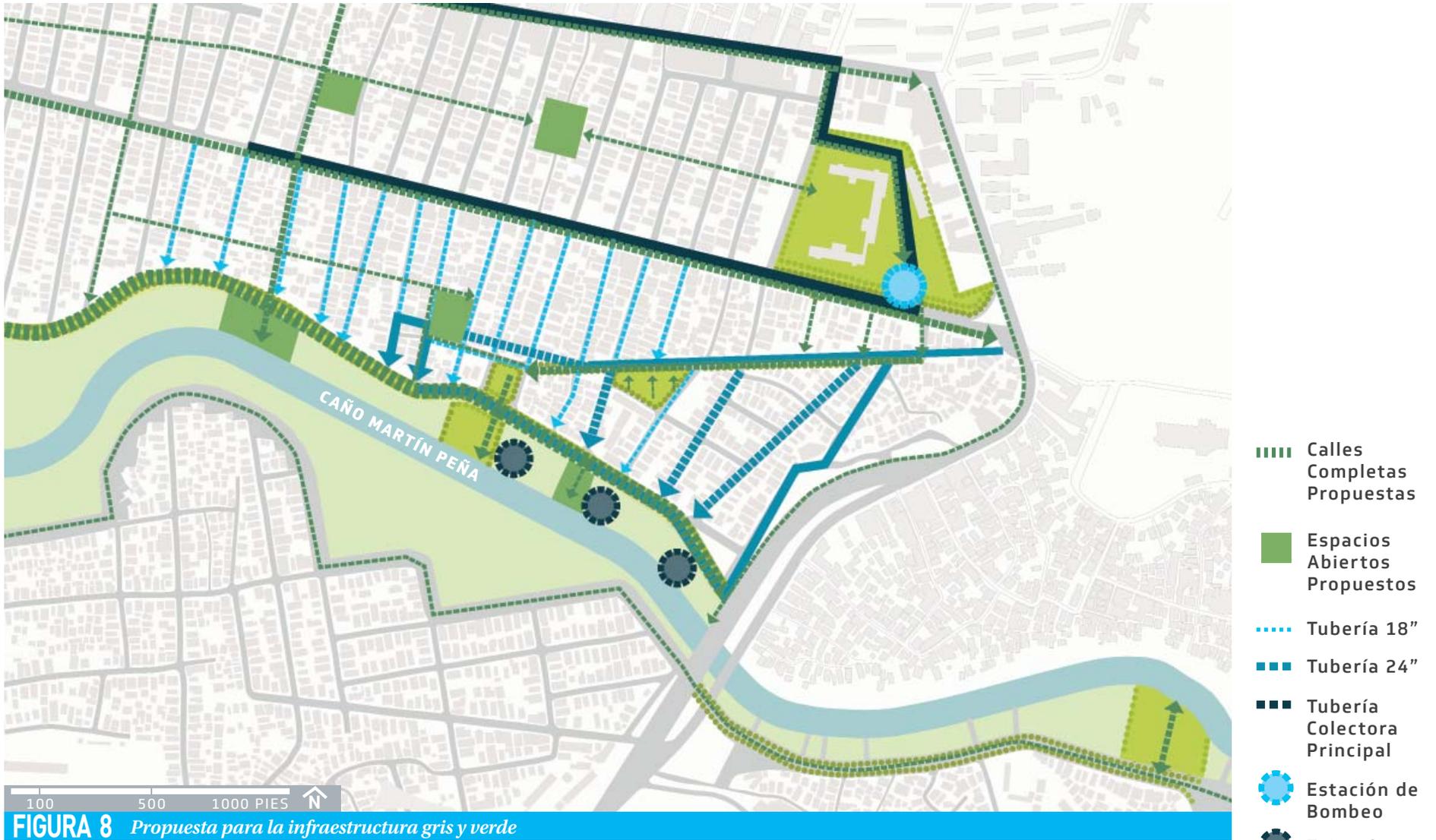


**FIGURA 10** Red de infraestructura gris propuesta.

● ● ● Tubería 18" ■ ■ ■ Tubería Colectora Principal  
 ■ ■ ■ Tubería 24" ● Estación de Bombeo ● Estación de Bombeo Propuesta

Referencias:  
*Planning Report for the Stormwater Collection System Conceptual Design for Buena Vista Santurce Community, 2016. Conceptual Design Stormwater Collection System- Buena Vista Santurce Community.*

# 5 OPCIONES DE DISEÑO ESTRATEGIAS PROPUESTAS DE MANEJO DE ESCORRENTÍAS



**FIGURA 8** Propuesta para la infraestructura gris y verde

Referencias:  
*Planning Report for the Stormwater Collection System Conceptual Design for Buena Vista Santurce Community, 2016. Conceptual Design Stormwater Collection System- Buena Vista Santurce Community.*



- 1 RECICLAJE
- 2 CENTRO DE LECTURAS
- 3 BIO-SALON
- 4 ANFITEATRO
- 5 CHARCA DE DETENCIÓN
- 6 PASEO PRINCIPAL
- 7 HUERTO
- 8 ESTACIÓN DE BOMBEO
- 9 CANCHA
- 10 ESTACIONAMIENTO NUEVO PERMEABLE
- 11 ENTRADA PEATONAL Y DROP OFF
- V VISTA DE PERSPECTIVA
- 1 ESCUELA SUPERIOR ALBERT EINSTEIN
- 2 ESCUELA ELEMENTAL HAYDÉE REXACH

FIGURA 18 Un diseño propuesto para sitio 1.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

El concepto del diseño para el campus de la escuela se centra en manejar las aguas pluviales a través de una serie de charcas de detención, distintivas, pero interconectadas, que transportan y limpian el agua que fluye del norte del predio hasta la estación de bombeo de aguas pluviales Rexach, a la vez que crea un ambiente educativo enriquecedor en torno al sistema de escorrentías. En general, el nuevo diseño aumenta la actividad peatonal entre los espacios exteriores del campus. Durante el taller, los estudiantes de EDRA prefirieron un esquema de charcas de detención interconectadas mediante un sendero con programas únicos en su recorrido como un salón de clases al aire libre y una biblioteca centrada en la educación ambiental, un anfiteatro y un jardín comunitario. Los estudiantes también propusieron que las estaciones de basura y reciclaje estén ubicadas en todo el campus para reducir la basura.

## PROGRAMA Y DISEÑO

Elementos de diseño para el predio de la escuela se organizan principalmente alrededor de una serie de charcas de detención. Estos elementos incluyen un aula al aire libre, un anfiteatro, una “bio” biblioteca, un invernadero y un sendero educativo. Además, se propone un nuevo estacionamiento a lo largo del borde norte del lugar, el cual incluirá pavimentos permeables, biocanales y árboles.

El patio interior de la Escuela Superior Albert Einstein está programado para uso de actividades diarias. Una nueva estructura con sombra se propone para la cancha de baloncesto junto con nuevas áreas de siembra, y un cobertizo adosado al borde del edificio. Además, se incluyen estaciones de reciclaje y basura a lo largo del predio para promover mejores prácticas de manejo de desperdicios.



FIGURA 19 Una estrategia propuesta de manejo de escorrentías para el sitio 1.

El diseño también integra las condiciones periféricas del campus en el plan maestro. El esquema sugiere un área de dejar y recoger pasajeros y nuevos accesos desde la Calle Haydee Rexach para la Escuela Albert Einstein y la Escuela Elemental Haydee Rexach, junto con nueva siembra de árboles a lo largo de la calle. Un nuevo estacionamiento con pavimento permeable a lo largo del extremo norte del predio reemplaza el estacionamiento existente al este del lugar y crea una entrada más formal a la Escuela Superior Albert Einstein.

