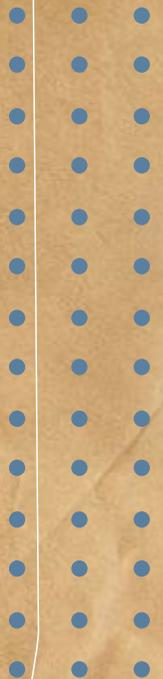


Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana

Conocimiento activo para construir
ciudades más sostenibles



MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA INGENIERÍA URBANA

Conocimiento activo para construir ciudades
más sostenibles



Mg. Ing. Fabián Sicari

Mg. Arq. Mónica Rosana Kreskó

Mg. Ing. Yael Zaidenknop

Luis Perri (h)

Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana : conocimiento activo para construir ciudades más sostenibles / Luis Perri (h) ; compilación de Luis Perri (h). - 1a ed compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Consejo Profesional de Ingeniería Civil, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: online

ISBN 978-987-47302-6-8

1. Urbanismo Operacional. I. Título.

CDD 711.55

MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA INGENIERÍA URBANA

Conocimiento activo para construir ciudades más sostenibles

Mg. Ing. Fabián Sicari

Mg. Arq. Mónica Rosana Kreskó

Mg. Ing. Yael Zaidenknop

Edición

Arq. Gustavo Di Costa

Diseño Gráfico

DCV Soledad Zecca

Imagen de tapa

DCV Soledad Zecca

Esta publicación ha sido elaborada por el CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL (CPIC) en el marco de su estrategia de divulgación de temáticas de interés para la industria de la construcción y la sociedad en su conjunto.

La reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, requerirá autorización expresa del editor. Queda hecho el depósito que establece la Ley N° 11.723.

Un considerable esfuerzo en tiempo, dedicación y capacidad profesional ha sido aplicado a la redacción de este libro. El lector acepta y comprende que no se ha expresado ni está implícita ninguna garantía del autor ni del CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL (CPIC) sobre los resultados de aplicar las consideraciones incluidas en el texto. El lector reconoce explícitamente que asume la responsabilidad de las aplicaciones inspiradas en el contenido de este libro y que debe verificar la realidad y seguridad de las mismas.

Publicado en formato digital

Marzo 2022



ÍNDICE

Agradecimientos	03.
<i>Ing. Civil Adrián Comelli</i>	
Prólogo	04.
<i>Innovadora Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana</i>	
<i>Ing. Civil Norberto Walter Pazos</i>	
Presentación	06.
<i>La Ingeniería Urbana planificando las ciudades sostenibles del futuro, optimizando la calidad de vida de los habitantes</i>	
<i>Ing. Civil Alejandro Sarubbi</i>	
Introducción	08.
<i>Aportes para alcanzar mejores calidades de vida</i>	
<i>Ing. Civil Jorge D. Kornitz</i>	
Evaluación económica de los costos en salud y contaminación ambiental causados por la no conexión de las viviendas a las redes urbanas de saneamiento. Caso de estudio: Asentamiento Barrio Obrero, Lanús, provincia de Buenos Aires, Argentina	11.
<i>Autor: Mg. Ing. Fabián Sicari</i>	
<i>Director de Tesis: Mg. Ing. José María Regueira</i>	
<i>Codirectora de Tesis: Mg. Lic. Silvina Batakis</i>	
Transporte público de bicicletas: la seguridad derivada de la planificación, del diseño y la implementación de la infraestructura. Comuna 13 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina	47.
<i>Autora: Arq. Mónica Rosana Kreskó</i>	
<i>Director de Tesis: Mg. Ing. Pablo Belenky</i>	
Evaluación de alternativas sobre criterios compatibles de eficiencia y sustentabilidad para el uso del espacio público en la nueva obra vial “Paseo del Bajo”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires	69.
<i>Autora: Ing. Yael Zaidenknop</i>	
<i>Director de Tesis: Mg. Sc. Ing. Jorge Kornitz</i>	
Acerca de la Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana	102.
Acerca de los Autores	105.
Autoridades del CPIC	107.

 **AGRADECIMIENTOS**

La Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, pionera en su especialidad en la Argentina, se dicta en el marco de un acuerdo alcanzado entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC).

La puesta en marcha de esta Maestría completa un vacío percibido claramente en los ámbitos vinculados con los temas urbanos. De esta manera, se brinda a la sociedad el bagaje técnico-científico de la ingeniería urbana, como aporte para la construcción de mejores condiciones de vida para nuestra sociedad.

A partir de una iniciativa de la Comisión de Publicaciones del CPIC, se impulsó el presente libro: “Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana: Conocimiento activo para construir ciudades más sostenibles”, el cual presenta tres interesantes trabajos de Tesis desarrollados por Magísteres de la mencionada Maestría.

Nuestro especial reconocimiento al Ing. Fabián S. Sicari, a la Arq. Mónica Rosana Kreskó y la Ing. Yael Zaidenknop por su valioso aporte, a partir de redactar los diferentes temas con una mirada comprometida y profesional.

En paralelo, deseo agradecer muy especialmente a todos los integrantes del equipo del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC) por el esfuerzo puesto de manifiesto para que el presente texto pueda ser hoy realidad.

En paralelo, reconocemos el trabajo de redactores, diseñadores e ilustradores, quienes ofrecieron sus talentos para formalizar adecuadamente esta obra.

A todas y todos, muchas gracias.

Ing. Civil Adrián Comelli

Presidente del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC)
Verano de 2022

→ PRÓLOGO

Innovadora Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana

Prologar el primer libro sobre la Maestría “Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana”, editado por el Consejo Profesional de Ingeniería Civil, me demanda aportar la visión de quienes, en los pasos preliminares a su concreción, vislumbramos la posibilidad de superar una carencia recurrente: la falta de ingenieros civiles y otros profesionales con títulos afines que tuvieran formación urbanística para desempeñarse en tareas de planeamiento y gestión relacionadas con la creación y desarrollo de ciudades, y en particular, con la infraestructura urbana.

El plan de estudios de la Maestría aborda áreas del conocimiento que no han sido objeto de un desarrollo específico durante el ciclo de grado, como son las ciencias sociales (derecho, economía, sociología, entre otras) y que resultan imprescindibles hoy para liderar proyectos de planificación urbana en toda su dimensión y complejidad.

Con este enfoque, era necesario complementar los saberes específicos dados por la carrera de grado, con un posgrado que los capacitara para comprender la problemática del funcionamiento integral de las ciudades, desarrollar procesos de investigación en áreas específicas de planeamiento y gestión, coordinar y gerenciar programas de desarrollo urbano, proponer alternativas tecnológicas, de procedimiento y mejoramiento, capaces de favorecer la sustentabilidad y una óptima calidad de vida para quienes las habiten. Asimismo, como finalidad vinculada a su formación, que los profesionales que cursen la Maestría estén preparados para asesorar a instituciones públicas y privadas, con idoneidad y responsabilidad social.

En el primer ciclo de la Maestría, denominado de “formación general” se proporcionan las bases conceptuales para entender los procesos y las dimensiones socioeconómicas involucradas en el planeamiento, en el desarrollo y en la gestión de los sistemas urbanos. Materias como Creación y desarrollo de ciudades, Sociología urbana y Desarrollo sustentable, Territorio y Gestión ambiental, integran esta primera etapa.

El segundo ciclo profundiza el análisis de los procesos de planificación y gestión de ciudades desde una perspectiva ingenieril específica, abarcando temas como el abastecimiento de agua, el saneamiento, la gestión de cuencas, la hidráulica urbana, los proyectos viales y el transporte. La estructuración de una política de tierras y vivienda; con una visión amplia del impacto en el proceso vital de la organización social, aporta una importancia especial.

Un tercer trayecto: “Áreas de planeamiento urbano” se desarrolla sobre la base de seminarios optativos que aportan los elementos necesarios para la elaboración de la tesis. Este trabajo final se va concretando a través de dos cursos (Tesis 1 y Tesis 2) que brindan la metodología y orientan el proceso de diseño y elaboración del proyecto en todas sus etapas.

Aprobadas la totalidad de las asignaturas del plan de estudios y la tesis, se obtiene el título de “Magister en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, otorgado por las Universidades participantes. Este título no agrega incumbencias al título de grado, pero brinda

testimonio de la capacitación del Magister en esta compleja especialidad.

Volviendo a la historia de la Maestría, recordamos la aprobación de la idea por parte de la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Tecnológica Nacional, que colaboraron desde el inicio en la elaboración del plan de estudios y la preparación de toda la documentación formal necesaria para la aprobación y la consecuente firma del Convenio Marco por parte de los Sres. Rectores de las dos Universidades y el Presidente del Consejo Profesional de Ingeniería Civil, en el año 2012. El inicio del dictado de la Maestría se produjo en el año 2013, desarrollándose en forma ininterrumpida hasta la fecha.

Esta breve síntesis pretende celebrar la concreción de una iniciativa procedente de una institución vinculada al ejercicio profesional de la ingeniería, con la adhesión y estrecha colaboración de dos señeras instituciones académicas. Los resultados han sido auspiciosos. Los trabajos de Tesis seleccionados para formar parte de este primer libro, elaborados por Magísteres de la Maestría, son un fiel reflejo de ello.

Ing. Civil Norberto Walter Pazos

Presidente Honorario del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC)

Verano de 2022



Foto: Firma, en el año 2012, del Convenio Marco para el dictado de la Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana por parte del Rector de la Universidad de Buenos Aires, Dr. Rubén Hallu; el Rector de la Universidad Tecnológica Nacional, Ing. Héctor C. Brotto; y el Presidente del CPIC, Ing. Civil Norberto Pazos.

→ PRESENTACIÓN

La Ingeniería Urbana planificando las ciudades sostenibles del futuro, optimizando la calidad de vida de los habitantes

La Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, dictada desde el año 2013 con el auspicio del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), y acreditada ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), es la única en el país en ser desarrollada de manera conjunta por dos prestigiosas universidades públicas, como la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

La carrera es dictada por un equipo de 45 destacados docentes con una amplia trayectoria, tanto en el ámbito académico como profesional, en la actividad pública y privada.

Las ciudades del siglo XXI requieren proyectos de ingeniería urbana que sean planificados multidisciplinariamente, integrales, practicables y accesibles para lograr un desarrollo balanceado y una mejora en la calidad de vida de los habitantes.

La mitad de la humanidad, o sea, 3.500 millones de personas, viven actualmente en ciudades, y dicha cifra continuará en aumento. El futuro de esa mayoría de personas será urbano, y nuestros profesionales deberán plantear soluciones a los principales problemas que ya enfrentan los seres humanos -la pobreza, los recursos naturales, el cambio climático, la asistencia sanitaria y la educación-.

Alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de Naciones Unidas, las ciudades serán inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Implica pensar en la desigualdad urbana, pues 850 millones de personas viven en barrios marginales, y esta cifra ascenderá en todo el mundo. Incluso con la pandemia del SARS-CoV-2 (CoViD19), se ha expuesto la marginalidad y la infraestructura deficiente para atender la “vida urbana”, con su consumo asociado y su contaminación.

Las ciudades sólo ocupan el 3% de la superficie de nuestro hogar común, pero insumen un 70% del consumo de energía, y producen un 70% de emisiones de gases efecto invernadero.

Es por ello que los nuevos perfiles profesionales que estamos formando abordan una visión multidisciplinaria, la cual integra diferentes ramas de las ciencias, que incluyen a la ingeniería civil y la arquitectura, pero demandan al mismo tiempo, cada vez más, de una visión capaz de comprender al desarrollo sostenible, la economía circular, la psicología urbana, la sociología, las nuevas tecnologías y la ecoeficiencia de los procesos sociales.

Entre los aspectos más relevantes de la Maestría se encuentran las políticas de viviendas de

interés social, el marco legal que apalanca el desarrollo, los recursos económicos y sus ciclos de vida, la planificación de las cuencas hidráulicas urbanas, las redes de infraestructura que permiten el crecimiento de las ciudades, la sistematización de los procesos simbióticos socio-culturales, los procesos dinámico-urbanos, la historia de casos de éxito y fracaso, y el conocimiento aplicado con ejercitación en distintos casos prácticos.

El valor agregado de nuestra Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, radica en brindar al profesional una formación amplia e integral, abarcando además de técnicas de planificación sustentable, herramientas de gestión socio-ambiental, concibiendo entornos amigables de vivienda a la población, con sus usos y costumbres, desafiando el conocimiento actual y provocando la innovación participativa y ecoeficiente.

En este libro se condensan apenas tres de las tesis defendidas exitosamente para recibir el título de Magíster, y es el comienzo de la difusión de todos los trabajos finales de los maestrandos que comenzó en el año 2018 con la primera egresada, Ing. Dayana Marcela Pulido Ortega, cuya investigación cursó en la evaluación y análisis de la variabilidad climática en la planificación urbana y regional de los municipios del Sumapaz-Cundinamarca, en su país natal, Colombia.

Entre los egresados y actuales estudiantes se encuentran Arquitectos, Ingenieros Civiles, Ingenieros en Construcciones, Ingenieros Hidráulicos, Ingenieros en Vías de Comunicación, Ingenieros Agrimensores, Agrimensores, y graduados de otras disciplinas.

Considerando que el 95% de la expansión urbana en los próximos decenios ocurrirá en países en desarrollo, nos enorgullece que participen en nuestra Maestría todas las nacionalidades latinoamericanas, destacando y confirmando el nivel de excelencia de la educación argentina.

Finalmente, todos los docentes que formamos parte de este desafío, sentimos un profundo compromiso en aportar a la formación integral de nuestros profesionales, quienes pueden aplicar los conocimientos adquiridos para el beneficio de nuestras ciudades, mejorando la calidad de vida de sus habitantes, e imaginando y materializando el país en el cual queremos vivir.

Ing. Civil Alejandro Sarubbi

Director Académico de la Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, UBA,
UTN, CPIC
Verano de 2022

→ INTRODUCCIÓN

Aportes para alcanzar mejores calidades de vida

Los Ingenieros Civiles, Ingenieros en Construcciones, Ingenieros Viales, Ingenieros Hidráulicos, Ingenieros en Vías de Comunicación, Ingenieros Agrimensores, Agrimensores, Arquitectos y otros profesionales con formaciones equivalentes, graduados en Universidades Nacionales argentinas, poseen una sólida base tecnológico-científica necesaria para concebir, diseñar y ejecutar todos aquellos elementos que conforman el hábitat urbano (redes de infraestructura, edificaciones, espacios públicos, etc.).

Por su formación, poseen un importante conjunto de habilidades técnicas para, complementadas con otras disciplinas, liderar equipos de planeamiento y gestión de proyectos que intervengan, profundamente, en la infraestructura de las ciudades.