-  DETENCIÓN SOBRE SUELO
-  DETENCIÓN SUBTERRÁNEA
-  ESCORRENTÍA SUPERFICIAL
-  TUBERÍA SUBTERRÁNEA
-  VISTA DE PERSPECTIVA

## ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESCORRENTÍAS

El lugar maneja las escorrentías mediante una serie de charcas de detención interconectadas. La escorrentía superficial del vecindario al noreste del lugar y el agua del sistema pluvial soterrado bajo la Avenida Borínquen se dirigen a las charcas de detención y viajan a través del sistema antes de llegar a la estación de bombeo en la calle Haydee Rexach. Las charcas de detención desacelerarán y almacenarán temporariamente el agua que fluye a la estación de bombeo, aliviando la carga sobre el sistema en general y mejorando la calidad del agua antes de entrar en el CMP. El canal de agua expuesto que actualmente discurre paralelo a la Calle Haydee Rexach y que se conecta a la estación de bombeo se reconfigura y se oculta bajo tierra para aumentar la cantidad de espacio y superficie utilizable y para eliminar cualquier barrera física. El lugar maneja aproximadamente 255,000 pies cúbicos de aguas pluviales superficialmente y de forma soterrada.

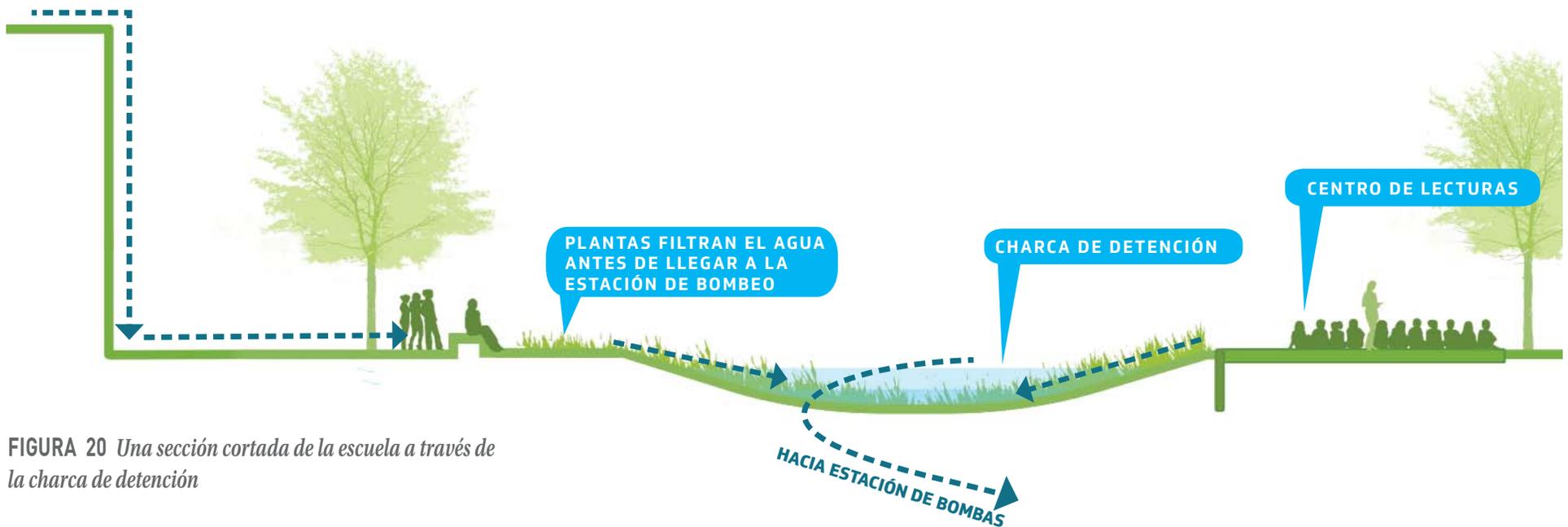


FIGURA 20 Una sección cortada de la escuela a través de la charca de detención

**FIGURA 21** *Una foto de la escuela muestra que los alrededores experimentan inundaciones y no tienen programa específica.*



**FIGURA 22** *Una perspectiva del campus con charcas de detención que filtran y limpian el agua pluvial.*



CHARCA DE DETENCIÓN

FIGURA 24 Encima: Quartierspark en Freiburg, Alemania.  
CRÉDITO DE IMAGEN AG Open space



CENTRO DE LECTURAS  
CHARCA DE DETENCIÓN

FIGURA 25 Derecha: Manassas Park Elementary School en Manassas Park, VA.  
CRÉDITO DE IMAGEN Siteworks

*Charcas de detención vegetadas almanecan y filtran escorrentía, y de este modo ayudan a reducir las inundaciones en los alrededores. Los ejemplos encima demuestran como las paredes y los bordes pueden definir a las charcas de detención y las hacen más fáciles de mantener y más atractivas. También las charcas de detención pueden servir como elementos educativos que promuevan el conocimiento ecológico en las escuelas y la comunidad.*

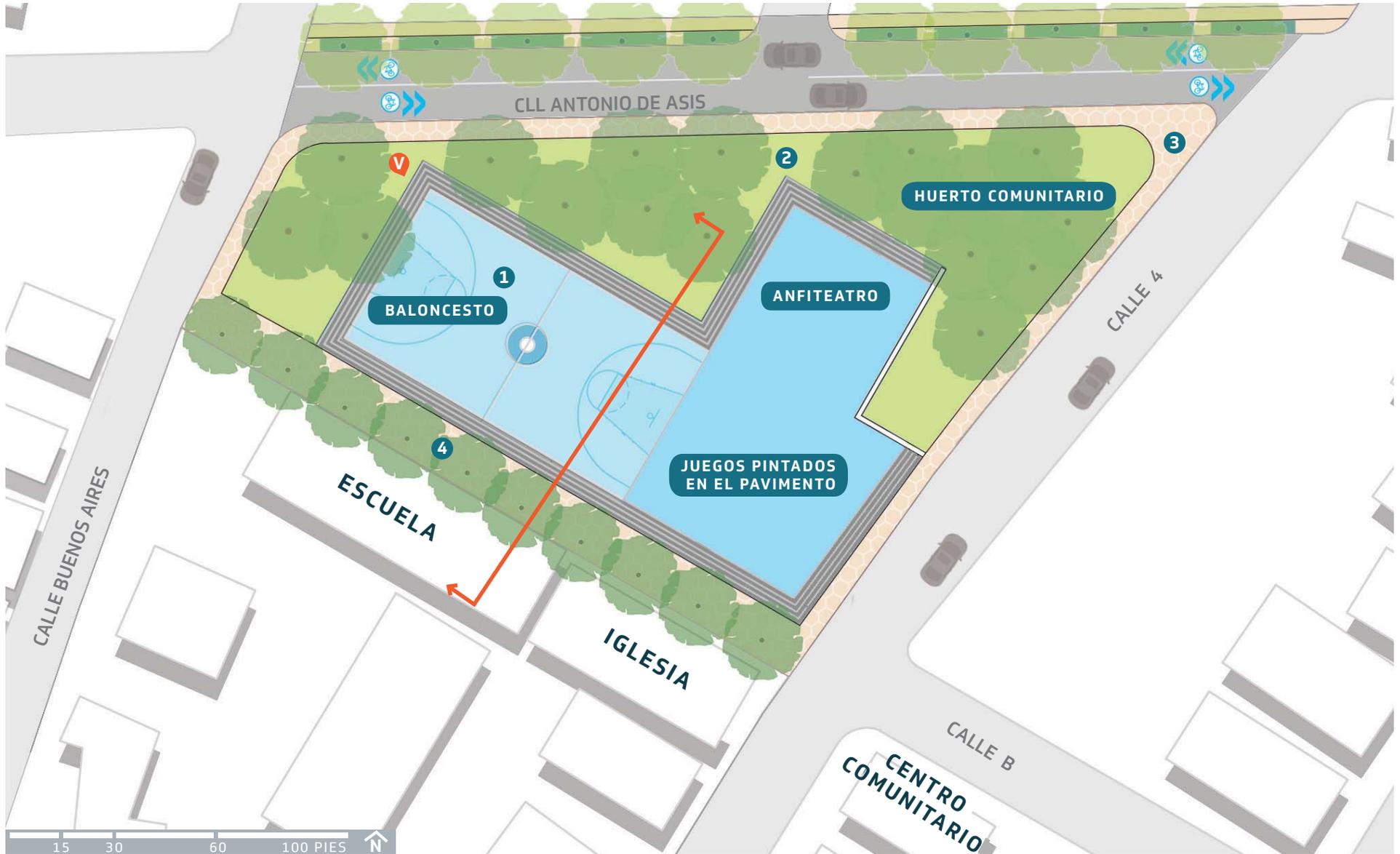


FIGURA 26 Un diseño propuesto para sitio 2.

1 PLAZA DE AGUA

2 ÁREA VERDE

3 ACERA

4 CERRAR LA CALLE Y CONECTARLA AL PARQUE Y A LA ESCUELA PARA CREAR UN CAMPUS UNIFICADO

V VISTA DE PERSPECTIVA

## DESCRIPCIÓN GENERAL

La propuesta para la Plaza San Antonio de Asís crea un campus comunitario, conectando la escuela adyacente, la iglesia y el centro comunitario y además crea elementos programáticos que sirven las necesidades de estas organizaciones. Durante los talleres comunitarios hubo consenso en torno a los tipos de usos y programas deseados en el diseño de este lugar. Los residentes mostraron apoyo y entusiasmo por cerrar la porción de la calle al norte de la escuela, para así aumentar la conexión con la plaza y a su vez consolidar un campus comunitario.

## PROGRAMA Y DISEÑO

La Plaza San Antonio de Asís actúa como “patio frontal” de la escuela y la iglesia. El diseño propone cerrar una sección de la Calle B para conectar estas estructuras directamente a la plaza. La plaza se centra alrededor de una plaza de agua que cuenta con una cancha de baloncesto de tamaño normal, un anfiteatro para eventos de la comunidad, juegos pintados en las superficies (por ejemplo, rayuela) y mesas para jugar dominó. Árboles y un área de grama rodean el espacio de la plaza de agua y proporcionan un área sombreada y agradable de estar. En adición, el borde de la plaza a lo largo de la calle Antonio de Asís funciona como un punto de dejar y recoger estudiantes para la escuela, aumentando así la seguridad de los estudiantes y de los peatones.

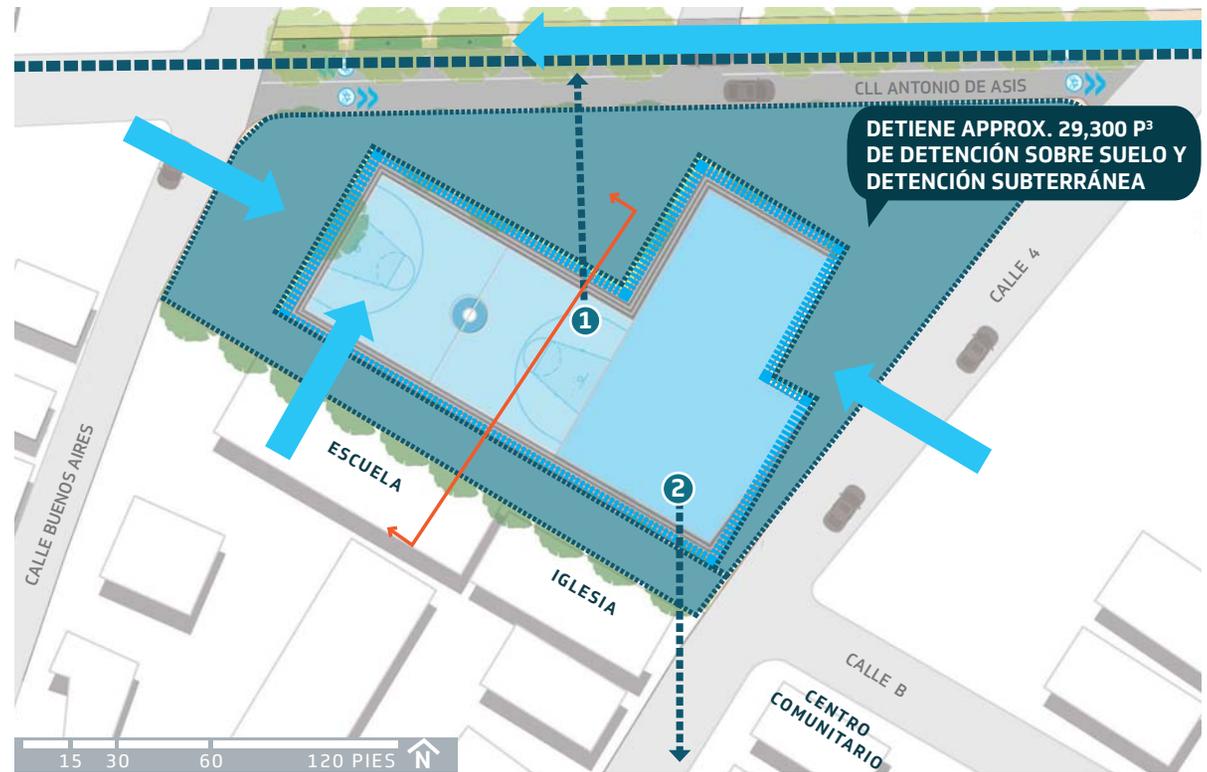


FIGURA 27 Una estrategia propuesta de manejo de escorrentías para el sitio 2.

- DETENCIÓN SOBRE SUELO
- DETENCIÓN SUBTERRÁNEA
- ESCORRENTÍA SUPERFICIAL
- TUBERÍA SUBTERRÁNEA

- 1** OPCIÓN 1: LA PLAZA DE AGUA DRENA A LA TUBERÍA SOTERRADA EN CALLE ANTONIO DE ASIS
- 2** OPCIÓN 2: LA PLAZA DE AGUA DRENA HACIA LA SISTEMA DE ALCANTARILLADO SOTERRADO PROPUESTO PARA EL PASEO



FIGURA 28 *Una perspectiva de la plaza de agua hacia la escuela.*

## ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESCORRENTÍAS

El lugar maneja aproximadamente 29,300 pies cúbicos de aguas pluviales a través de estrategias tanto de manejo superficial como de forma soterrada y captura las escorrentías por medio de tres técnicas principales:

- + **Pavimentos Permeables:** todas las superficies dentro de la plaza serán permeables.
- + **Detención Subterránea:** Los tanques soterrados de almacenamiento de agua debajo del área de grama captarán las escorrentías.
- + **Plaza de Agua:** La plaza de agua actúa como una charca de detención. Durante un evento de lluvia, las escorrentías se acumulan en las partes bajas de la plaza y lentamente se drenan conectándose a la tubería ubicada debajo de la calle Antonio de Asís o al sistema de alcantarillado soterrado propuesto para el Paseo. Es necesario realizar estudios adicionales para determinar la mejor ruta de conexión para el drenaje y para determinar la profundidad necesaria de la plaza de agua.



**FIGURA 29** Una perspectiva de la plaza de agua durante una lluvia. La plaza de agua almanece agua de lluvia y alivia la presión en el sistema de infraestructura gris.