¿Quiénes mejor que ellos para dimensionar redes de servicios, analizar condiciones del suelo, verificar situaciones hidrológicas, en fin, participar en forma protagónica de proyectos transformadores, aportando desde la solidez de su formación tecnológica, soluciones eficaces y eficientes a la problemática urbana?

Sin embargo, una realidad fácilmente constatada es la escasa participación de los ingenieros en aquellos ámbitos de gestión donde se planifica, se regula y se deciden intervenciones de escala urbana, cuyos efectos, una vez implementadas, inciden notablemente en la vida de los ciudadanos.

Resulta gravoso para nuestra sociedad no aprovechar el enorme potencial que significan esas capacidades, siendo necesario complementarlas con otros saberes los cuales les permitan, a los mencionados profesionales, comprender acabadamente, con una concepción integradora, los complejos procesos intervinientes en la conformación del hecho urbano.

Es por ello que el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC), consciente de esta necesidad, tomó la iniciativa de crear la primera “Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana”.

Fueron convocados representantes de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), ambas casas de estudios especializadas en carreras de posgrado, para trabajar, junto a profesionales del CPIC, con el fin de desarrollar el programa y los contenidos de la mencionada carrera, los cuales fueron puestos a consideración de los Consejos Directivos de las Facultades y Consejos Superiores de ambas Universidades.

Desde esta convicción, las Universidades participantes y el CPIC han entendido como un deber insoslayable, la ampliación de las formaciones ingenieriles que proporcionan las carreras de grado, con la incorporación de temáticas provenientes de otras disciplinas.

De esta forma, se amplió el campo de intervención de los ingenieros hacia ámbitos en los cuales, hasta ahora, solo eran convocados excepcionalmente ante situaciones muy parciales y específicas.

La Maestría creada asume como objetivo introducir sus futuros egresados, en una temática abarcativa de múltiples aspectos que les permitirán dirigir equipos interdisciplinarios en la gestión y planificación de la ingeniería urbana.

El programa presenta como propuesta el estudio de los sistemas de infraestructura urbana, de tal forma que se puedan integrar los sectores de transporte, saneamiento, ambiente, industria, edificación y urbanismo.

A su vez, hace hincapié en el desarrollo de una perspectiva estratégica, superadora de la coyuntura y capaz de habilitar el diseño de proyectos innovadores, evaluar alternativas y coordinar en la dirección adecuada el conjunto de factores incidentes en la ciudad.

Con una duración de dos años más Tesis, la Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, apunta a que el profesional egresado se encuentre especialmente capacitado para desarrollar procesos de investigación en áreas específicas de planeamiento y gestión, planificar, coordinar y gerenciar programas urbanos, proponer alternativas tecnológicas, de procedimiento y mejoramiento, responsables de favorecer el desarrollo de las urbes.

La concreción de esta Maestría llena un vacío que se percibe claramente en los ámbitos vinculados con los temas urbanos.

Los tres trabajos que a continuación se presentan, ofrecen las miradas de sus autores, todos ellos Magísteres de la carrera en temas que corresponden a distintos ejes abordados por la misma: contaminación ambiental, planificación estratégica del transporte urbano e influencia de grandes obras de infraestructura en la vida de las ciudades.

Con la creación de la Maestría, creemos cumplir con un deber de nuestra profesión, poniendo a disposición de la sociedad el bagaje técnico-científico de la ingeniería urbana, como aporte para la construcción de mejores condiciones de vida.

Ing. Civil Jorge D. Kornitz

Presidente Honorario del Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC)

Ex Director Académico de la MPYGIU

Verano de 2022



EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS COSTOS EN SALUD Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADOS POR LA NO CONEXIÓN DE LAS VIVIENDAS A LAS REDES URBANAS DE SANEAMIENTO

Caso de estudio: Asentamiento Barrio Obrero, Lanús

Autor: Mg. Ing. Fabián S. Sicari

Director de Tesis: Mg. Ing. José María Regueira

Codirectora de Tesis: Mg. Lic. Silvina Batakis

01.
TESIS

→ INTRODUCCIÓN

El correcto funcionamiento del sistema sanitario en las ciudades es de primordial importancia para el conjunto de la población urbana. Es por ello que el interés social debe primar por sobre los intereses de los usuarios particulares. En consecuencia, es preciso atender todas las instancias del sistema, lo que incluye la etapa de la generación de los desagües cloacales que ocurre en las viviendas, y la correcta materialización del nexo que vincula las mismas a las redes encargadas de transportar los efluentes hasta el tratamiento de las aguas residuales. En este sentido, la falta de unión de las viviendas a la infraestructura se presenta como un conflicto que no garantiza el ingreso de la totalidad de los desagües domiciliarios al sistema de saneamiento. Esta situación, en caso de persistir, afecta tanto a la calidad de vida de los habitantes como al medioambiente. En el presente trabajo, se analizaron las implicancias económicas y ambientales de la no conexión a la red cloacal de las viviendas del asentamiento San José Obrero (en adelante, asentamiento SJO), ubicado en el partido de Lanús, al sur del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).

La investigación, llevada a cabo durante el año 2019, consistió en evaluar los costos económicos evitables en salud pública y mantenimiento de los pozos absorbentes (en adelante, PA), si se resuelve la problemática de falta de conexión a la infraestructura sanitaria urbana que presenta el caso de estudio. El abordaje se realizó a través de herramientas teórico-metodológicas y prácticas de la Ingeniería Sanitaria y la Economía Ambiental, esta última, definida como la ciencia encargada de evaluar la degradación del medio ambiente y los costos derivados de la misma (Azqueta, Alviar, Domínguez, & O'Ryan, 2007). Cabe destacar que, si bien se han encontrado informes para el AMBA los cuales documentan la existencia de la problemática de la no conexión de las viviendas a las redes sanitarias, la importancia del tema tratado se debe a la ausencia de investigacio-

nes que evalúen sus implicancias. Por otro lado, en cuanto a la relevancia del tema a nivel internacional, los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) destacan la importancia sobre el acceso a un saneamiento seguro⁽¹⁾. Desde estos objetivos, planteados por las Naciones Unidas, se ha detectado para América Latina la necesidad de incluir la formalización de la conexión domiciliaria en sectores urbanos marginales (Ferro, 2017).

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Los sistemas de saneamiento en las ciudades son esenciales como medida de prevención de enfermedades de origen hídrico, así como para evitar la contaminación ambiental que su ausencia genera en las urbes. Por esta razón, se efectuaron grandes inversiones en este tipo de infraestructura básica, con el propósito de lograr la universalización del servicio, incluyendo su cobertura a los sectores socioeconómicos más vulnerados de la ciudad. Dentro de estos sectores, se encuentran los asentamientos, entendidos como urbanizaciones surgidas de tomas colectivas de tierras vacantes, en respuesta a la crisis habitacional sufrida por sus habitantes, al no poder acceder a la vivienda a través del mercado formal de tierras (Cravino, Del Río, & Duarte, 2019).

A nivel Latinoamericano, se ha trabajado en los últimos años en esos sectores socioeconómicos para alcanzar la cobertura en saneamiento. Sin embargo, en asentamientos donde se han materializado obras para tal fin, un importante porcentaje de los hogares no efectúa la conexión al servicio, o bien, conectan parcialmente los desagües domésticos a la red. Cuando se habla de no conexión, se entiende

1. En el Objetivo 6 de los ODS - "Agua limpia y saneamiento", la Meta 6.2 indica que para el año 2030 se busca "lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos (...)"

como aquellos casos donde las viviendas no vuelcan la totalidad de las aguas grises a las redes públicas cloacales.

En Argentina, la situación es similar. Datos de distintos organismos gubernamentales -tales como la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR)- y empresas -tales como Agua y Saneamientos Argentinos (AySA)- brindan cuenta de que se habrían asignado recursos del Estado en infraestructura urbana que impactaron sobre una menor proporción de la población total proyectada para las obras, aún a pesar de que la normativa vigente -Ley Nacional N° 26.221⁽²⁾- exige a los usuarios la materialización de dicho nexo. Por otro lado, las viviendas que no disponen sus efluentes en las redes urbanas, lo deben hacer en sistemas alternativos como los PA. En estos casos, el mantenimiento periódico de los mismos representa un gasto a afrontar por parte de los usuarios, evitable de existir la conexión domiciliaria. En el asentamiento SJO -tomado en el presente trabajo como unidad de análisis- la ACUMAR evidenció una baja tasa de conectividad a la red de saneamiento (Expte. Judicial 52000156/2013), hecho que motivó esta investigación. El asentamiento se encuentra en la localidad de Villa Caraza, partido de Lanús. Se trata de un asentamiento que presenta un área de aproximadamente 26 hectáreas integradas a la trama urbana. Es importante destacar que se localiza cerca del Río Matanza-Riachuelo y de la Planta Depuradora de Líquidos Cloacales Lanús (en adelante, PDLC Lanús) de AySA -prestataria de los servicios de agua y saneamiento en el área metropolitana de Buenos Aires-. Esta planta fue inaugurada en el año 2016 y diseñada para beneficiar a 90.000 habitantes (AySA, 2019), población que comprende a la del caso de estudio. Además, la misma empresa ha realizado las obras secundarias de conductos cloacales en el entorno a la planta, dando factibilidad de servicio en estos sectores, que incluyen al asentamiento SJO. Sin embargo, la planta no recibe el caudal cloacal esperado, lo que da cuenta de la falta de conexiones domiciliarias a las redes⁽³⁾.

HIPÓTESIS

Se partió de la hipótesis de la existencia de costos sociales -representados como gastos en salud pública, mantenimiento de PA y contaminación ambiental, entre otros- como consecuencia de la no conexión de las viviendas del asentamiento SJO a las redes urbanas de saneamiento que son desconocidos actualmente.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se planteó como objetivo general de tesis: analizar en términos económicos los beneficios sociales en salud y mantenimiento -considerados como externalidades positivas derivadas del acceso al saneamiento- a partir de la no conexión de las viviendas a las redes urbanas en el asentamiento SJO, partido de Lanús.

A su vez, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- > Caracterizar el área de estudio (incluyendo asentamientos y barrios populares), prestando especial atención a la infraestructura y equipamiento urbano y la situación socio-económica.
- > Identificar la tasa de conexión de los lotes al servicio de saneamiento para el caso de estudio.
- > Detectar la cantidad de episodios adicionales de diarreas a partir de la tasa de conexión reportada.
- > Identificar la cantidad de PA en el asentamiento y la frecuencia con que deben recibir mantenimiento.
- > Calcular el costo adicional que supone el daño en salud sobre la población del asentamiento SJO, derivado de la problemática.

2. La Ley Nacional N° 26.221 de 2007 establece que "los propietarios de inmuebles estarán obligados a instalar a su cargo los servicios domiciliarios internos de agua y desagües cloacales de acuerdo a la normativa técnica".

3. Debido a ello, la ACUMAR debió elaborar un relevamiento y proyecto de financiamiento de "Conexiones domiciliarias a la red cloacal en SJO" por requerimiento judicial (Expte. Judicial 52000156/2013).

> Calcular el costo adicional que supone el mantenimiento de los PA para la población.

> Identificar y caracterizar la contaminación ambiental derivada de la no vinculación de los domicilios a la infraestructura sanitaria, enfatizando sobre los líquidos domésticos presentes sobre la vía pública.

> Determinar los costos erogados para las obras de saneamiento realizadas en el área de estudio (redes de saneamiento y PDLC Lanús).

1. ESTADO DEL ARTE

En este primer apartado, se presenta la recopilación de bibliografía referente a la problemática sobre diferentes escalas geográficas (mundial, latinoamericana, nacional y del Área Metropolitana de Buenos Aires -en adelante, AMBA-). En primer lugar, se tratan los temas referentes al desarrollo histórico de los sistemas de saneamiento urbano, el marco normativo sobre las instalaciones domiciliarias y el conexionado a las redes. Por otro lado, se aborda un análisis sobre los asentamientos y su relación con los servicios sanitarios a diferentes escalas. Además, se presenta una recopilación específica sobre la accesibilidad a los servicios sanitarios y el conexionado. Finalmente, se brinda la información referente a los beneficios económicos asociados al acceso al saneamiento.

1.1. Desarrollo histórico de los asentamientos y barrios populares y su relación con los servicios sanitarios

Para comprender la situación de la conexión a los servicios de saneamiento, es necesario contar con una visión holística acerca de los múltiples factores intervinientes en el ámbito urbano, sobre todo en los sectores de menores recursos de la sociedad, donde se presenta una mayor vulneración de derechos. En este sentido, en el presente apartado se analiza, primeramente, la relación de los servicios de saneamiento en el contexto mundial y latinoamericano, enfatizando en la cuestión de la desigualdad. Segui-

damente, se desarrolla con mayor detalle la configuración territorial del Área Metropolitana de Buenos Aires, juntamente con los factores que determinaron las desigualdades en la ciudad, y la accesibilidad a los servicios de saneamiento.

Para el presente trabajo se tomará el concepto de asentamiento desarrollado por María C. Cravino (2019). La antropóloga describe a los asentamientos o “tomas de tierra” como urbanizaciones localizadas hacia la periferia, en zonas de menor densidad poblacional. A su vez, indica que las mismas surgieron a partir de 1980, en respuesta a nuevas condiciones de acceso a la ciudad más restrictivas e imitaron a las urbanizaciones formales en cuanto a las dimensiones de los lotes y a la cuadrícula urbana -con reserva, inclusive, de espacios verdes y equipamiento comunitario (Cravino, Relaciones entre el mercado inmobiliario informal y las redes sociales en asentamientos informales del área metropolitana de Buenos Aires, 2010).

Asimismo, según la denominación oficial (Decreto 358, 2017), se entienden como barrios populares a aquellos “barrios comúnmente denominados villas, asentamientos y urbanizaciones informales que se constituyeron mediante distintas estrategias de ocupación del suelo, que presentan diferentes grados de precariedad y hacinamiento, un déficit en el acceso formal a los servicios básicos y una situación dominial irregular en la tenencia del suelo”.

Finalmente, se utilizará el concepto de población vulnerada, no así el de población vulnerable. Según la antropóloga Laura Aragón, el término “vulnerables” sumado a otros términos como “sectores marginales” o “sectores de riesgo”, ocultan el hecho de que estos sectores no son más que históricamente despojados y explotados. En contraposición a ello, se tomará el concepto de “población vulnerada de derechos” (Tammagno, Aragón, Maidana & Voscoboinik, 2017).

1.1.1. Contexto mundial

Según un informe de las Naciones Unidas, los países

denominados en desarrollo representan el 93% de la urbanización a nivel mundial, el 40% de la cual corresponde a la expansión de barrios marginales (WWAP -United Nations World Water Assessment Programme-, 2015). Sin embargo, esta expansión no es acompañada por la cobertura de las redes sanitarias urbanas. En este sentido, a nivel mundial, un informe de UNICEF y de la OMS indica que entre 1990 y 2012, en valor absoluto, el número de habitantes de las áreas urbanas sin acceso a fuentes seguras de agua potable aumentó de 111 millones a 149 millones (WHO y UNICEF citados en WWAP, 2015). Seguidamente, en relación a este factor identificado, en el mismo informe se indica que aunque el acceso al saneamiento, por lo general, es más alto en las áreas urbanas respecto de las rurales, debido a la rápida urbanización, el número de habitantes de las áreas urbanas sin acceso a servicios de saneamiento adecuados aumentó un 40% en el período indicado anteriormente. Finalmente, el informe concluye que el aumento del número de personas sin acceso al agua y al saneamiento en las áreas urbanas, se encuentra directamente relacionado con el rápido crecimiento de los barrios marginales en el mundo en desarrollo. Otro factor a contemplar, es el impacto sobre el ambiente que deviene del retraso de la expansión de los servicios sanitarios, respecto del crecimiento urbano en los países en desarrollo. En relación a ello, un informe de la UNESCO estima que el 90% de las aguas residuales de las ciudades de los países en desarrollo, se vierte directamente sin tratar en los ríos, lagos o el mar (WWAP, 2015). Por último, el mismo organismo internacional alerta que los habitantes de bajos recursos tienden a vivir en áreas altamente vulneradas, por ejemplo, márgenes de ríos, lo cual incrementa la incidencia del cambio climático sobre ellos.

1.1.2. Contexto latinoamericano

Según una publicación reciente de la CEPAL, en el año 2017 el número de personas viviendo en situación de pobreza en la región Latinoamericana y el Caribe alcanzó a 184 millones de habitantes, repre-

sentando el 30,2% de la población total. De esa población, 62 millones se encontraban en la extrema pobreza, es decir el 10,2%, siendo este porcentaje el más alto desde el año 2008 (Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-, 2019).

En cuanto a los servicios básicos, el mismo organismo afirma que la insatisfacción de necesidades básicas relacionadas con el acceso a los mismos, tiene correspondencia directa con la condición de pobreza (CEPAL, 2019). Además, se evidencia que un 45,5% de la población total se encuentra excluida en cuanto a la realización de los derechos, la participación en la vida social, el acceso a educación, salud y cuidado, así como a los servicios básicos de infraestructura, vivienda y trabajo formal.

Un informe de investigación (Oxford Committee for Famine Relief -OXFAM-, 2019) sobre desigualdad extrema en América Latina, expone que en cuanto al ingreso per cápita es la más alta del mundo. Por otra parte, ello se relaciona con la violencia, siendo al mismo tiempo, la región más desigual del mundo y la más insegura. Asimismo, en el informe se califica como escandalosa la brecha entre los más ricos y los que menos tienen, ya que “El 10% más pobre tiene niveles tan bajos de ingreso que en 2013 apenas alcanzaba un pírrico 1.3% del total regional. En tanto, el 10% con ingresos más altos de América Latina se queda con el 37%”. En cuanto a los datos de riqueza y patrimonio para el año 2014, se indica que “el 10% más rico de la región acumulaba el 71% de la riqueza y del patrimonio, mientras que el 70% de la población más pobre apenas logró acumular el 10% de la riqueza”, y aclara que esta tendencia no se reduce. Finalmente, se menciona que del año 2002 al 2015, la fortuna de los mil millonarios de América Latina y el Caribe se incrementó al ritmo de un 21% promedio anual, crecimiento seis veces superior al del PIB de la región (OXFAM, 2019).

Por último, la ONG TECHO destaca que América Latina es la región más urbanizada a nivel mundial, con el 80% de la población viviendo en ciudades, donde,

además, 104 millones de personas viven en asentamientos populares. En este sentido, se señala que 1 de cada 4 habitantes de zonas urbanas vive en urbanizaciones informales, con distintas denominaciones según cada país, como ser: tugurio, villa, favela o campamento, en situación de pobreza. Finalmente, la ONG afirma que dichas urbanizaciones no se encuentran invisibles en la trama urbana, pero sí invisibilizadas, ya que sus habitantes deben subsistir por sus propios medios, con la constante vulneración de sus derechos y la desgastante prueba a su capacidad de resiliencia (Techo, 2019). En el mismo sentido, la CEPAL indicó en el año 2014 (último registro donde se consideró el indicador de esta manera), que en América Latina y el Caribe, alrededor del 70% de la población pobre reside en asentamientos informales (Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-, 2014).

1.1.3. Contexto nacional

El Estado Argentino junto con distintas organizaciones sociales, ha llevado a cabo un relevamiento y Registro Nacional de Barrios Populares (RENABAP) entre agosto de 2016 y mayo de 2017 (Ver Figura 1), a partir del cual se crea la Ley 27453/2018 “RÉGIMEN DE REGULARIZACIÓN DOMINIAL PARA LA INTEGRACIÓN SOCIO-URBANA”. La normativa define como barrios populares a:

“(…) aquellos barrios comúnmente denominados villas, asentamientos y urbanizaciones informales que se constituyeron mediante distintas estrategias de ocupación del suelo, que presentan diferentes grados de precariedad y hacinamiento, un déficit en el acceso formal a los servicios básicos y una situación dominial irregular en la tenencia del suelo, con un mínimo de OCHO (8) familias agrupadas o contiguas, donde más de la mitad de sus habitantes no cuenta con título de propiedad del suelo, ni acceso regular a al menos DOS (2) de los servicios básicos (red de agua corriente, red de energía eléctrica con medidor domiciliario y/o red cloacal)”. (Decreto 358, 2017).



Referencias: ■ Barrio Popular

Figura 1: Mapa del relevamiento del Registro Nacional de Barrios Populares. Disponible en:

<https://www.argentina.gob.ar/barriospopulares/mapa>

En relación al acceso a los servicios sanitarios, la ONG TECHO (2016), que participó en los trabajos para el RENABAP, indica que:

“La gran mayoría de los referentes entrevistados manifestó que uno de los tres principales problemas de su barrio era la falta de acceso a los servicios básicos. El 95% no cuenta con acceso regular a sistemas de desagüe y en el 90% la mayoría de las familias no tiene acceso al agua corriente”. (TECHO ORG, 2019).

En el mismo sentido, un informe sobre los servicios de agua y saneamiento en barrios populares de Argentina, expone que el 55% de los barrios registrados en el RENABAP datan de una antigüedad anterior al año 2000 (Ver Figura 2) (Regueira, Koutsovitits, & Tobías, 2019). Además, se señala que la trama y tejido urbano desarrollado durante décadas deriva en la necesidad de buscar soluciones para el acceso a los servicios, las cuales se adaptan a la morfología de los barrios populares, su tejido social y la situación económica de sus habitantes.

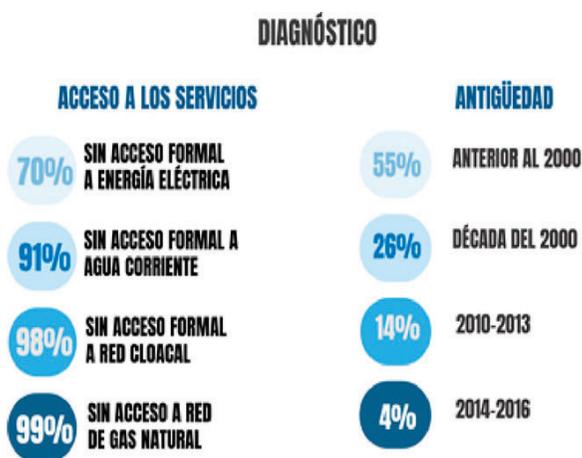


Figura 2: Información sobre el acceso a los servicios públicos y antigüedad de los barrios populares, presentado por la Mesa Nacional de Barrios Populares. Fuente: (Regueira et al, 2019).

En cuanto al acceso universal a los servicios sanitarios, en el mismo informe se indica que “Las obras deberán incluir las conexiones e instalaciones intradomiciliarias de los servicios y deberán proyectarse, ejecutarse y operarse teniendo en cuenta perspectivas de género e inclusión” (Regueira et al, 2019).

1.1.4. Contexto del Área Metropolitana de Buenos Aires

Para comprender la realidad actual de los asentamientos populares, tal como en el caso de estudio del presente documento, en el asentamiento SJO en el municipio de Lanús, así como las desigualdades socioespaciales existentes respecto del acceso a los servicios básicos, es preciso analizar los aspectos determinantes de la configuración geográfica del Área Metropolitana.

A continuación, se presenta el mapa del área de estudio (Figura 3), y seguidamente se desarrollan las nomenclaturas utilizadas para la misma.

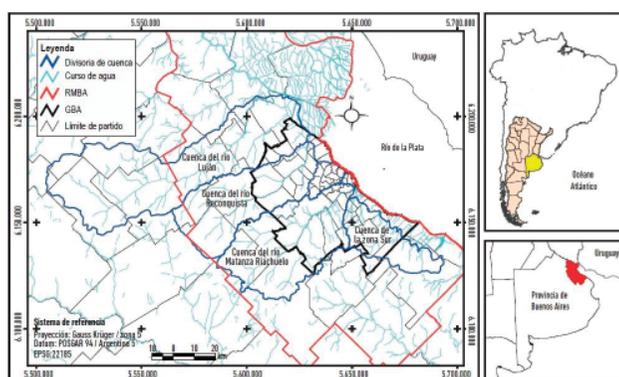


Figura 3: Área y Región Metropolitana: Cursos de agua y cuencas hidrográficas.

Fuente: (Tobías & Fernández, La circulación del agua en Buenos Aires: resonancias geográficas y desigualdades socioespaciales en el acceso al servicio, 2019).

Se entiende por AMBA a la definida a partir del año 2003 en las estadísticas del INDEC, como el Gran Buenos Aires, compuesto por la Ciudad de Buenos

Aires y los partidos del Gran Buenos Aires (24 municipios -en adelante, GBA-) que la rodean en forma de anillos. A su vez, si se consideran los dieciséis partidos de la tercera corona, se denomina Región Metropolitana de Buenos Aires (en adelante, -RMBA-). En esta última, se contabiliza una población total de 14.819.137 habitantes, según el Censo 2010, representando un 33,4% de la población nacional registrada en el mismo censo (Fernández, 2019). A su vez, la RMBA ha sido históricamente el corazón de la economía argentina, concentrando un porcentaje muy significativo de su Producto Bruto Interno (PBI), y una población que la mantuvo siempre al tope del ranking de la jerarquía urbana (Di Virgilio & Vio, 2009).

1.1.5. Escenario actual de los asentamientos y barrios populares en el AMBA

A partir de la información pública disponible sobre el registro nacional de barrios populares (RENABAP), se ha elaborado un mapa donde se localizaron todos los barrios implantados dentro del AMBA (Figura 4). De dicho análisis, se desprende la existencia de 1.020 barrios populares en el área metropolitana. Es necesario destacar que el registro incluye dentro de los mismos a los asentamientos, pero en los datos públicos no se encuentran diferenciados respecto de otras tipologías de urbanizaciones informales.

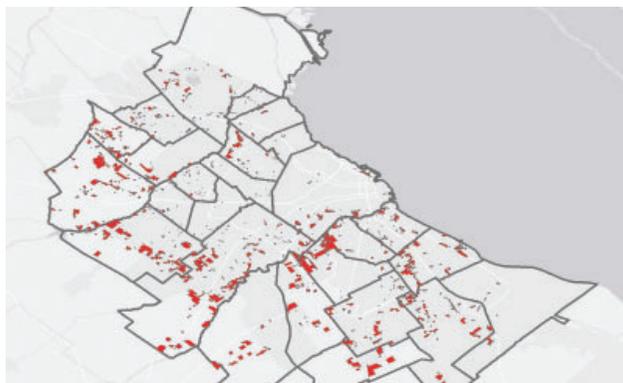


Figura 4: Barrios populares localizados en el AMBA.
Referencias: Municipios del AMBA; Barrios Populares del AMBA.
Fuente: Elaboración propia en base a información pública del RENABAP.

Por otra parte, la ACUMAR ha elaborado en conjunto con la empresa AySA un mapa de riesgo ambiental para Urbanizaciones Emergentes (UREM), definidas como “aquellos barrios que se constituyen como respuesta y/o solución a la crisis habitacional sufrida por sus habitantes, al no contar con acceso a la vivienda a través del mercado formal de tierras” (AySA, 2017). En este sentido, se han distinguido tres tipologías de urbanizaciones emergentes en virtud de sus características: Villas, Asentamientos y Conjuntos habitacionales. La ACUMAR y AySA definen los asentamientos como urbanizaciones que “se conforman por terrenos, en su mayoría, subdivididos en parcelas regulares que forman manzanas. Su proceso de ocupación se remite a una estrategia colectiva de ocupación de tierras” (Arguello, Ruete, & Mauri, 2017). En cuanto al resto de las tipologías, no se considerarán debido a que no son pertinentes para el presente estudio. En la Figura 5 se señalan los asentamientos existentes en la cuenca Matanza Riachuelo. Según el mapa de riesgo publicado por la ACUMAR, con fecha del 23 de enero de 2019 (Sistema de Mapas Públicos de la ACUMAR), en el área de la cuenca existen 436 asentamientos, contabilizando un total de 150.000 viviendas y 621.525 habitantes.

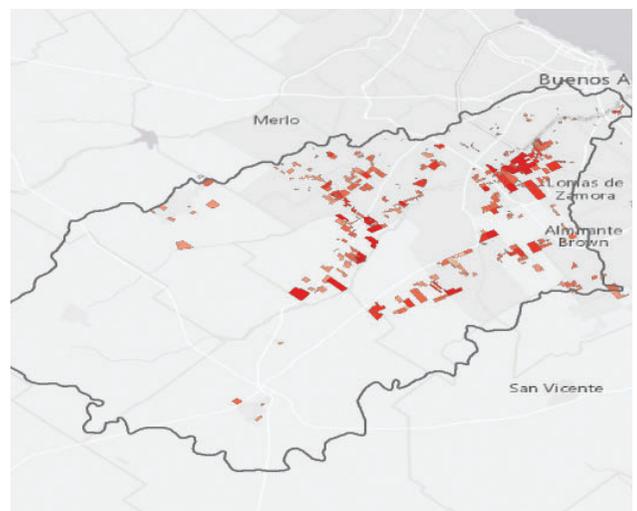


Figura 5: Asentamientos en la Cuenca Matanza Riachuelo.
Fuente: Mapa de Riesgo Ambiental en UREM: Sistema de información Geográfica de la ACUMAR (2019).