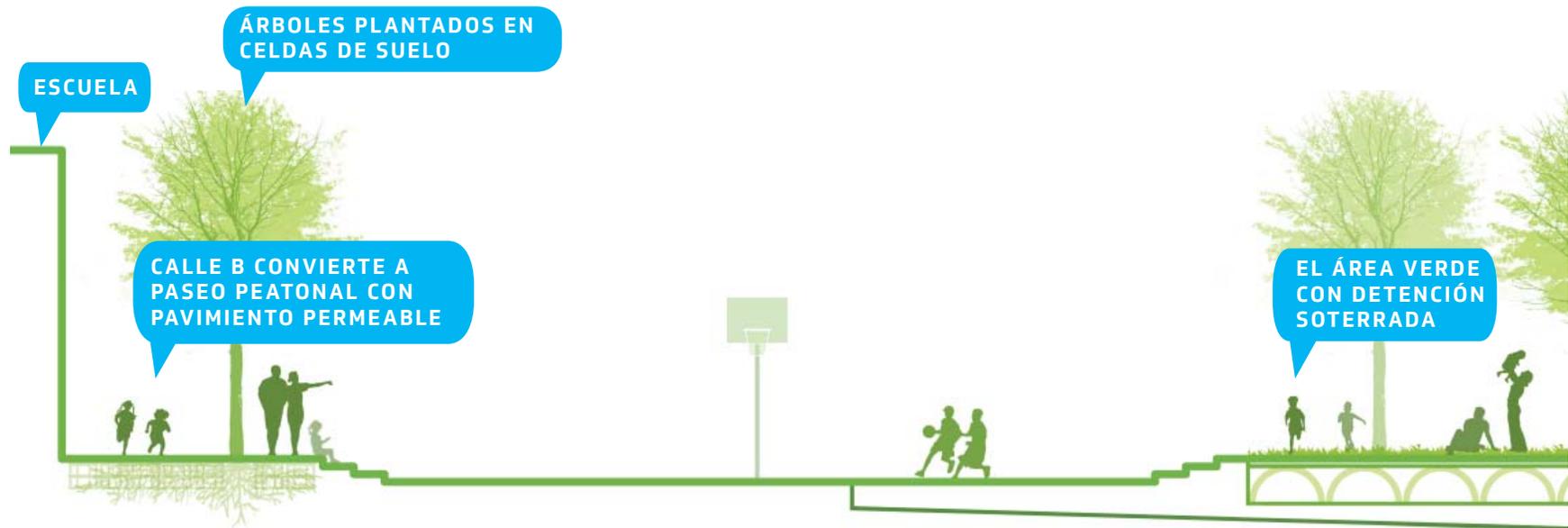


FIGURA 30 Una sección de la escuela, la plaza de agua y el área verde.

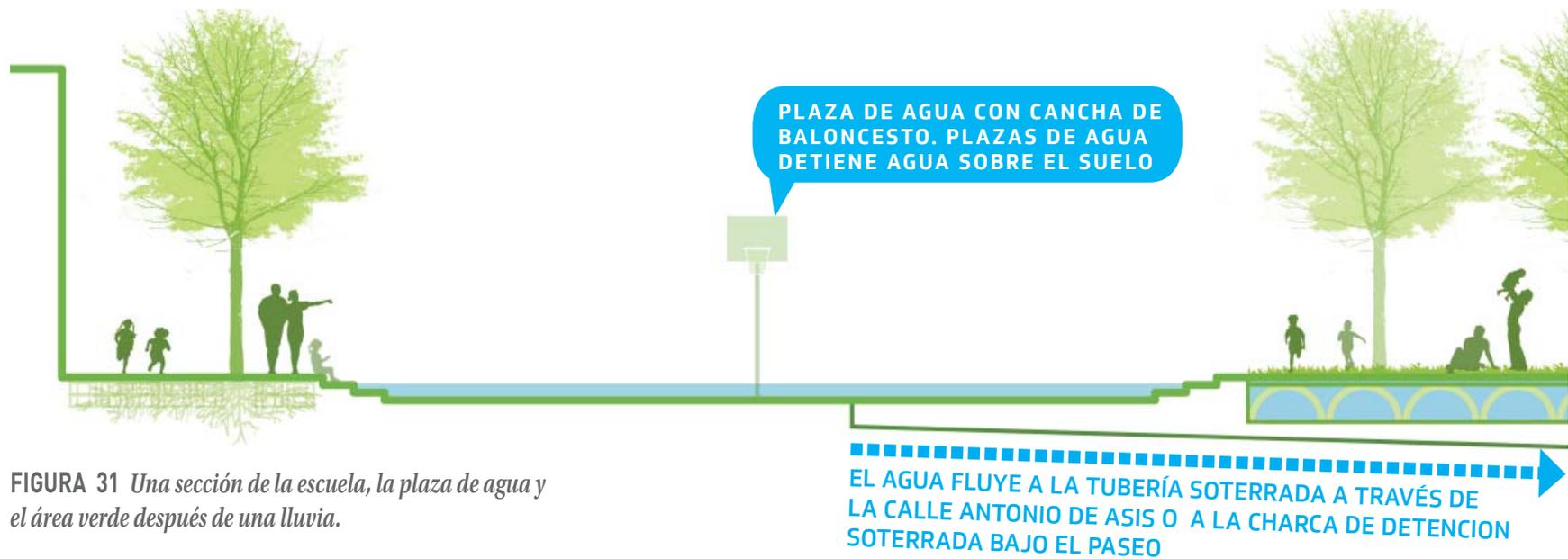


FIGURA 31 Una sección de la escuela, la plaza de agua y el área verde después de una lluvia.

## 5 SITIO 2: SAN ANTONIO ASÍS PLAZA PRECEDENTES PERTINENTES



FIGURA 32 Plaza de agua en Benthemplein, Rotterdam, NL.  
CRÉDITO DE IMAGEN Ossip Van Duivenbode, Urbanisten.NL

La plaza funciona como charca de detención durante una lluvia y luego como una típica plaza pública. Ambas plazas y calles completas sirven como espacios públicos adicionales para actividades diarias y eventos comunitarios.



FIGURA 33 Encima: Darby Street en Auckland, Nueva Zelanda.  
CRÉDITO DE IMAGEN Wikimedia Commons



FIGURA 34 Abajo: Una calle compartida para New Road en Brighton, Inglaterra.  
CRÉDITO DE IMAGEN Gehl Architects

LUGARES #3 Y #4: PLAZA URBANA Y PLAZA DE AGUA EN BUENA VISTA SANTURCE



FIGURA 35 Un diseño propuesto para sitios 3 y 4.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

El objetivo general del concepto de diseño es combinar dos espacios abiertos propuestos a cada lado del Paseo del Caño Norte y promover mejor accesibilidad peatonal y actividad cerca del CMP. Los lugares tienen la flexibilidad de funcionar como dos espacios distintos o como un gran espacio, al cerrar el tráfico vehicular del Paseo durante eventos comunitarios o festivales. La combinación de los espacios integra los elementos del Paseo del Caño Norte en el diseño en general. El esquema de diseño organiza los espacios alrededor de “nodos” de infraestructura verde e integra elementos programáticos específicos con elementos de manejo de escorrentías a lo largo de todo el predio. Dada la relación del lugar con el CMP, el diseño reconoce el proyecto de dragado y los diversos niveles de agua del CMP. La opinión de la comunidad se centró en plasmar elementos de diseño que mejor apoyaran los eventos que la comunidad celebra, como baños públicos, la infraestructura para mercados al aire libre y una tarima de eventos.

## PROGRAMA Y DISEÑO

Aunque este diseño está técnicamente compuesto por dos predios diferentes, el diseño fusiona la Plaza Urbana y la Plaza de Agua para crear una conexión más potente y continua desde el interior de la comunidad hacia el CMP. La Plaza de Agua se conecta directamente al CMP, proveyendo el que los usuarios puedan participar en actividades recreativas a lo largo del litoral o transportarse por el CMP a través de un taxi acuático o de kayak.

En general, en el diseño puede verse cómo gradualmente se distribuyen los espacios comunitarios altamente activos y programados junto a los espacios más abiertos y flexibles. Los elementos programáticos de uso diario están ubicados más cercanos a la comunidad y a lo largo del borde norte del Paseo, mientras que un espacio más amplio tipo plaza se revela a lo largo del borde con el CMP para albergar eventos y actividades temporales de la comunidad. Los espacios comunitarios sirven doble función como plazas de agua recesadas (manejo de escorrentías) siempre que haya eventos de lluvia, y a su vez proveen posibilidades programáticas que incluyen baños públicos, un quiosco de café, un quiosco de revistas, mesas de dominó, áreas de juegos para niños, espacio de mercado al aire libre y un anfiteatro con su escenario.

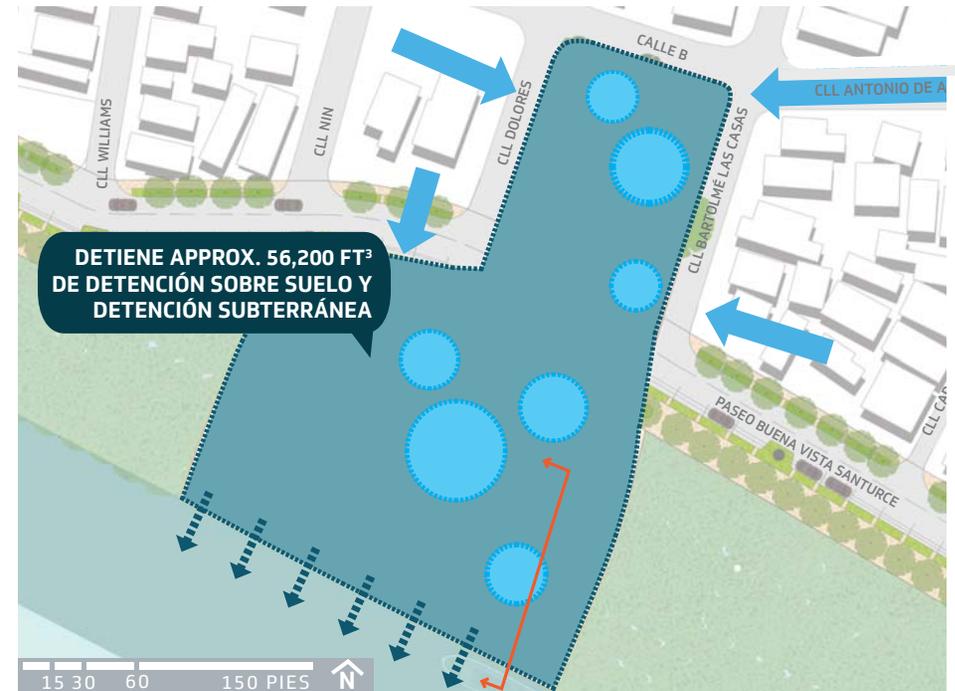


FIGURA 36 Una estrategia propuesta de manejo de escorrentías para los sitios 3 y 4.

- ESCORRENTÍA SUPERFICIAL
- TUBERÍA SUBTERRÁNEA
- DETENCIÓN SOBRE SUELO
- DETENCIÓN SUBTERRÁNEA

## ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESCORRENTÍAS

En el lugar se utilizan varios métodos principales para capturar las escorrentías. Todos los pavimentos usados dentro del predio son permeables. Además, los “nodos” de captación de escorrentía —que consisten de jardines de lluvia y plazas de agua hundidas— trabajan en conjunto para capturar, limpiar y desacelerar el agua a medida que fluye por el lugar.

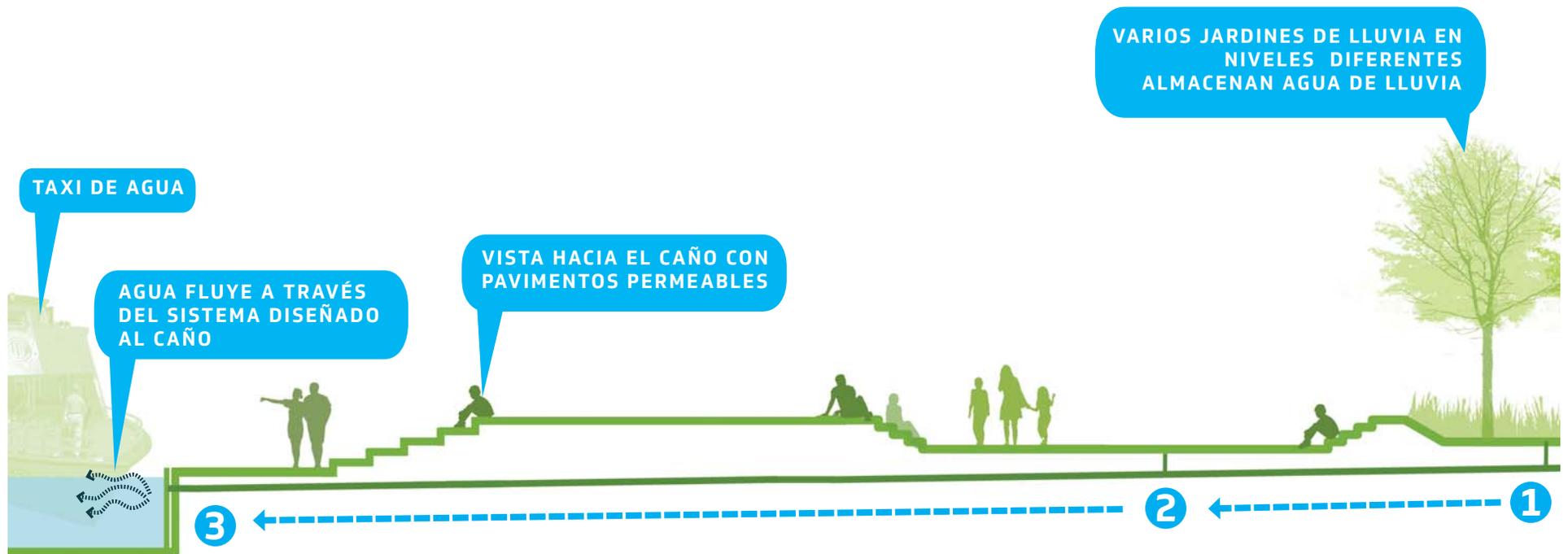


FIGURA 37 Una sección cortada del caño a través de la plaza de agua.

## ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESCORRENTÍAS CONTINUADAS

Durante un evento de tormenta, las plazas de agua resacasadas y los jardines de lluvia (1) acumulan agua. A medida que el lugar se inunda, los desagües descargan el exceso de agua distribuyéndola a “nodos” adicionales (2) y creando así una red de áreas de manejo de escorrentías. Finalmente, el agua que se limpia a través de los nodos de escorrentía se libera lentamente hacia el CMP (3), protegiendo el hábitat y la calidad del agua, mientras que las plazas de agua se vuelven accesibles de nuevo para la actividad programada. El lugar maneja aproximadamente 56,200 pies cúbicos de aguas pluviales superficialmente y de forma soterrada.

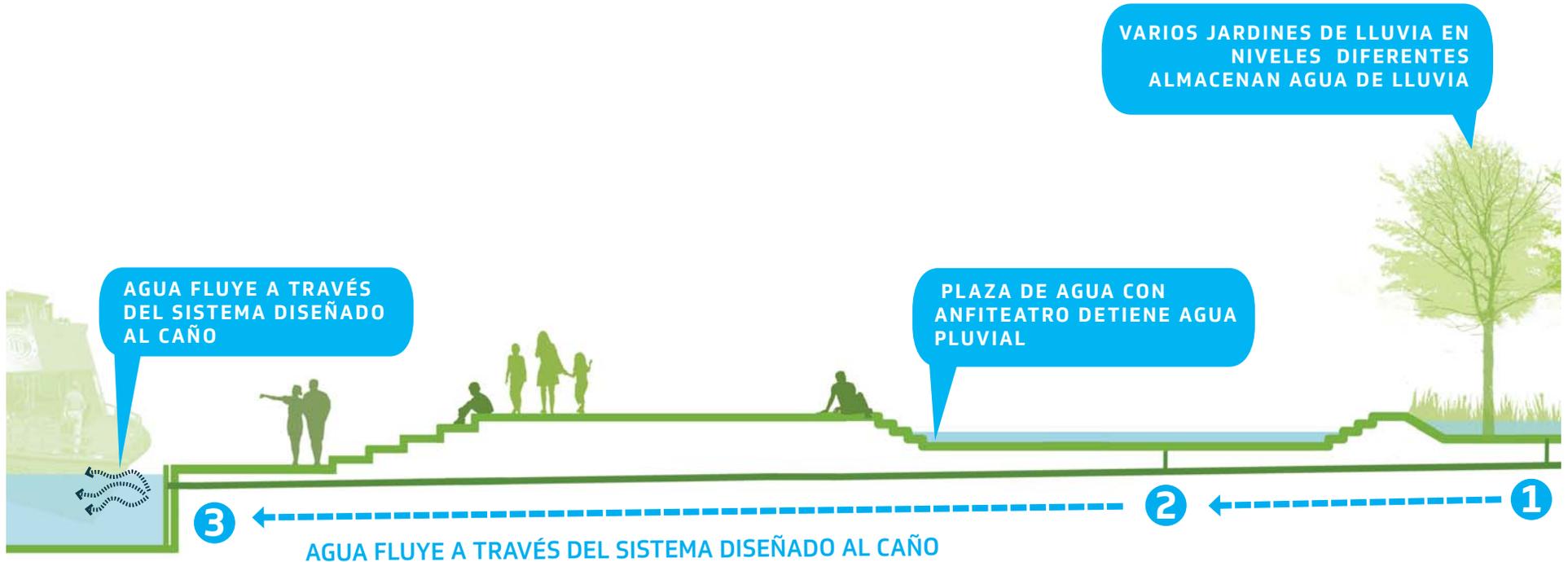


FIGURA 38 Una sección cortada del caño a través de la plaza de agua después de una lluvia.