Es necesario señalar que en la Ciudad de Buenos Aires, aun contando con los mayores recursos económicos e infraestructura urbana instalada del AMBA, se estima que alrededor del 15% de la población vive en barrios informales, desprovistos del acceso a agua potable segura, sistemas de desagües cloacales y redes pluviales. Esto ocasiona que cada vez que llueve, 400.000 habitantes se encuentran expuestos a inundarse con agua de lluvia mezclada con líquido cloacal (Koutsovitis, 2017).

1.1.6. Configuración del modelo actual de saneamiento en el AMBA

En los apartados anteriores, se han desarrollado los procesos de formación territorial que marcaron la configuración del área metropolitana, poniendo énfasis en la desigualdad territorial. A continuación, se abordará el modelo actual de saneamiento, donde primeramente, se trata el acceso al servicio.

La cobertura de los servicios de saneamiento, según los últimos datos provistos por la empresa AySA para su radio de cobertura (que comprende la CABA y 25 partidos del GBA), son del 84,45% para el agua potable, y del 66.70% para desagües cloacales (AySA, 2018). Estos números evidencian un retraso de la gestión del sistema de cloacas en relación al del agua potable.

Sin embargo, esta cobertura no es proporcional en su extensión, sino que se observan desigualdades. El modelo de expansión de estos servicios conforma un esquema centralizado que siguió la lógica del vector centro-periferia, marcada en la expansión urbana, ocasionando áreas conectadas e incluidas en la ciudad y otras desconectadas y excluidas en el conurbano (Catenazzi, 2015 citado en Tobías & Fernández, 2019). Las limitaciones para flexibilizar estos servicios hacia las zonas más alejadas, derivan en un aumento de los costos para llevar las redes hacia las periferias (Tobías & Fernández, 2019). En la Figura 6 es posible observar las desigualdades resultantes de los procesos de expansión del servicio, donde la peri-

feria y los sectores hacia el sur y sudoeste se encuentran retrasados respecto del centro y norte del AMBA.

A su vez, las limitaciones del modelo territorial se vieron profundizadas históricamente por dos factores. Primeramente, por desfinanciamiento del modelo estatal a partir de 1970; seguido por la lógica mercantil que primó durante la privatización en el período 1993-2006, profundizando las desigualdades socioterritoriales al priorizar la expansión en las zonas de mayor capacidad económica (Azpiazu, Catenazzi & Forcinito, 2006). Consecuentemente, este modelo terminó marginando a los partidos más alejados del centro, dificultando el acceso al agua segura para consumo y el adecuado tratamiento de los desagües domésticos, partidos donde reside la población más pobre, debido al menor costo del suelo urbano.

En adición, en función al retraso de las grandes obras básicas que permiten la ampliación de los servicios, la infraestructura instalada alcanzó su capacidad máxima, ello implica que los conductos existentes sean incapaces de recibir caudales provenientes de nuevas áreas de expansión. Sin embargo, esa consecuente restricción del sistema en su conjunto, perjudica mayormente a la zona sur del AMBA (donde esta limitación técnica se agudiza). Cabe destacar, que actualmente, se están ejecutando las obras del “Sistema Riachuelo” iniciadas en el año 2015 durante la presidencia de Cristina Kirchner, siendo la primera gran ampliación del sistema troncal de cloacas llevada a cabo en el AMBA en más de 70 años (AySA, 2019).

Como consecuencia de la expansión de la ciudad en el escenario de la cobertura de saneamiento descrito, la población sin acceso a estos servicios básicos se vio obligada a iniciar procesos de autoproducción de los mismos. Esto fue materializado a través de perforaciones individuales al acuífero, o bien, a través de la compra de agua embotellada (Catenazzi; Schneier-Madanés, citados en Tobías & Fernández, 2019). Esta situación ha incrementado las inequidades sociales en, al menos, dos sentidos: sea a

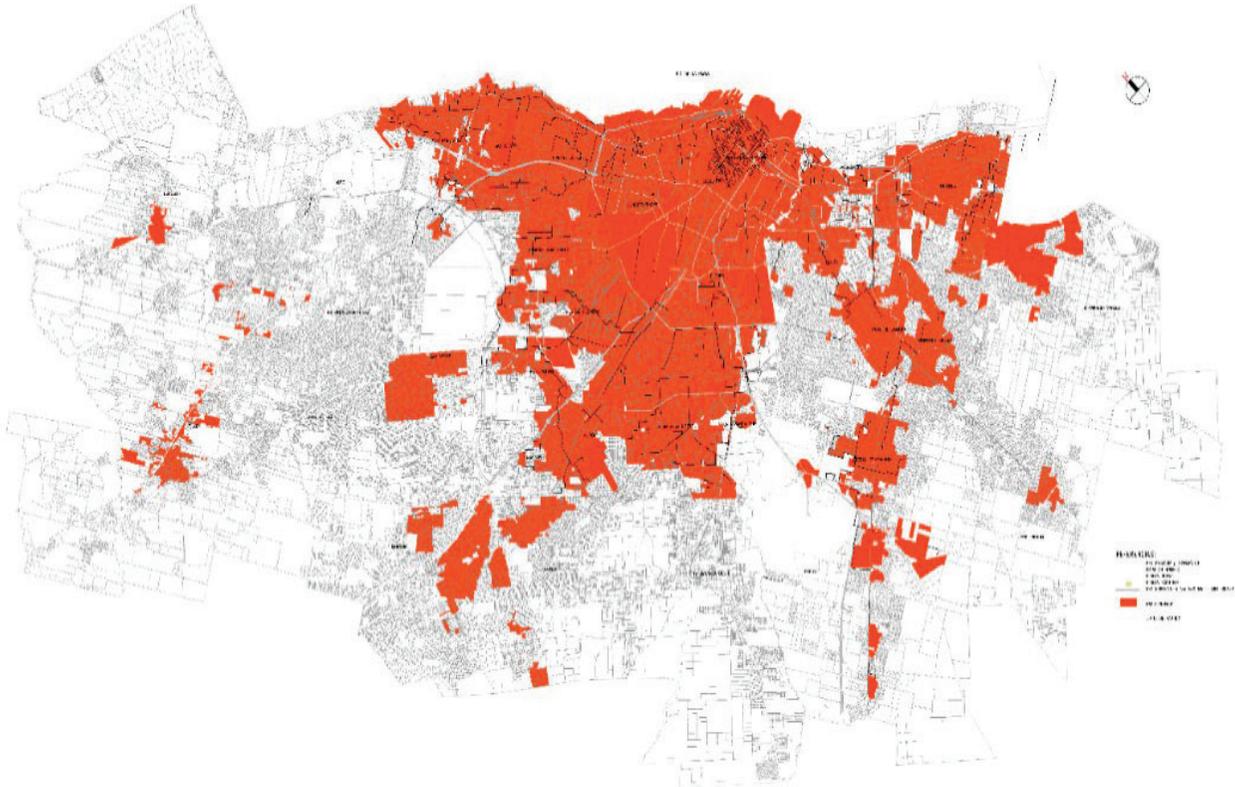


Figura 6: Radio servido de saneamiento, concesión AySA.
 Fuente: Elaboración propia a partir de información pública de AySA.

través del riesgo por contraer enfermedades hídricas producto de la calidad del agua subterránea y la ausencia de controles; o bien, a través del costo que representa en los hogares la obtención de agua en el mercado o las obras para la construcción de pozos (Cáceres, 2013). Asimismo, las descargas urbanas a través de sistemas estáticos de PA, derivan en la contaminación del suelo y el agua subterránea, es decir, los mismos acuíferos de donde se capta el agua para consumo. A esto se debe adicionar que los citados sistemas autogestionados no se encuentran regulados en su construcción y mantenimiento. Ante esto, que se continuará agravando siempre que la expansión de los servicios llegue con un desfase cronológico, algunos autores (Allen, Hofmann, Mukherjee, Walnycki, 2017, citados en Bereciartua, Lentini, Brenner & Mercadier, 2018), sostienen que

“es necesario renunciar a la idea de que en el futuro, la provisión de agua potable y saneamiento en estas regiones será dado únicamente a través del modelo de grandes redes, tal como se caracterizó la expansión del servicio durante gran parte del siglo XX”.

Volviendo a la captación de agua subterránea como sistema alternativo, es necesario remarcar las consecuencias directas sobre la salud pública a causa de la falta de controles (histórica) sobre la construcción de las perforaciones, principalmente en relación a la calidad constructiva y la profundidad de captación. En muchos casos, esas perforaciones no cuentan con las profundidades adecuadas, quedando expuesta la obtención de agua al contacto con las napas superficiales y, por ende, a la contaminación ocasionada por la descarga de los PA. En este sentido, la falta de agua

por red pública incrementa los niveles de vulnerabilidad social, ambiental y económica en la población más pobre que impelida a absorber los costos de las perforaciones, muchas veces opta por realizarlas a menor profundidad para abaratar costos.

Ya en la época de OSN se habían fijado parámetros, donde quedaba establecido que a partir de los 100 hab/ha la calidad del agua se veía comprometida debido a la descarga de excretas en pozos ciegos, quedando así directamente relacionados los parámetros de densidad de población urbana con los niveles de cobertura del servicio cloacal y la preservación del recurso hídrico (CONAMBA, citado en Tobías & Fernández, 2019).

1.2. Accesibilidad al saneamiento y su relación con las enfermedades hidrotansmisibles en sectores vulnerados

Se entiende por enfermedades hidrotansmisibles o de transmisión hídrica a aquellas causadas por el consumo o por el contacto directo con agua contaminada. Entre las principales se encuentran: diarreas, dermatitis, gastroenteritis, parásitos intestinales, infecciones intestinales, hepatitis A, parásitos extra-intestinales, leptospirosis y metahemoglobinemia (Cipponeri, Salvioli & Larrivey, 2014).

1.2.1. Contexto mundial de accesibilidad al saneamiento

El acceso al saneamiento es considerado por las Naciones Unidas como un “Derecho Humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos” (2010). En este sentido, se hace preciso repensar el sistema urbano de saneamiento, de manera tal de garantizar la materialización de este acceso, especialmente, en los sectores socioeconómicos más vulnerados de derechos. Como se ha indicado, al no acceder al saneamiento, las consecuencias en la salud pública son directas. En este sentido, la OMS señala a las enfermedades diarreicas como la segunda mayor causa de muerte en niños menores de cinco años. Así mismo, se enfatiza la posibi-

lidad de prevenir una proporción significativa de las enfermedades diarreicas mediante el acceso al agua potable y a servicios adecuados de saneamiento e higiene.

En relación a esta problemática, desde hace varios años, distintos países a nivel mundial han fijado diversas metas y objetivos. En este sentido, los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas aprobaron, en el año 2015, la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, la cual incluye un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dentro de los cuales se encuentra el de “Agua limpia y saneamiento”. En este último, se prevé “garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” (ONU, 2019). En dicha agenda se plantea, en las metas 6.1 y 6.2, alcanzar en el año 2030 el acceso universal y equitativo a los servicios de agua y saneamiento, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres, niñas y personas en situaciones de vulnerabilidad (ONU, 2019).

La OMS junto con UNICEF elaboraron un informe del Programa Conjunto de Monitoreo (JMP) donde se presenta una evaluación mundial de los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de for-





Figura 7: Accesibilidad a los servicios sanitarios (Osseiran, 2017).

ma segura. Allí se menciona que, a escala mundial, 2100 millones de personas (alrededor del 28% de la población) carecen de acceso a agua potable disponible en el hogar; mientras que 4500 millones (alrededor del 61%) carecen de un saneamiento seguro (Figura 7).

1.2.2. Contexto latinoamericano de accesibilidad al saneamiento

De acuerdo al último informe de monitoreo de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, las proporciones según el tipo de saneamiento para la región de América Latina y el Caribe son las siguientes: el 22% de la población cuenta con saneamiento seguro; el 63% con saneamiento básico; mientras que el 14% restante obtiene un saneamiento no mejorado, limitado, o mediante defecación a cielo abierto (WWAP, 2019).

En cuanto al aspecto de la accesibilidad a un saneamiento seguro, cuestión principal del presente trabajo, la CEPAL lo ha identificado como un tema a focalizar para la región. En este sentido, en un informe de Ferro (2017) sobre los ODS elaborado para la CEPAL, expone como objetivo preponderante el

acceso seguro al alcantarillado, en especial para los residentes urbanos mediante redes públicas, incluyendo la formalización de conexión domiciliaria en sectores marginales.

1.2.3. Contexto nacional de acceso al saneamiento

La provincia de Salta (ubicada al noroeste de Argentina) es la única a nivel nacional que cuenta con una regulación para el control de las instalaciones internas y conexión de las viviendas a las redes de saneamiento.

1.2.4. Contexto AMBA de accesibilidad al saneamiento

Un relevamiento realizado por AySA (2016) para evaluar el conexionado a las redes urbanas de saneamiento ejecutadas en “barrios residenciales que incluyen ciertas zonas denominadas áreas vulnerables”, obtuvo como resultado una tasa de no conexión de 51,7%.

De igual modo, un informe más reciente publicado por la misma empresa de servicios (AySA, 2019), presenta los resultados de un relevamiento que comprendió el abordaje territorial sobre 2000 viviendas. Los resultados obtenidos presentan una tasa de no conectados a la red del 39%.

En lo que respecta al área de estudio del presente

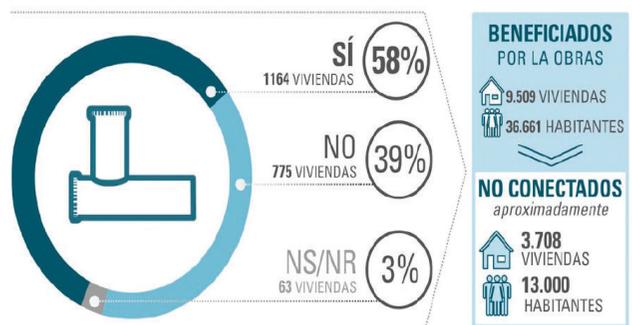


Figura 8: Conexión al servicio de saneamiento (AySA, 2019).

trabajo, es decir al asentamiento SJO, es necesario destacar la puesta en marcha de acciones para la conexión de las viviendas a las redes de saneamiento por parte de la ACUMAR. Dichas acciones partieron de un requerimiento judicial, con el objetivo que la PDLC Lanús recibiera caudal suficiente para su funcionamiento (Fuente: Expte. Judicial 52000156/2013). A continuación, la Figura 9 muestra un recorte periodístico que brinda cuenta de las tareas llevadas a cabo en el asentamiento.