FIGURA 39 Una perspectiva de la plaza de agua hacia el Caño durante un evento comunitario.



**FIGURAS 40-43.** Plaza de Agua en Bentheimplein, Rotterdam, NL. La plaza funciona como charca de detención durante una lluvia y luego como una típica plaza pública. Este tipo de espacio multifuncional es un inversión que devuelve beneficios múltiples a la comunidad.

**CRÉDITO DE IMAGEN** Encima a la Izquierda: Jeroen Musch, Urbanisten. NL; Abajo a la Izquierda: Ossip Van Duivenbode, Urbanisten.NL; Derecha: Lepamplet.com



FIGURA 41 Muestra la ubicación del sitio 5 en relación a los sitios 1, 2, 3 y 4.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

La propuesta para este segmento del Paseo sugiere ajustes en el diseño del tráfico vehicular, peatonal y ciclista, e introduce la infraestructura verde en el diseño en general. El comentario primordial de la comunidad durante el taller de diseño fue en torno a preocupaciones de seguridad. Por esta razón, la comunidad seleccionó la opción que proporciona más separación entre ciclistas y peatones y localiza la zona para ciclistas más cerca del borde con la calle.

## PROGRAMA Y DISEÑO

El ancho de los carriles vehiculares y las áreas de estacionamiento son reducidos a los requisitos mínimos para permitir un espacio más generoso al peatón a ambos lados de la calle. La sección del Paseo en su límite con la comunidad incluye una acera tradicional. Bio-canales se incluyen en ambos lados del paseo para capturar el ancho de los carriles vehiculares y las áreas de estacionamiento son reducidos a los requisitos mínimos para permitir un espacio más generoso

al peatón a ambos lados de la calle. La sección del Paseo en su límite con la comunidad incluye una acera tradicional. Biocanales se incluyen en ambos lados del Paseo para capturar la escorrentía y para crear un amortiguador de vegetación entre vehículos y peatones. En adición, la eliminación de vehículos y la extensión de aceras en las intersecciones claves a lo largo del Paseo reducen la velocidad del tráfico vehicular y ayudan a enlazar el espacio peatonal a ambos lados de la calle. La sección del Paseo colindante al CMP crea un espacio más generoso que incorpora un carril de bicicletas separado y un paso peatonal a lo largo del borde del manglar. En las calles, los árboles se reubican del borde de la calle en el lado sur del Paseo hacia el centro del paseo recreativo para proveer separación entre peatones y ciclistas y para evitar conflictos con la servidumbre de una línea de transmisión eléctrica de 115KW que discurrirá a lo largo del Paseo del Caño Norte. El espacio a lo largo del Paseo es suficientemente amplio para albergar áreas de sentarse y ofrece la posibilidad de incorporar negocios ambulantes o instalaciones efímeras. Por último, un patrón de pavimento icónico a lo largo del Paseo da un carácter único e identidad a la calle. En general, el diseño del Paseo crea un espacio seguro para conductores y para el ciclista recreativo, para caminar y correr y para otra variedad de actividades, a la vez que provee una plataforma de observación hacia los manglares y el hábitat natural a lo largo del CMP.

## ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESCORRENTÍAS

La propuesta para este segmento del Paseo incorpora la infraestructura verde de varias maneras:

- + Biocanales a lo largo del borde de la calle capturan la escorrentía.
- + Los árboles dentro de la zona recreativa se siembran en celdas de suelo, lo que aumenta el volumen de tierra disponible para los árboles debajo de la superficie pavimentada y proporciona capacidad de almacenamiento de aguas pluviales.
- + Todo pavimento dentro de la zona peatonal y ciclista será permeable con almacenamiento subterráneo en gravilla, si el nivel freático en esta área así lo permite.

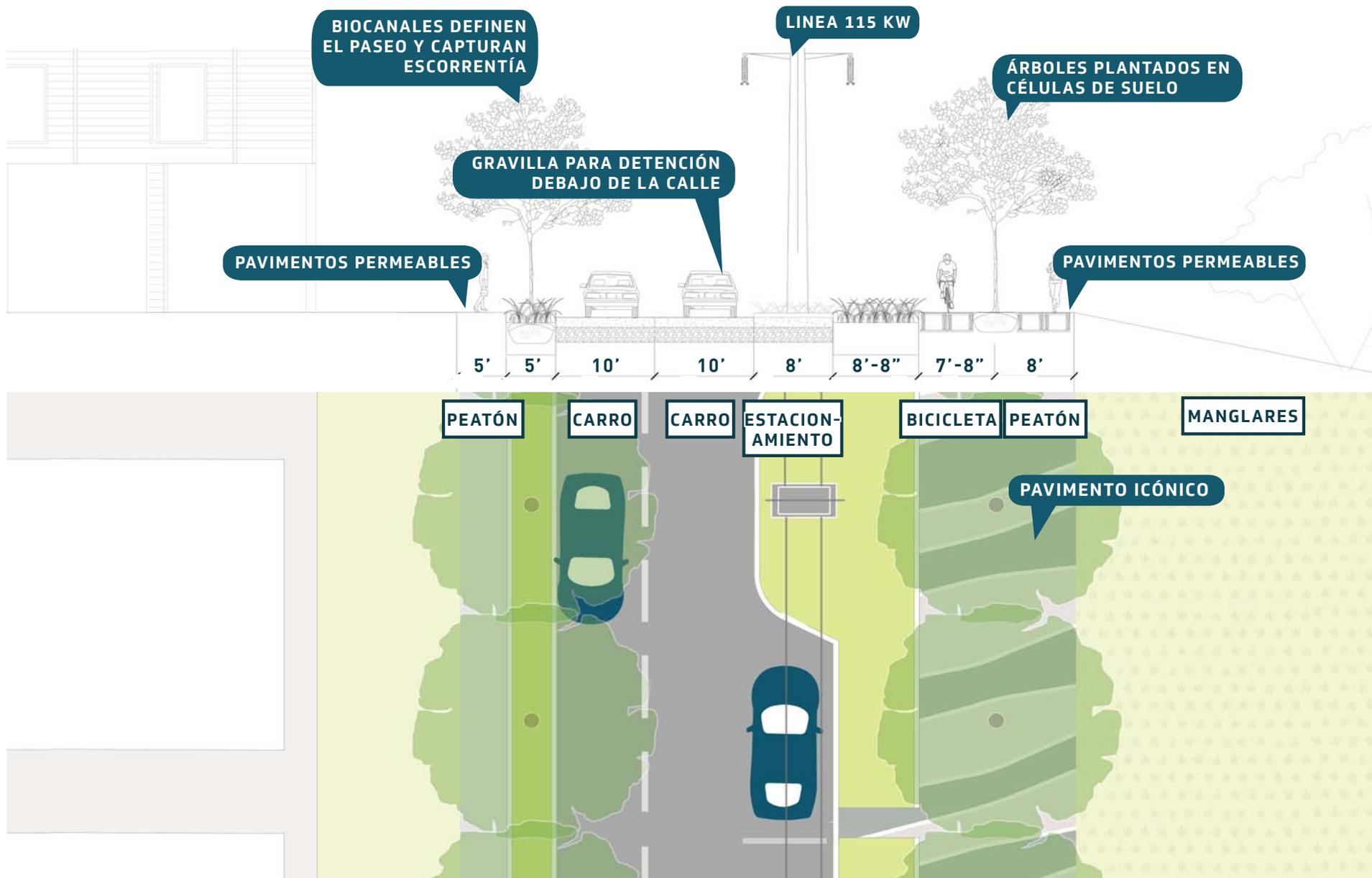


FIGURA 42 Un diseño propuesto para sitio 5.



**FIGURA 43** *Una perspectiva del Paseo y el área de restauración de ecosistema. Los árboles separan las zonas de peatón y bicicleta. Un patrón icónico en el pavimento crea un sentido único de lugar y los biocanales almanecen agua de lluvia y crean una separación de la calle.*



FIGURA 44 Playa Ipanema, Rio de Janeiro. El pavimento icónico crea un sentido de lugar único y define el espacio peatonal.

CRÉDITO DE IMAGEN [Photos4travel.com](https://www.photos4travel.com)



FIGURA 45 Calles verdes en Portland, Oregon. Los jardines de lluvia sirven a separar la acera de la calle. Biocanales y pavimento permeable también almanecen y limpian el agua pluvial antes de que entra el sistema de drenaje.

CRÉDITO DE IMAGEN [Portlandoregon.gov](https://www.portlandoregon.gov)



- ① ÁREA VERDE CON DETENCIÓN
- ② JARDÍN BOTÁNICO
- ③ PLAZA
- ④ PASEO PRINCIPAL
- ⑤ ESTACIÓN DE MONITOREO
- ⑥ RENTA DE KAYAKS
- ⑦ SIEMBRA MANGLARES
- ⑧ ZONA AMORTIGUAMIENTO DE MANGLARES
- ⑨ OBSERVACIÓN DE AVES
- Ⓥ VISTA DE PERSPECTIVA

FIGURA 46 Un diseño propuesto para sitio 6.



FIGURA 47 Una estrategia propuesta de manejo de escorrentías para el sitio 6.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta Plaza de Agua representa una tipología única como “portal de entrada” al CMP ya que esta es la primera plaza de agua que recibiría a quien entre al CMP desde la Laguna San José. El diseño busca crear una interacción dinámica con el CMP, a la vez que ofrece oportunidades educativas para los miembros de la comunidad, ecoturistas y científicos, además de proveer un espacio abierto flexible para eventos grandes y actividades recreativas. La gran escala de esta plaza de agua — de aproximadamente 1.6 acres— es también una característica única entre todas las tipologías y permite múltiples y diversas actividades. Dada la relación del lugar con el CMP, el diseño en general reconoce el proyecto de dragado de la ciudad y las fluctuaciones en los niveles de agua del CMP. Los residentes de Buena Vista Santurce se mostraron entusiasmados con las imágenes representativas de la propuesta del jardín botánico, sin embargo, es necesario poder obtener comentarios adicionales de los residentes de la comunidad de Israel-Bitumul.

## PROGRAMA Y DISEÑO

El lugar interactúa con el CMP de dos maneras: a través de un canal de agua recreativo y a través de un extenso paseo tablado a lo largo del borde del CMP. El canal de agua proporciona una oportunidad para actividad recreativa en el agua, proveyendo un embarcadero y un establecimiento de alquiler de kayaks. El paseo tablado conecta directamente con el CMP y sirve como plataforma de observación y espacio comunitario de reunión. Miembros de la comunidad, turistas y científicos pueden estudiar la flora y fauna del ecosistema del CMP a través del elemento central del jardín botánico, las áreas de siembra del manglar que lo rodea y varias estaciones de observación de aves y de monitoreo de calidad del agua ubicadas a lo largo del paseo tablado. Hay dos espacios abiertos flexibles que pueden ser de utilidad a la comunidad para eventos y actividades: un área extensa de grama y la plaza-paseo tablado a lo largo del borde del CMP. Ambos espacios comprenden aproximadamente 12,000 pies cuadrados y pueden ser usados para festivales grandes —con un cupo de hasta 1,000 personas aproximadamente— o para actividades recreativas ordinarias. Los elementos de diseño de este portal-plaza de agua se pueden reducir en escala y aplicar a otras plazas de agua a lo largo del CMP.

## ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESCORRENTÍAS

Esta plaza de agua aplica un enfoque levemente distinto referente al manejo de las aguas pluviales. En general, el lugar funciona como un “sistema abierto”, permitiendo que las fluctuaciones de las mareas del CMP penetren y fluyan a través del interior de la plaza. Además, el lugar captura las escorrentías provenientes del Paseo del Caño Sur, las filtra y las almacena —mediante celdas de detención subterráneas bajo el área con grama y luego a través del jardín botánico— antes de descargarlas al CMP. El sitio administrará aproximadamente 71,200 pies cúbicos de escorrentías superficialmente y de forma soterrada.

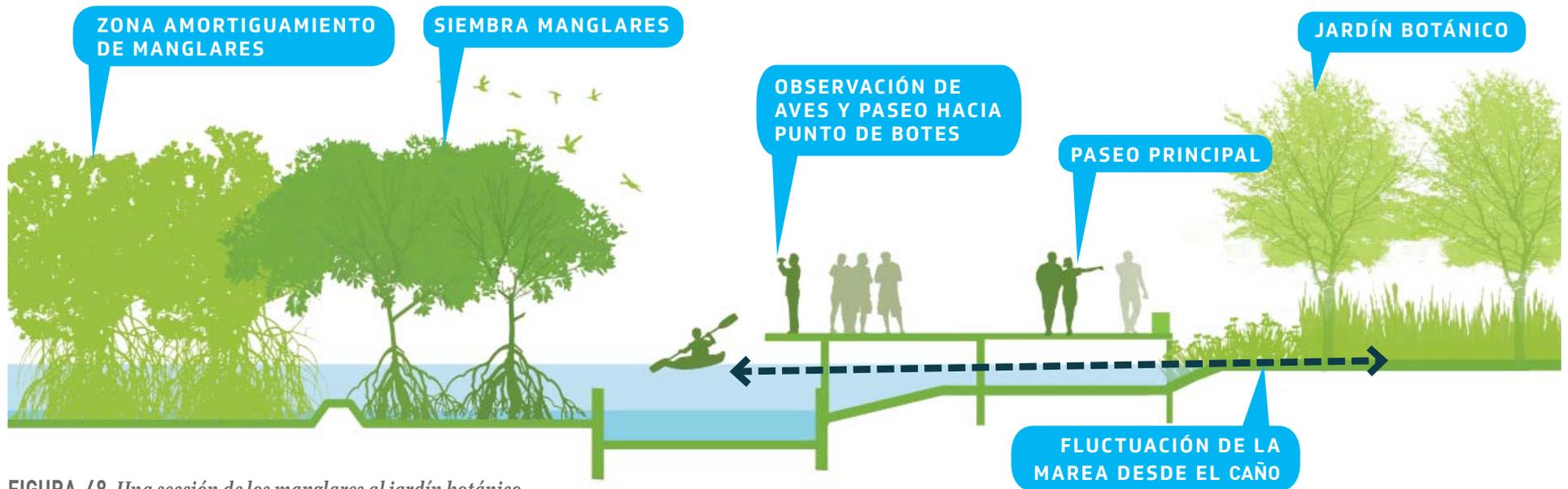


FIGURA 48 Una sección de los manglares al jardín botánico.



*FIGURA 49 Una perspectiva de la plaza de litoral. La plaza amplía al lado del Caño permite espacio suficiente para las actividades diarias y eventos comunitarios.*



*Una plaza de litoral crea un espacio para eventos comunitarios. También, permita acceso al Caño y vistas panorámicas del agua.*

**FIGURA 50** *El Malecón en Naguabo, Puerto Rico*  
**CRÉDITO DE IMAGEN** <http://www.primerahora.com>



**FIGURA 51** *El Malecón de Arroyo en Puerto Rico*  
**CRÉDITO DE IMAGEN** <http://www.primerahora.com>

# 6 PRÓXIMOS PASOS

## EL PLAN DE DESARROLLO

En mayo de 2016, luego de un proceso de planificación de más de seis años, la Secretaria del Ejército para Obras Civiles aprobó el Estudio de Viabilidad y la Declaración de Impacto Ambiental del PRE-CMP. La aprobación del Estudio de Viabilidad y la Declaración de Impacto Ambiental permitió la asignación de fondos federales al proyecto, cuyo estimado de costos es de \$215 millones de dólares, de los cuales el Gobierno Federal debe aportar el 65% y ENLACE debe aportar el 35% como parte del pareo local. En junio de 2016, ENLACE y el USACE firmaron el acuerdo para el diseño del PRE-CMP, dando inicio a la fase de pre-construcción, ingeniería y diseño (PED, por sus siglas en inglés). Como parte de la fase PED, se han realizado estudios geotécnicos, recopilado datos hidrográficos y topográficos, y establecido la alineación horizontal y vertical del PRE-CMP, entre otros trabajos. Asimismo, ENLACE y el USACE llevarán a cabo la arquitectura paisajista y el diseño de los componentes recreativos del PRE-CMP, algunos de los cuales ya han sido conceptualmente desarrollados como parte de este proyecto.