Figura 9: Recorte periodístico (ACUMAR, 2019).

2. CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Bajo el presente apartado, se desarrolla una caracterización referente a la situación socioeconómica del área de estudio y su entorno, así como de la infraestructura y equipamiento urbanos sobre la base de información pública. Además, se incluye una entrevista realizada a una referente del asentamiento, llevada a cabo para el presente trabajo. Seguidamente, se describen los casos de no conexión y conexión deficiente a las redes públicas observados en el relevamiento de campo. Por último, se presenta la cronología de las obras sanitarias y tareas llevadas a cabo en el área de estudio para comprender algunos factores influyentes en la problemática.

2.1. Área de estudio

Se ha elegido como área de estudio el asentamiento SJO (SJO), ubicado al sur del AMBA, en el partido de Lanús, dentro del primer anillo o cordón urbano que rodea la CABA. Dicho partido limita con la CABA al norte, Avellaneda al este, Lomas de Zamora al suroeste y Quilmes al sudeste.

El partido de Lanús cuenta con una superficie de 48,35 Km² dividida en 6 localidades conformadas, cada una, por variedad de barrios. Particularmente, el área de estudio se encuentra en la localidad de Lanús Oeste, en el barrio de Villa Caraza (Ver Figura 10).



Figura 10: Ubicación general.
Referencias: ■ Implantación del asentamiento SJO.
Fuente: Elaboración propia utilizando el software GoogleEarth.

Dentro de las referencias de implantación para el asentamiento, se destaca su proximidad al Río Matanza-Riachuelo y a la PDLC Lanús de AySA (Ver Figura 11).

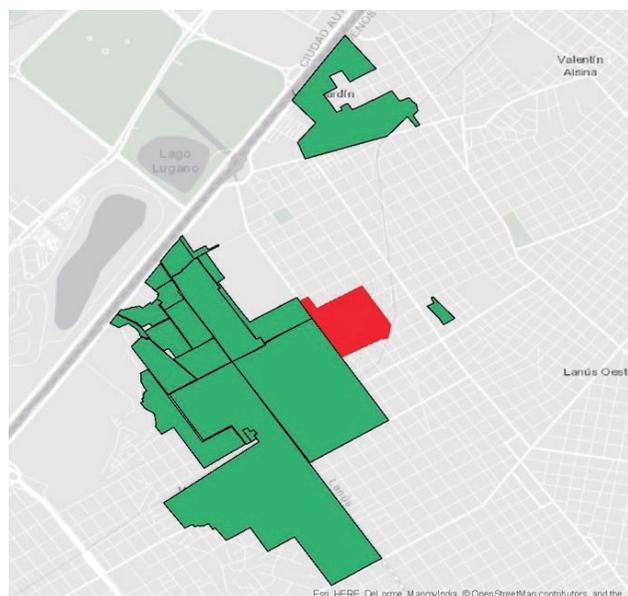


Figura 11: Implantación del asentamiento SJO.
Fuente: Elaboración propia utilizando el software GoogleEarth.

Se trata de una urbanización formada por 688 lotes, con una población de alrededor de 4.649 habitantes. Estos datos fueron obtenidos a partir de información pública de la Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires -ARBA- y el Instituto Nacional de Estadística y Censos -INDEC- que se desarrollará bajo el apartado “PROPUESTA DE SOLUCIÓN”. Además, dicha urbanización se encuentra delimitada por las calles Balbín, M. Castro, Av. Rivadavia y la Av. Olazaval (Figura 11), conformando un área de aproximadamente 26 hectáreas integradas a la trama urbana. Por otra parte, los

resultados del último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (Indec, 2012), indican que el 20% de la población del asentamiento presenta sus Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Cabe destacar que el asentamiento SJO no se encuentra dentro del registro RENABAP. Esto se debe a las consideraciones establecidas para la inclusión en dicho registro, una de las cuales indica que la población de la urbanización no debe tener acceso regular a, al menos, dos servicios básicos. Esto último no se cumple para el caso de estudio, dada la existencia de servicios de agua, cloaca y electri-

ciudad. Sin embargo, se han registrado numerosas villas y asentamientos en el RENABAP en el entorno al asentamiento SJO y existen 28 Barrios Populares en dicho registro. Los mismos se presentan en la imagen a continuación (Figura 12), donde se muestra la implantación del asentamiento. Se presenta el mapa con las urbanizaciones incluidas en el registro RENABAP localizadas a una distancia menor a 1.500 m del área de estudio. Del análisis de la información pública, se desprende que existen trece barrios populares en el entorno del asentamiento SJO.



Referencias:

- Villas y asentamientos registrados en el RENABAP.
- Asentamiento SJO.

Figura 12: Villas y asentamientos implantados a una distancia menor o igual a 1.500 m del asentamiento SJO.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del RENABAP.

Algunas de estas urbanizaciones informales del entorno del área de estudio son de larga data, como el caso de Villa Jardín (1940), Eva Perón (1979) y Iro de Enero (1989); mientras que otras surgieron más recientemente. De todas estas urbanizaciones, ninguna posee redes formales de agua y cloaca se-

guras, según los datos recopilados. En cuanto a los servicios básicos de agua potable y saneamiento, a partir del análisis sobre los planos de cobertura de estos servicios de la empresa AySA, existe un déficit muy importante en cuanto a la cobertura de las redes cloacales en la zona; no así para las redes de agua potable. Es preciso destacar que esos planos no reflejan la problemática tratada, ya que en los mismos se considera como área servida a aquella que cuenta con las redes, pero no se contempla el acceso de las viviendas a las mismas. Por último, el total de las calles del asentamiento presenta pavimentos de hormigón (Figura 13).



Figura 13: Pavimentos y redes de desagües pluviales urbanos.

Fuente: Elaboración propia mediante relevamiento territorial.

Como observación personal, sobre la base de datos públicos recopilados para la caracterización del asentamiento, es necesario señalar que el mismo se encuentra implantado en un sector urbano donde se han reportado numerosas villas y asentamientos.

En cuanto al asentamiento estudiado en particular, en referencia a su infraestructura urbana, el mismo cuenta con las redes públicas de servicios de agua, desagües cloacales, pluviales y pavimentos. Además, respecto del equipamiento urbano, existen numerosos establecimientos de salud y educación pública en los alrededores. Todo esto coloca a la población del asentamiento en una situación de menor vulnerabilidad de derechos respecto al resto de las urbanizaciones del entorno.

2.2. Entrevista a una referente del asentamiento SJO

Llevamos a cabo una entrevista a una persona a cargo de un comedor social dentro del asentamiento, con el objetivo de completar la caracterización del mismo y obtener información acerca de su desarrollo histórico. Para ello, se recurrió al comedor social que funciona en la calle Grecia altura 4580, para entrevistar a la Sra. Julia quien habita hace cuarenta años en el asentamiento.

Cuando se consultó sobre los orígenes del asentamiento, Julia expresó que ella se mudó con su familia hace 42 años. Si bien no pudo precisar el momento exacto en que surgieron las primeras viviendas, la referente indica que cuando su familia se asentó había muy pocas casas y recuerda que el área era conocida anteriormente porque la gente la utilizaba como canchas de fútbol. A partir de estos datos, es posible inferir que los orígenes del asentamiento datan del año 1977, durante el Gobierno de facto; existiendo anteriormente grandes terrenos sin delimitación de calles.

En cuanto a los métodos llevados a cabo para la toma organizada de los terrenos, la entrevistada destacó la participación comunitaria con la presencia de “delegados de manzana”; pero, además, resaltó la presencia del Municipio como actor principal para su ordenación. El resultado de la toma organizada devino en la conformación del asentamiento respetando una trama regular (a pesar de la existencia de algunas manzanas con pasillos sin salida), integrados en el tejido urbano.

En el desarrollo del asentamiento, el municipio continuó presente construyendo pavimentos en las calles y gestionando el espacio público. En cuanto a la situación dominial de los terrenos, Julia estima que, alrededor de la mitad de quienes viven allí, alcanzaron el dominio formal de sus lotes.

En relación a la procedencia de la población del asentamiento, la entrevistada recuerda que hubo gente de las villas miseria de CABA, más precisamente de la villa 31, y en otros casos, provenientes de sectores más cercanos, como su propia familia que se mudó desde la Villa Fiorito, sobre el límite entre Lomas de Zamora y Lanús.

En cuanto a la asistencia al comedor comunitario, indicó que en la actualidad se prepara comida para 700 personas, donde ya no solamente asisten niños, sino que, en muchos casos, brindan alimento para toda la familia, inclusive, de otros sitios cercanos al barrio.



Figura 14: Fotografías de la preparación del almuerzo en el comedor del asentamiento SJO.

Fuente: Elaboración propia.

En relación a la gestión del agua potable, contó que las redes fueron instaladas hace, aproximadamente, 13 años en el barrio; existiendo antes de este período una autogestión para la provisión del recurso con canillas comunitarias a las cuales los vecinos recurrían para obtener el recurso. En cuanto al tema de estudio, sobre el servicio de saneamiento, indicó que el comedor fue beneficiado, a comienzos del año 2018, por las obras llevadas a cabo por la ACUMAR para la conexión de las viviendas a las cloacas. Del mismo modo, informó que, anteriormente, volcaban los desagües a un PA en el lote, por ende, debían afrontar los gastos de mantenimiento con una frecuencia de dos veces al año.

2.3. Casos de no conexión y conexión deficiente a las redes públicas

Bajo el presente apartado, se abordará una descripción de los diferentes escenarios observados en el territorio, a efectos de clasificar los casos de no conexión, o bien, los diferentes escenarios en los cuales las viviendas se encuentran conectadas de manera incorrecta a la infraestructura urbana. Previamente, es necesario desarrollar algunos conceptos técnicos.

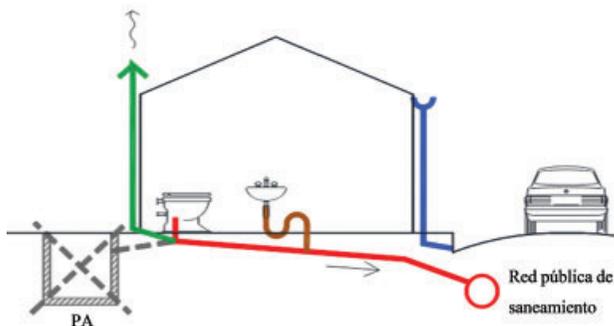
Primeramente, cabe recordar que tanto la instalación interna como la conexión a las cloacas corresponde a los propietarios, siendo la misma de carácter obligatorio según lo dicta el artículo 10° de la Ley 26.221 vigente a la fecha (Ver Figura 15), donde se encuentran -sin explicitar- los plazos máximos para realizarlo. Además, retomar lo desarrollado sobre la normativa de estas instalaciones. La norma en vigencia es la de la antigua empresa estatal OSN “Instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales”, la cual a pesar de su implementación no es controlada por ningún organismo. En la misma, tomada como referencia por las empresas concesionarias (Ley 26.221; 2007), se describen tres tipos de desagües domésticos, según el origen de los mismos.



Figura 15: Extracto de folleto de AySA “Responsabilidad de instalaciones sanitarias internas”.

Otra de las tareas necesarias para efectuar una correcta vinculación a las redes, y desafectar el sistema de autogestión de los desagües domiciliarios (es decir, el sistema estático de infiltración mediante el PA), es la inertización del pozo, tarea conocida como “cegado de pozo”.

Habiendo desarrollado los conceptos necesarios, se presenta a continuación, un croquis esquemático correspondiente a una correcta instalación y conexión domiciliaria (ver Figura 16), para luego, enumerar las distintas variantes sobre la problemática de no conexión o conexión deficiente de las viviendas a las redes de saneamiento, las cuales luego serán abordadas en particular.



Referencias:

- Desagües Primarios, ■ Desagües Secundarios,
- Desagües Pluviales, ■ Ventilación,
- ■ ■ Desagües Desafectados

Figura 16: Croquis ilustrativo de una correcta instalación y conexión domiciliaria.

Fuente: Elaboración propia.

Casos de no conexión y conexión deficiente de las viviendas a las redes públicas cloacales:

- Caso 1: No conexión a la red de saneamiento con descarga de desagües secundarios a las redes pluviales urbanas.

Casos de conexión deficiente a la red de saneamiento:

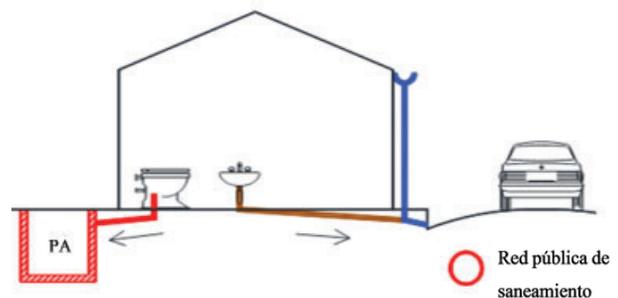
- Caso 2.1: Descarga de desagües secunda-

rios a las redes pluviales urbanas y sin cegado de PA.

- Caso 2.2: Conexión desde el PA.
- Caso 2.3: Descarga de desagües pluviales a las cloacas.
- Caso 2.4: Ausencia de elementos de protección e incorrecta ventilación de las redes internas.

A continuación, se describe y analiza cada uno de los casos enumerados anteriormente.

Caso 1: No conexión a la red de saneamiento con descarga de desagües secundarios a las redes pluviales urbanas.



Referencias:

- Desagües Primarios, ■ Desagües Secundarios,
- Desagües Pluviales, ■ Ventilación,
- ■ ■ Desagües Desafectados

Figura 17: No conexión o conexión deficiente a las redes: Caso 1.

Fuente: Elaboración propia.

Este es el caso más frecuente observado en el relevamiento de campo, donde se ha invertido en la infraestructura urbana de saneamiento, pero los propietarios continúan autogestionando sus efluentes domésticos de la misma manera que lo hicieron siempre, es decir, vertiendo los desagües primarios al PA y los secundarios a la vía pública. En la Figura 17 se localizó el PA hacia el contrafrente de la vivienda, debido a que dicha disposición resulta la más costosa a la hora de

readecuar las instalaciones por parte de los usuarios. Esto implica llevar a cabo una intervención dentro de la vivienda, realizando la rotura de los pisos existentes, y provocando, además, un impacto en la misma durante el desarrollo de las tareas. Sin embargo, las razones por las cuales los propietarios sostienen esta situación son variadas y es preciso sumir una visión amplia para comprender la complejidad de la problemática.

A lo largo de la experiencia profesional, así como en las tareas de campo efectuadas para el presente trabajo, se ha observado en la periferia del Gran Buenos Aires, así como en asentamientos del AMBA, el uso corriente de la descarga de los desagües secundarios de las viviendas a las redes pluviales de la ciudad; en tanto que las redes primarias, en general, son vertidas en PA.

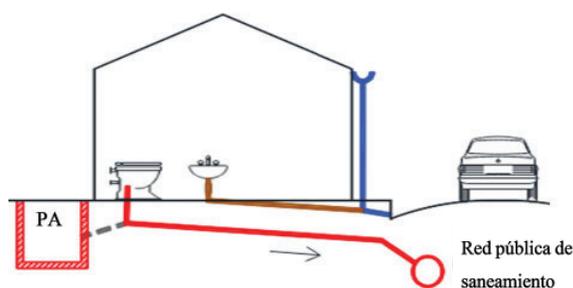
Sin embargo, existen numerosos casos donde las viviendas descargan no solo los líquidos secundarios, sino también, los primarios a conductos pluviales, o directamente, a la vía pública. Consecuentemente, esos vuelcos terminan en los cuerpos de agua sin tratamiento alguno. En el caso de estudio, los vuelcos domiciliarios derivan en la red urbana de conductos pluviales que desembocan en el Río Matanza-Riachuelo (Ver Figura 18).



Figura 18: Imágenes tomadas en el área de estudio durante el relevamiento de campo: Se observa líquido sobre la vía pública en tiempo seco.

Fuente: Elaboración propia.

Caso 2.1: Descarga de desagües secundarios a las redes pluviales urbanas y sin cegado de PA.



Referencias:

- Desagües Primarios, ■ Desagües Secundarios,
- Desagües Pluviales, ■ Ventilación,
- ■ ■ Desagües Desafectados

Figura 19: Descarga de desagües secundarios a las redes pluviales urbanas y sin cegado de PA: Caso 2.1.

Fuente: Elaboración propia.



Este caso, es una instancia superadora a la no conexión, al vincularse los desagües primarios a la red pública de saneamiento. Esto implica una mejora sustancial, ya que esos líquidos son los principales generadores de enfermedades hidrotansmisibles.

Sin embargo, los desagües secundarios continúan siendo volcados a la red pluvial, con la consecuente contaminación del cuerpo receptor.

En cuanto al cegado de pozo, si la disposición del mismo en el lote es la representada en la Figura 19, al contrafrente de la vivienda, y en sentido contrario al escurrimiento de los desagües, no existe una persistencia en la contaminación, pero sí representa un riesgo por colapso del mismo una vez inutilizado el sistema. Sin embargo, la ubicación del PA es particular para cada caso, pudiendo persistir en la contaminación de no aplicarse el cegado del mismo.

2.4. Cronología de tareas llevadas a cabo en el área de estudio

Otro de los factores a desarrollar para comprender los motivos de la baja tasa de conectividad para el caso de estudio, es la dispersión en el tiempo de las obras de saneamiento llevadas a cabo. Para ello se indican, a continuación (Ver Figura 20), los hitos correspondientes tanto para las obras de redes urbanas en el asentamiento, como para la PDLC Lanús y de las conexiones domiciliarias llevada a cabo por la ACUMAR.

En el caso de estudio, sucedieron varios factores en relación a la secuencia de las tareas efectuadas. Primeramente, se destaca que la intervención directa en el asentamiento SJO comienza en el mes de junio de 2011 con las obras de redes urbanas, las cuales finalizaron en el mes de abril del año 2013. Durante su ejecución, se transmitió a los propietarios de las viviendas que serían informados cuando el servicio fuera habilitado; esto último fue comprobado en campo por testimonio de los usuarios. Sin embargo, la obra no contaba con factibilidad de vuelco de los efluentes, encontrándose la misma vinculada con la construcción de la PDLC Lanús de AySA. En este punto, se podría inferir una falencia en la planificación de las obras de las redes cloacales en el asentamiento, por haberlas ejecutado sin contar con la factibilidad de las mismas. Sin embargo, este criterio es discutido en el ámbito técnico, debido a que si primero se llevan a cabo las grandes obras (como la Planta de Tratamiento), y luego las obras secundarias, las primeras muestran un período ocioso a la espera de la finalización de las segundas. Lo que sí es posible afirmar, es una falla al momento del abordaje territorial, puesto que, tras finalizar las obras en el barrio no se realizó posteriormente ninguna intervención, ya sea para informar el motivo de las demoras, como para

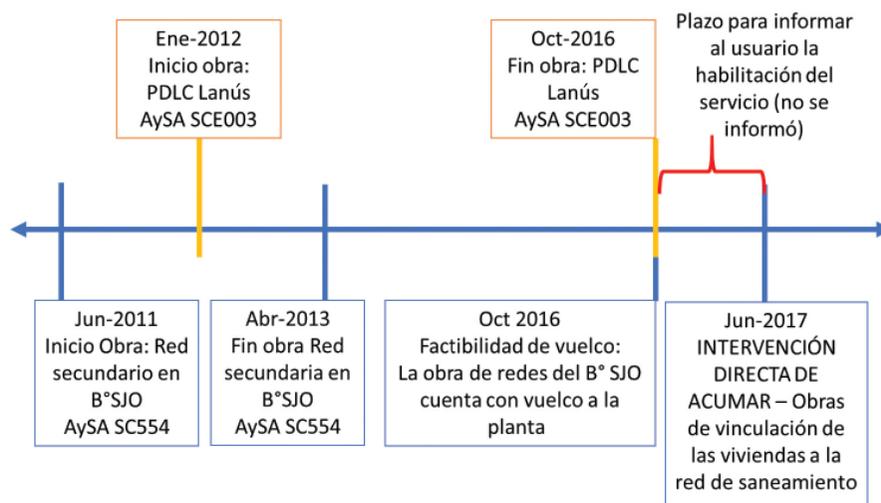


Figura 20: Cronología de obras y tareas efectuadas en el área de estudio referidas al servicio de saneamiento.

Fuente: Elaboración propia en base a información pública.

notificar la habilitación del servicio. De este modo, el mencionado servicio se habilita una vez finalizada la construcción de la PDLC Lanús, en octubre de 2016, y la empresa prestataria del servicio AySA comienza a facturar la tarifa, sin informar la disponibilidad del mismo (situación constatada en el relevamiento de campo). Es de relevancia mencionar el plazo transcurrido entre el inicio de las obras en el asentamiento (junio de 2011) y la factibilidad de vuelco al entrar en operación la PDLC Lanús (octubre de 2016), lapso de cinco años y cuatro meses. Seguidamente, surgió una nueva problemática, evidenciando que la planta no recibía el caudal cloacal esperado y visibilizando la falta de conexiones domiciliarias a las redes ejecutadas. Debido a ello, la ACUMAR elaboró un relevamiento y proyecto de financiamiento para la ejecución de las conexiones domiciliarias en SJO, a partir de un requerimiento judicial (Expte. Judicial 52000156/2013). Finalmente, en el mes de junio del año 2017, se iniciaron las tareas en los lotes del asentamiento para vincular las viviendas a la infraestructura.

En resumen, se pueden enumerar los siguientes aspectos que influyeron a la baja tasa de conexión en las intervenciones directas llevadas a cabo en el área de estudio: 1) Extenso plazo entre la intervención de las obras del asentamiento hasta su habilitación; 2) Se ejecutaron primero las obras secundarias antes que las primarias, sin contemplar un abordaje territorial para informar sobre dicha situación; 3) Una vez habilitado el servicio, no se realizó un abordaje territorial para informar la disponibilidad, pero la empresa AySA sí comenzó a facturar el servicio; 4) Sin haber elaborado un abordaje previo sobre los motivos de la no conexión, o brindar asesoramiento técnico administrativo a la población, la ACUMAR intervino directamente ejecutando las obras en los domicilios.

3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En el presente apartado, se procede a abordar los temas necesarios para brindar respuesta a los obje-

tivos planteados para el trabajo. Para ello, se expone la información referente al relevamiento de campo llevado a cabo y, a partir de los datos obtenidos, conjuntamente con la recopilación de los documentos adicionales necesarios, se presenta la valuación de externalidades positivas. También, se mencionan los costos no considerados en dicha valuación a tener en cuenta a la hora de mensurar la problemática. Por otro lado, se formula el cálculo económico de las obras de saneamiento en el área de estudio.

Para determinar los costos a evitar asociados a la problemática, se estimó la metodología de costo de tratamiento, propio de la Economía Ambiental. En la misma, se parte desde la averiguación de la incidencia sobre la población afectada que el cambio en la calidad del ambiente ocasiona debido a la problemática; es decir, cuántos casos adicionales de personas con trastornos en salud debido a enfermedades hidrottransmisibles aparecen. Esto último se determinó mediante la ejecución de una encuesta representativa sobre el universo total de la población del asentamiento.

3.1. Relevamiento de campo

Durante los meses de enero, febrero y marzo de 2019, se ha efectuado el abordaje en el asentamiento. Para ello, se ha emprendido el proceso de investigación que la metodología cuantitativa requiere. A continuación, se desarrollan todas las tareas realizadas.

3.1.1 Diseño de la encuesta

Se utilizó como herramienta de recolección de datos, una encuesta semiestructurada con preguntas abiertas y cerradas con el objetivo de conocer, tanto aspectos sociales, así como los relacionados con la conexión a los servicios. Para la elaboración de la encuesta, se procedió a diagramar la misma en tres instancias, con el objetivo de obtener los datos socioeconómicos, del lote y la vivienda, por un lado; de los servicios con que cuenta la vivienda, por otro,

principalmente sobre el servicio de saneamiento; y finalmente, los relacionados con la salud.

Para la determinación del tamaño muestral, se tomaron las consideraciones correspondientes para cumplir con los criterios que la metodología requiere.

Como punto de partida, se tomó en cuenta que la empresa encargada de materializar las obras de cloaca, dejó una única conexión para cada lote. Por esta razón, se consideraron como unidad de análisis los lotes de las manzanas que delimitan el asentamiento, utilizando como insumo el portal SIG de la Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires (ARBA, 2019). Todo lo mencionado se verifica en la Figura 21.

Allí, se obtuvieron los datos oficiales correspondientes a las manzanas y lotes según figuran en el Catastro de esa jurisdicción. Seguidamente, con dichos datos se confeccionó una Tabla, asignando para cada lote un número de identificación (ID).

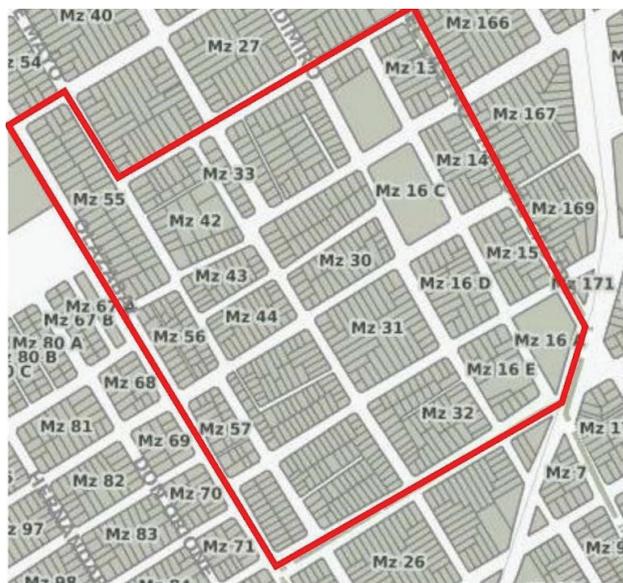


Figura 21: Mapa catastral del área de estudio (ARBA, 2019).

A continuación, se presenta la ecuación utilizada a partir de la bibliografía analizada.

$$d = \sqrt{\frac{Z_a^2 \cdot p \cdot (1-p)}{n} \cdot \frac{N - n}{N - 1}}$$

A partir de dicha ecuación, se determinó que el tamaño de la muestra adoptado, en 100 muestras, permite estimar la probabilidad de adquirir diarrea según el acceso al servicio de saneamiento, con un margen de error del 5,5% (nivel de confianza del 90%). Finalmente, se seleccionaron y localizaron los lotes de manera aleatoria, a partir del análisis de los datos públicos de catastro.

3.1.2. Recolección de datos y resultados del relevamiento de campo

Se ha elaborado una base de datos a partir del resultado de un total de 100 encuestas. Seguidamente, se exponen los resultados y el análisis de las mismas, ordenados por los aspectos considerados en la elaboración de la encuesta.

Aspectos socioeconómicos y situación de la vivienda

Primeramente, se destaca que el promedio de edad de los encuestados es de 53 años; siendo en mayor proporción mujeres (66%), y en menor número, hombres (34%).



Figura 22: Nivel educativo de los encuestados.

En relación al nivel educativo, se puede observar que, entre los niveles primarios sin terminar, primario finalizado y secundario sin terminar, suman un 75% de los encuestados; mientras que el 25% restante, corresponden a quienes cumplieron la educación secundaria y quienes no han finalizado los estudios superiores. Lo mencionado se aprecia en la Figura 22.

Se ha consultado, además, cuántas personas residen en la vivienda del encuestado. Con dicho dato, se obtuvo el promedio de habitantes por vivienda para el asentamiento, con un valor de 4,2 habitantes. Además, se preguntó acerca de la presencia de niños menores a cinco años, y se obtuvo un resultado afirmativo en el 37% de las viviendas.

Servicios en la vivienda

En una primera instancia, se consultó acerca de la conexión a los servicios públicos de gas natural, energía eléctrica, y por último, sobre el acceso a internet. Como resultado, el total de las viviendas consultadas cuenta con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 75% se ha conectado a la red de gas natural y el 53% cuenta con conexión a internet.



Figura 23: Conexión a los servicios públicos.

En relación al acceso al servicio de agua, se consideró de mayor relevancia para el presente trabajo, por ofrecer un nexo directo respecto de la proliferación de enfermedades hidrotansmisibles. Primeramente, se destaca el total acceso del asentamiento a la red pública de agua operada por la concesionaria AySA, tal como muestra el plano elaborado por dicha empresa

con fecha de agosto del 2012. Vale señalar que se tomó este plano por ser el antecedente de mayor antigüedad al cual fue posible acceder, mostrando que el asentamiento cuenta con el servicio desde hace, al menos, siete años.