El proceso de consulta y participación ciudadana celebrado durante el desarrollo del Plan de Distrito del CMP ha permitido llegar a un consenso sobre las prioridades de cada comunidad, incluyendo necesidades programáticas, carácter e identidad del espacio público, estrategias de conectividad y oportunidades de desarrollo económico comunitario, entre otras. Durante el proceso de desarrollo de este proyecto de SGIA, la comunidad también identificó preocupaciones respecto a asegurar fuentes de financiamiento para el proyecto, el mantenimiento y la sostenibilidad de las aplicaciones de infraestructura verde, la seguridad en el espacio público y la coordinación necesaria de todos los proyectos que inciden en el desarrollo del Distrito del CMP. Esta última preocupación es crucial ya que para asegurar un rendimiento óptimo del costo-beneficio de las inversiones en los proyectos individuales el trabajo debe realizarse mediante un enfoque integrado de sistemas donde se deben coordinar los proyectos de infraestructura verde, los sistemas de infraestructura sanitaria y de aguas pluviales y el proyecto de dragado. Este es un reto aún mayor porque depende de cada entidad —como del Municipio de San

Juan, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA) y ENLACE— el lograr obtener financiamiento simultáneamente para sus respectivos proyectos.

Por otra parte, el trabajo desarrollado le servirá a ENLACE como herramienta para establecer las prioridades de las áreas específicas incluidas en este proyecto y además presenta una variedad de escenarios adaptables aplicables a espacios públicos en otras comunidades dentro del Plan de Distrito del CMP. En adición, el proceso de participación entabló una relación de colaboración entre organizaciones y agencias gubernamentales, tanto estatales como municipales, para trabajar proactivamente en la integración de los diferentes proyectos. Organizaciones como el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ) resultaron tener un interés particular en los proyectos de infraestructura verde propuestos y se prevé como colaborador en la recolección de datos científicos y en el monitoreo de sistemas, y en promover los aspectos educativos de la infraestructura verde a la comunidad en general. Todos los enfoques explorados en este proyecto son transferibles a otras áreas de la ciudad, incluso a otras partes de Puerto Rico, que experimentan problemas similares de inundación y drenaje de escorrentías para hacer que la infraestructura urbana sea más resistente a eventos extremos de tormenta.

## FUENTES POTENCIALES DE FINANCIAMIENTO

Los fondos discrecionales de TIGER (Transportation Investment Generating Economic Recovery) ofrecidos por el Departamento de Transportación de Estados Unidos (DOT, por sus siglas en inglés) buscan propuestas innovadoras con proyectos multimodales que generen oportunidades de desarrollo económico y promuevan la visión de “calles completas”, proveyendo transporte seguro y asequible a las comunidades urbanas y rurales. El proyecto del Paseo del Caño Norte podría beneficiarse potencialmente de estos fondos competitivos. Para obtener más información visite: <https://www.transportation.gov/tiger>.

El Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de Estados Unidos (HUD, por sus siglas en inglés) provee fondos a través del programa de Subvención en Bloque para Desarrollo Comunitario (CDBG, por sus siglas en inglés). La ciudad de San Juan ya se beneficia de estos fondos a través del Área de Titularidad Municipal, y Puerto Rico en general a través del Área Insular. Los fondos son dirigidos principalmente a comunidades de bajos ingresos para desarrollar comunidades urbanas viables, viviendas dignas y entornos habitables adecuados, así como para proveer oportunidades de desarrollo económico. Los fondos proveen para la reubicación de familias y demolición de estructuras, construcción y mejoras a instalaciones públicas, desarrollo de actividades relacionadas con la conservación de energía y programas que creen o retengan desarrollo económico. Bajo estos parámetros, todas las propuestas incluidas en este proyecto cualifican, en adición a las mejoras de infraestructura necesarias para el pleno desarrollo de las comunidades. Las propuestas para el predio de la Escuela Superior Albert Einstein y el de la Plaza San Antonio de Asís, particularmente buscan mejorar los servicios de las instalaciones de las escuelas en beneficio de las comunidades y para la conservación de los recursos. Para más información visite: [https://portal.hud.gov/hudportal/HUD?src=/program\\_offices/comm\\_planning/communitydevelopment/programs](https://portal.hud.gov/hudportal/HUD?src=/program_offices/comm_planning/communitydevelopment/programs).

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) provee el Fondo Rotativo Estatal para Agua Limpia (CWSRF, por sus siglas en inglés) para el cual Puerto Rico cualifica. El fondo surge de la Ley de Agua Limpia como un programa de asistencia de financiamiento para una variedad de proyectos de infraestructura de agua, incluyendo proyectos de infraestructura verde. El fondo es administrado en Puerto Rico por la Junta de Calidad Ambiental y su objetivo es capitalizar otros desarrollos de infraestructura. Requiere un pareo local del 20% y provee además subvenciones o préstamos de bajo o ningún interés a estados, municipios y organizaciones sin fines de lucro. Para más información visite: <https://www.epa.gov/cwsrf>.

Además de este recurso, el nuevo Water Infrastructure and Resiliency Finance Center's Water Finance Clearinghouse también se puede utilizar para buscar fuentes de financiación disponibles para los territorios de EE. UU. Para proyectos de infraestructura de aguas pluviales.

Para más información visite: <https://ofmpub.epa.gov/apex/wfc/f?p=165:1:1787613072094::NO::>

Por último, hay varias herramientas de estimación de costos de infraestructura verde que se pueden utilizar para planificar y avanzar estas propuestas de diseño. Para la EPA's National Stormwater Calculator visite: <https://www.epa.gov/water-research/national-stormwater-calculator> Y para el Water Environment & Reuse Foundation's BMP and LID Whole Life Cost Tools visit: [http://www.werf.org/c/KnowledgeAreas/Stormwater/ProductsToolsnonWERF/BMP\\_and\\_LID\\_Whole\\_Li.aspx](http://www.werf.org/c/KnowledgeAreas/Stormwater/ProductsToolsnonWERF/BMP_and_LID_Whole_Li.aspx)

Las posibles fuentes de financiamiento de las agencias gubernamentales locales son algo inciertas en este momento. Puerto Rico está experimentando problemas financieros que han causado dificultades para tan siquiera prestar servicios esenciales. Ante esto, las agencias gubernamentales y los municipios se han visto obligados a aplazar el desarrollo de proyectos de mejoras de capitales. No obstante, es primordial continuar impulsando a las agencias de infraestructura como PRASA, la Autoridad de Carreteras y Transporte, el Departamento de Transportación y Obras Públicas y el Municipio de San Juan a que trabajen juntos e incorporen las prácticas de infraestructura verde como un elemento esencial en el desarrollo del entorno construido, proveyendo beneficios sociales, ambientales y económicos, y sobre todo, protegiendo la calidad del agua.

Las alianzas estratégicas existentes con entidades relacionadas como el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ) deben continuar promoviendo los proyectos y las iniciativas de restauración ambiental del CMP, siendo este parte integral de mantener y proteger el estuario. El PEBSJ está liderando proyectos de restauración de calidad de agua y proyectos piloto de monitoreo, y además ha desarrollado una base de datos ambiental que podría nutrir el desarrollo del diseño de las propuestas incluidas en este proyecto. Su base de datos del monitoreo de la calidad del agua incluye datos respecto a oxígeno disuelto, pH y turbidez que se pueden conseguir en <http://www.estuario.org/index.php/agua/monitoreo>. Asimismo, el programa tiene acceso a fondos que podrían complementar el trabajo propuesto.