Para el cuestionario se consideró prioritario consultar la fuente de consumo de agua de las viviendas, partiendo de la base que todas cuentan con acceso al servicio. Como resultado, se obtuvo que el 68% de los encuestados consume agua proveniente de la red pública, el 32% restante consume agua embotellada, mientras que ningún usuario informó sobre el empleo de otra fuente de consumo diferente a las enumeradas anteriormente (Figura 24).

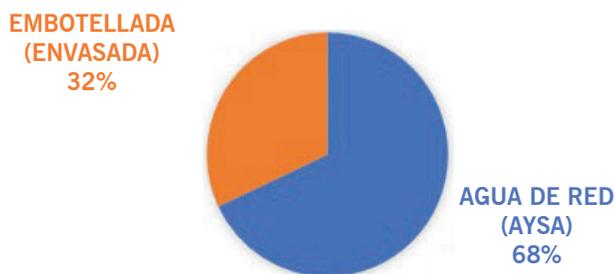


Figura 24: Fuentes de consumo de agua.

Al igual que ocurre con las redes de saneamiento, no existe ningún control público sobre las instalaciones domiciliarias de este servicio, siendo los usuarios responsables de mantener sus instalaciones. A pesar de lo antedicho, se considera al consumo dentro de las viviendas de agua de red pública como una fuente segura. De esta manera, se puede afirmar que el total de la población tiene acceso al consumo de agua segura.

Seguidamente, se consultó sobre la conexión a la red de saneamiento. Antes de presentar los valores, es necesario informar que a partir de enero de 2018 la ACUMAR ha llevado a cabo obras de readecua-

ción de las instalaciones internas y conexión de las viviendas a estas redes. Esto último es de gran importancia, ya que del total de los encuestados quienes afirmaron haberse conectado a las cloacas, solo dos informaron que lo habían ejecutado de manera particular al sistema de saneamiento. El resto fueron conectados por el programa de la ACUMAR. De los dos encuestados que indicaron haberse conectado a la red, a uno le debieron readecuar las instalaciones internas de la vivienda, al encontrarse las mismas mal resueltas, al tiempo que el pozo negro no estaba cegado. Como resultado del relevamiento, el 30% afirmó que su vivienda permanece vinculada al servicio, mientras que un 68% no lo está y el resto no sabe o no contestó (ver Figura 25).

TASA DE CONECTIVIDAD A LA RED DE SANEAMIENTO

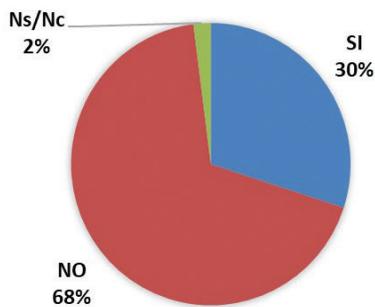


Figura 25: Conexión a la red de saneamiento.

Luego, se consultó el motivo por el cual no lo hicieron. Como resultado, se obtuvo que el 50% no se había conectado debido al desconocimiento sobre la disponibilidad del servicio; mientras que un 19% fue por dificultades económicas, un 7% por problemas técnicos o constructivos, y el resto por otros motivos.

Por otro lado, se consultó a los encuestados si tienen Pozo Absorbente (PA) y Cámara Séptica (CS). Como resultado, el 78% contestó afirmativamente sobre el PA, de los cuales el 44% informó que posee CS (Figura 26). Además, se observó un alto porcentaje de viviendas que vuelcan sus efluentes directamente a los desagües pluviales. Esto último significa que to-

das las aguas residuales domésticas, incluyendo las que transportan heces, son derivadas directamente sobre los cuerpos receptores de agua, generando así un foco de enfermedades hidrotansmisibles.

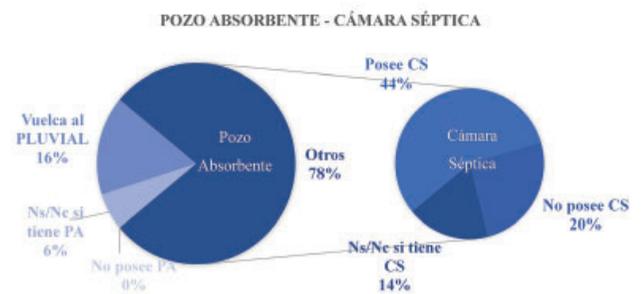


Figura 26: Cantidad de PA y CS.

Seguidamente, se indagó acerca de la frecuencia de desagote del PA (Figura 27).



Figura 27: Frecuencia de mantenimiento de los PA.

Fuente: Elaboración propia a partir de relevamiento de campo.

Asimismo, se consultó cuáles eran los artefactos sanitarios que vertían líquidos al PA. Como resultado, se observó que la totalidad de las viviendas con PA vuelca los desagües del inodoro a este elemento, siendo la proporción para el resto de los artefactos capaces de generar desagües secundarios, significativamente menor. El relevamiento permitió visualizar que los artefactos ubicados en el baño de la vivienda (bidet, lavatorio y ducha) son vinculados a los PA con una proporción entre el 19% y el 13%; en tanto elementos como piletas de cocina, piletas de lavar y lavarropas, no alcanzan el 10%.

Salud en la vivienda

Finalmente, se indagó acerca de la ocurrencia de episodios de diarrea en el período de un año a la fecha cuando se efectuó la encuesta. En cuanto a los casos de diarreas en el total de la población considerada, se debió realizar un análisis sobre los datos recolectados. Por cuestiones operativas, a fin de evitar un cuestionario extenso y repetitivo para los encuestados, solo se decidió consultar la incidencia de la enfermedad en, al menos, un integrante del grupo familiar de cada franja de edad (agrupadas, como ya se ha mencionado, de 0 a 5 años, de 6 a 15 años y mayores a 15 años). Por tal razón, se ha contabilizado para las respuestas afirmativas, solo un caso de padecimiento de la enfermedad para la edad correspondiente. Teniendo en cuenta esta última consideración, y sumando los casos de cada franja etaria, se alcanzó un total de 54 casos. Este número se comparó con los 424 habitantes que representan a la totalidad abarcada por el relevamiento, obtenida mediante la suma de los integrantes de cada vivienda relevada. De esta manera, se arribó a una tasa de padecimiento de diarreas, para el total de la población considerada, de 12,74% (Tabla 1).

estudio, se consultó sobre las enfermedades hidrotansmisibles contraídas en el hogar en el período de un año (Cipponeri et al, 2014). Allí, se indica que, en los casos de viviendas con servicios públicos de agua y cloaca, la probabilidad de contraer diarreas es de 6,86%; mientras que la misma probabilidad, en un escenario con agua potable, pero sin cloacas, ascendía a 15,66%. El resultado obtenido en el presente estudio, con una proporción de 12.74% de casos informados de diarrea, se podría caracterizar como un escenario de acceso total de la población al servicio de agua y un acceso parcial al de cloacas, teniendo en cuenta que la tasa de conexión al servicio es solo del 30%. Este resultado se encuentra en un valor intermedio entre las proporciones presentadas en el informe de la UNLP correspondientes a escenarios con acceso al agua potable y al saneamiento, y con acceso al agua, pero no al saneamiento (Cipponeri et al, 2014).

Por último, se indagó acerca de la frecuencia de los episodios, considerando los casos afirmativos sin distinción entre edad. Así se observó que el 70% de los casos tuvo una frecuencia de diarreas de una a tres veces al año.

Totales habitantes relevamiento	Casos de diarrea				Proporción Total
	0-5 años	5-15 años	Mayores a 15 años	Total	
424	13	13	28	54	12,74%

Tabla 1: Proporción de casos de diarrea para el total de la población considerada.
Fuente: Elaboración propia.

De manera similar, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) llevó a cabo un estudio a partir de un relevamiento de 809 encuestas efectuadas en el AMBA donde, al igual que en el presente caso de

3.2. Valuación de externalidades positivas

Habiendo obtenido como insumo principal del relevamiento de campo los casos de diarreas asociados a

la problemática y la frecuencia de mantenimiento de los PA, se procedió a calcular el costo que esto supone para la sociedad. Para el caso de la salud pública, se consideraron dos factores, por un lado, el costo de las visitas al médico más el costo del tratamiento propiamente dicho; y por otro lado, se valuó la pérdida representada por la imposibilidad de la persona de asistir a su trabajo a causa de la enfermedad, obteniendo su costo de oportunidad. Sumando ambos, se calculó el costo social de la enfermedad, el cual multiplicado por los casos adicionales en la población afectada, brinda como resultado el costo adicional erogado por parte del Estado en Salud (Azqueta et al, 2007). Este gasto afrontado por los usuarios, se considera como el costo social anual para mantener el PA en los lotes no conectados a la red.

De esta manera, se debieron determinar ciertos parámetros para obtener los resultados buscados. Primeramente, se estimó la población total afectada a la problemática; luego se estableció el costo unitario en salud que representa el valor para tratar un caso de diarrea de un día. Seguidamente, se calculó el costo unitario anual de mantenimiento de los PA, es decir, el valor que un lote debe afrontar por año debido a esta tarea. Habiendo obtenido los citados valores, se estableció, en una primera instancia, el costo anual para todo el asentamiento sobre un escenario base, es decir, el correspondiente al momento de realización del relevamiento de campo. Seguidamente, se determinó el costo anual de un escenario superior, el cual contemple la resolución de la problemática. La diferencia entre estos escenarios, resulta el costo social o gasto anual evitado.

Estimación de población

Como primer insumo necesario para este análisis, se debió calcular la población a considerar para el área de estudio y el año en que se realizó el relevamiento de las viviendas. Para ello se utilizaron los datos del último Censo Nacional (Indec, 2012). Mediante el análisis de dichos datos, se obtuvo una proyección

para la población del asentamiento SJO de 4.705 habitantes. Este fue el insumo considerado para el análisis de costos desarrollado a continuación.

3.2.1. Costos unitarios

A efectos de determinar los costos derivados de diferentes escenarios, primeramente, se calcularon los costos unitarios en salud y mantenimiento. Al hablar de escenarios, se consideran distintas situaciones; por ejemplo, un escenario base o inicial representativo de la situación caracterizada mediante el relevamiento, donde se obtuvo como resultado, un 30% de lotes conectados al servicio sanitario; y un escenario considerado superior de la problemática, con una tasa de conexión del 100%.

Costo unitario en mantenimiento de PA

Este costo se calculó multiplicando la frecuencia por el costo de mantenimiento del PA. Se estableció, primeramente, la frecuencia a partir de los resultados obtenidos en el relevamiento llevado a cabo en campo. Seguidamente, se obtuvo el costo de mantenimiento solicitando presupuestos a empresas encargadas de proveer el servicio en la zona.

Para calcular la frecuencia, se contabilizaron solo los resultados positivos del relevamiento, descontando del total a quienes informaron que no sabían o no contestaron, y a quienes indicaron derivar directamente el efluente al sistema pluvial.

En la Tabla 2 se indica en la columna A la frecuencia correspondiente; en la B los resultados positivos obtenidos en el relevamiento (por ejemplo, 27 encuestados indicaron un mantenimiento del PA de una vez al año), contabilizando un total de 71 casos. Este último dato se considera como el 100%, a partir del cual, se calcula la proporción para cada frecuencia en la columna C (es decir, que 27 casos sobre 71 totales representan un 38%). Finalmente, esta se multiplicó con la proporción A x C; obteniendo como resultado

total una frecuencia ponderada de mantenimiento de PA de 1,27 veces por año para el objeto de estudio.

Frecuencia anual	Resultados positivos	Proporción (%)	Frecuencia ponderada
(A)	(B)	(C)	D = A x C
1	27	38	0,38
2	11	15	0,31
3	10	14	0,42
Nⁱ*	23	32	0,16
Total	71	100	Sumatoria = 1,27

Tabla 2: Frecuencia ponderada de mantenimiento de PA.

Para el costo de mantenimiento de PA mediante desagote por camión atmosférico, se solicitaron presupuestos a prestadores de este servicio presentes en la zona. Se obtuvieron tres cotizaciones y se consideró, como costo de mantenimiento de PA, el menor valor entre los presupuestos que indicaron presentar certificado de vuelco en plantas de AySA (Presupuesto 1).

Finalmente, se obtuvo el costo unitario de PA al multiplicar el costo de mantenimiento por la frecuencia anual para el objeto de estudio. Es decir:

$$WWC_{unit-PA} = C_{MANT} \times Frecuencia = \$ 4.840 \times 1,27$$

Como resultado, el costo unitario de mantenimiento asciende a \$ 6.146,80.

Costo unitario en salud pública

Este costo representa el costo social de los gastos a afrontar derivados del padecimiento de la enfermedad. Para obtenerlo, se consideraron los siguientes aspectos: a) Costo de viaje para efectuar la consulta médica; b) Costo de consulta médica; c) Costo de tratamiento de la enfermedad; d) Costo de pérdida por día laboral. Los mismos se desarrollan a continuación:

a) Costo de viaje para realizar consulta médica: Se toma el costo de viaje mínimo de ida y vuelta en transporte público de un pasajero. Costo de viaje = Costo unitario de viaje x Cantidad de viajes. Es decir: Costo de viaje = \$ 18,00 x 2 = \$ 36,00.

b) Costo de consulta médica: Se considera el valor del bono de la obra social de los empleados públicos de la Provincia de Buenos Aires (Instituto de Obra Médico Asistencial -IOMA-). Costo de visita al profesional de la salud = \$ 250,00. Fuente: Instituto de Obra Médico Asistencial.

c) Costo de tratamiento de la enfermedad (diarrea aguda): Se estima el tratamiento indicado por las guías del Ministerio de Salud de la Nación, el tratamiento con Sales de Rehidratación Oral (SRO). Costo del tratamiento = \$ 72,82.

d) Costo de pérdida por día laboral: Se pondera para el cálculo el valor del Salario Mínimo Vital y Móvil (SMVM), actualizado al mes de octubre de 2019, y con un total de 30 días por mes. Salario MVM (octubre de 2019) = \$ 16.875,00; días por mes = 30; costo de día laboral perdido = SMVM / días. Por lo tanto, el costo de día laboral perdido es de \$ 562,50.

El costo unitario en salud representa la suma de todos estos, es decir:

$$C_{unit-salud} = \sum \text{Costos a,b,c,d.}$$

Por lo tanto, el costo unitario en salud asciende a la suma de \$ 921,32.

A partir del cálculo de costos unitarios en salud y en mantenimiento de PA desarrollados anteriormente, se determinó el costo para el escenario base, considerado para el momento de ejecución del relevamiento.

3.2.2. Costos para el escenario base

Corresponde al escenario obtenido al momento de efectivizar el relevamiento, es decir, considerando un

30% de las viviendas conectadas a la red cloacal. Cabe aclarar que los costos se calculan como costos anuales.

Escenario base: Mantenimiento de PA

Para determinar este costo, se consideró el mantenimiento de un único PA por lote. No se incluyó el mantenimiento de la CS ni la existencia de más de un PA por lote, aun cuando dichas situaciones se observaron en campo, por estimarlas compensadas con los lotes que vuelcan sus efluentes directamente a los conductos pluviales. Por otra parte, es de gran dificultad determinar las cantidades adicionales de PA o Cámaras Sépticas por lote. En consecuencia, se consideró solo un PA por lote (no por vivienda) y ninguna CS.

La tasa de conectividad de las viviendas a las redes de cloaca constatada en el relevamiento fue del 30%. Lotes Totales = 688. Lotes conectados (30%) = 206. Cantidad de pozos a desobstruir: Lotes Totales - Lotes Conectados = 482. El costo total anual de mantenimiento de PA, se calcula a partir de multiplicar el costo unitario anual de mantenimiento de PA por la cantidad de pozos a desobstruir. Por lo tanto, el costo total anual de mantenimiento de PA es de \$ 2.960.298,88.

Escenario base: Costos en salud

Como resultado del relevamiento, se obtuvo un total de casos de diarrea anuales para el escenario base (30% de conectados a la red pública de saneamiento), del 12,74% respecto de la población total; por lo tanto, la Tasa E_{-0} = 12,74%. Considerando una población total para el asentamiento SJO $P_{total\ SJO}$ = 4.705 habitantes; la población afectada por el escenario base se calcula como:

$$Población_{E-0} = Población_{total\ SJO} \times Tasa_{E-0} = 599 \text{ habitantes}$$

Esta población, multiplicada por el costo unitario en salud, brinda como resultado el costo para este escenario.

Es decir que:

$$C_{SALUD-E0} = C_{unit-salud} \times Población_{E-0}$$

Por lo tanto, este costo asciende a la suma total de \$ 552.254,87.

Escenario base: Costo total

El costo total para este escenario resulta de la sumatoria de los costos en salud y los costos de mantenimiento de Pozo Absorbente (PA); los cuales pueden indicarse como:

$$C_{TOTAL-E0} = C_{SALUD-E0} + C_{PA-E0}$$

Este cálculo asciende a \$ 3.512.553,75.

3.2.3. Costos para el escenario superior

Corresponde a un escenario donde el total de las viviendas se encuentran correctamente conectadas a las redes de cloaca construidas.

Escenario superior: Mantenimiento de PA

En este escenario, en el cual el 100% de las viviendas permanecen conectadas con sus PA debidamente cegados y en desuso, este costo es nulo. La tasa de conectividad de las viviendas a las redes de cloaca se consideró como 100%. Esto significa que en el asentamiento no existirán PA, por lo tanto, el costo total anual de mantenimiento de PA para este escenario será: $C_{PA-Esup} = \$ 0,00$.

Escenario superior: Costos en salud

Para obtener la tasa de enfermedad anual se consideraron los resultados obtenidos a partir de un estudio de la Universidad Nacional de La Plata (Cipponeri et al, 2014). En el mismo, se efectuó un relevamiento sobre 800 viviendas ubicadas en el AMBA, y a partir de los resultados, se obtuvo la probabilidad de contraer enfermedades hidrottransmisibles según el ac-

ceso a los servicios sanitarios básicos (redes de agua y/o cloacas). De dicho estudio, se obtuvo la tasa de enfermedad anual por diarrea para el escenario superior que asciende a Tasa_{E-sup} = 6,86%. Multiplicando esta tasa por el total de población para el Asentamiento SJO (4.705 habitantes), se obtiene que la población afectada por diarreas en el escenario superior es de Población_{E-sup} = 323 habitantes. Multiplicando dicho valor por el costo unitario en salud (\$ 921,32), ello brinda como resultado el costo en salud del escenario superior. Este último asciende a $C_{\text{SALUD-Esup}} = \$297.368,01$.

Escenario superior: Costo total

El costo total para este escenario resulta de la sumatoria de los costos en salud y los costos de mantenimiento de Pozo Absorbente; es decir: $C_{\text{TOTAL-Esup}} = C_{\text{SALUD-Esup}} + C_{\text{PA-Esup}}$. Este cálculo asciende a la suma de \$ 297.368,01.

3.2.4. Costo total anual de la problemática

El costo total de la problemática resulta de la diferencia entre el costo del escenario base, en este caso con una tasa de conectividad a las redes de 30%, y un escenario superior donde el total de las viviendas se encuentran conectadas al servicio. Esta diferencia entre escenarios base y superior representa la valuación de externalidades por la problemática, y se puede expresar como $C_{\text{Tot-E0}} - C_{\text{Tot-Esup}} = \$ 3.512.553,75 - \$ 297.368,01$. Por lo tanto, la valuación total de las externalidades asciende a \$ 3.215.185,74.

Este valor corresponde al costo anual evitado para un escenario donde la problemática del conexiónado haya sido superada. Vale destacar que se toman como referencia los valores del mes de septiembre del año 2019.

Se destaca que el beneficio en salud no resulta significativo en el valor total. El resultado del beneficio

en salud asciende a \$ 254.886,86; representando de esta manera el 7,2% del beneficio total calculado.

3.3. Costos no considerados

En el presente apartado, se enumeran los diferentes costos asociados al análisis, no incluidos en la evaluación de los beneficios, pero que es preciso estimar a la hora de valorar la problemática.

En primer lugar, es necesario resaltar el hecho que puso en evidencia la problemática de la no conexión de las viviendas a las redes de saneamiento: el bajo caudal recibido en la PDLC Lanús de AySA. Esta planta fue diseñada para 80.000 habitantes y, según un informe de la ACUMAR, al mes de noviembre de 2019, la planta recibe un caudal equivalente al de 20.000 habitantes (es decir un caudal de 161 m³/h), a pesar de contar con las redes de saneamiento a fin de transportar los líquidos desde las viviendas hacia la PDLC. Por lo tanto, el objetivo por el cual se decidió la construcción de esta infraestructura, tanto de las redes como de la planta, no se está cumpliendo completamente. En segundo lugar, es preciso mencionar la existencia de beneficios en salud no contabilizados. Entre ellos, se encuentran los costos evitados en internación para casos de gravedad, los años de vida ajustados por discapacidad, y los costos de mortalidad evitada. Además, es necesario destacar que se han considerado los parámetros más conservadores para el cálculo de los beneficios en salud, tal es el caso de los días perdidos por enfermedad para niños menores a 5 años. En esos casos, debido al tiempo de duración de la enfermedad, podría plantearse otro escenario, el cual contemple dos o tres días perdidos en vez de uno.

Otro factor de gran relevancia, no contemplado en los costos, es la degradación del medioambiente. Este tema se desarrollará luego con mayor profundidad.

Además, se pueden mencionar otras consecuencias y beneficios no cuantificados, como ser: El impacto

en el empleo generado por la inversión en las instalaciones y conexiones domiciliarias del asentamiento. El dinamismo en la economía de la población local que generarían las obras de desagües internos y el conexionado de las viviendas a las redes. El aumento del valor de la propiedad inmueble a partir de la conexión a las redes cloacales.

3.4. Evaluación económico-financiera de intervención que garantice la universalización del servicio

Posteriormente, utilizando el beneficio anual calculado, se aplicó un análisis para determinar si resulta conveniente, económicamente, afrontar la inversión inicial necesaria para materializar las instalaciones y conexiones domiciliarias faltantes en el asentamiento SJO. Para ello, se determinó el valor actual de los beneficios a lo largo de la vida útil de las obras domiciliarias. Esto se aplicó a partir de un flujo de fondos. A continuación, se presenta un recorte de los primeros tres años, representados en la Tabla 3 de flujo de fondos, siendo los valores de ingresos anuales fijos para cada año del período.

Como resultado del análisis para el período de diseño considerado de 30 años, se obtuvo el Valor Presente (VP) de \$ 13.700.332,47, y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 4%. El hecho de obtener un VP positivo, indica que afrontar las inversiones iniciales correspondientes a las obras de conexionado de las viviendas resulta conveniente desde el punto de vista económico.

3.5. Contaminación ambiental

Bajo este apartado, se caracterizan algunas de las consecuencias de la contaminación ambiental asociadas a la problemática. Es preciso mencionar que no ha sido posible valorar monetariamente estas consecuencias mediante la metodología adoptada de costo-beneficio. Antes de desarrollar la caracterización de la contaminación ambiental, se presentan los principales impactos identificados:

Contaminación de las aguas subterráneas por persistencia de PA operativos en zonas servidas por cloaca: Para el caso del AMBA, deriva en contaminación antrópica del Acuífero Pampeano.

Año	0	1	2	3
Inversión inicial	-\$ 58.299.828,00			
Egresos anuales				
Ingresos Beneficios		\$ 3.214.801,57	\$ 3.214.801,57	\$ 3.214.801,57
Flujo de fondos	-\$ 58.299.828,00	\$ 3.214.801,57	\$ 3.214.801,57	\$ 3.214.801,57
Flujo de fondos acumulados	-\$ 58.299.828,00	-\$ 55.085.026,43	-\$ 51.870.224,86	-\$ 48.655.423,29

Tabla 3: Flujo de fondos.

El Valor Presente (VP) de los beneficios se obtiene con la ecuación:

$$VP = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+d)^t}$$

Contaminación de las aguas superficiales por el aporte de las aguas subterráneas contaminadas.

Contaminación de las aguas superficiales por vuelco clandestino de camiones atmosféricos.

Contaminación de las aguas superficiales por el vuel-

co directo de los desagües de las viviendas a la red urbana de pluviales.

Degradación del entorno urbano a causa de los malos olores ocasionados en el entorno de las viviendas, por no conexión o incorrecta conexión a las cloacas.

Contaminación del suelo como consecuencia de la infiltración de los desagües domésticos mediante PA.

Degradación del ecosistema: La contaminación de los cuerpos de agua ocasiona una disminución del oxígeno, impactando en el ecosistema circundante.

Si bien no fue posible valorar las citadas externalidades en el análisis de costos presentado anteriormente, se encuentran implícitos en el mantenimiento de PA para evitar la contaminación directa de las aguas superficiales por el vuelco clandestino de los camiones atmosféricos. Esto se infiere debido a que existe una importante diferencia entre los valores de mercado para el servicio de mantenimiento de PA, diferenciando entre aquellos que incluyen un vuelco a las plantas depuradoras de AySA, y los que no estipulan dónde se realiza el vertido de los desechos. Retomando las cotizaciones consultadas, el menor valor del servicio considerado vuelco apropiado asciende a \$4.800; mientras que desciende a \$1.700 en el caso de no especificar el lugar de vertido. De estos valores se deduce un costo casi tres veces mayor para el correcto tratamiento de los barros y líquidos cloacales de los PA. Por consiguiente, se produce una contaminación directa sobre el ambiente.

3.5.1. Caracterización de la contaminación sobre la vía pública por vertido de desagües domiciliarios

A fin de obtener una caracterización de la contaminación, se procedió a efectuar una toma de muestra de los líquidos sobre la vía pública en tiempo seco (sin lluvias).

Se han realizado dos tipos de análisis: el primero de

los cuales mide parámetros de contaminación; en tanto el segundo, denominado bacteriológico, registra la presencia de organismos patógenos transmisores de enfermedades hídricas. Para caracterizar el grado de contaminación, se examinaron los parámetros de DBO5 y DQO. Los valores de bibliografía para aguas servidas son de 100 a 450 mg/l para DBO5 y 150 a 800 mg/l DQO. A continuación, se presentan imágenes representativas de la toma de muestras.



Figura 28: Toma de muestras.

Seguidamente, se presentan en el siguiente orden los resultados de las muestras:

Número de muestra	DBO5 mg/l	DQO mg/l
1357	414	442,8
1358	354	361
1359	5	32
1360	532	622
1361	5	25

Cabe recordar que no existen industrias dentro del perímetro del sector analizado. Se observó disparidad de valores entre las muestras 1359 y 1361 respecto del resto. Es posible inferir que estos líquidos no provienen de desagües domésticos, ya que presentan valores normales para los desagües presentes en el cordón cuneta que podrían provenir de tareas de limpieza de patios y/o veredas.

Como conclusión preliminar sobre los resultados obtenidos, se consideró que, salvo los casos donde se

observó disparidad de valores, y que podrían clasificarse dentro de las aguas blancas, la carga contaminante de los líquidos sobre la vía pública en el asentamiento presenta valores comprendidos dentro de los parámetros de referencia para los desagües domésticos. Esta contaminación se vuelca sin tratamiento alguno a los cuerpos de agua.

Además, se llevaron a cabo nuevas tomas de muestra con la finalidad de analizar parámetros de tipo bacteriológico y elucidar la presencia de microorganismos. Para el análisis bacteriológico se efectuaron seis muestras considerando los siguientes parámetros: Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Escherichia Coli.



Figura 29: Nuevas tomas de muestras.

Número de Protocolo	Coliformes totales	Coliformes fecales	E. Coli
B/147/19	4x10 ⁵ / ml	4.000 / ml	< 3 / ml
B/198/19	4x10 ⁷ / ml	< 3 / ml	< 3 / ml
B/199/19	4x10 ⁵ / ml	230 / ml	230 / ml
B/200/19	40 / ml	< 3 / ml	< 3 / ml
B/235/19	2,3x10 ⁴ / ml	300 / ml	< 3 / ml
B/266/19	4x10 ⁶ / ml	4.000 / ml	< 3 / ml

En la totalidad de las muestras se observó, en mayor o menor cantidad, la presencia de coliformes totales. Las muestras B/198/19 y B/200/19 no presentaron coliformes fecales ni E. Coli. Sin embargo, la primera evidenció gran cantidad de coliformes totales, mientras que la última arrojó un

valor bajo. Asimismo, se determinó la presencia de organismos patógenos de heces humanas en las muestras B/147/19 y B/199/19. Como conclusión, es posible afirmar la existencia de viviendas en el asentamiento que vierten los líquidos primarios provenientes de inodoros sobre la vía pública directa o indirectamente a través de una vinculación de los PA al cordón cuneta. Esto representa un foco de enfermedades hidrotansmisibles, afectando tanto a la población del entorno del asentamiento, como a la localizada aguas abajo en los ríos o arroyos donde son vertidos.

3.6. Cálculo económico de las obras de saneamiento en el área de estudio

En este punto del estudio, se ofrece la recopilación de información económica de las tareas ejecutadas con incidencia en el asentamiento SJO, a saber: la red secundaria cloacal y PDLC-Lanús, ejecutadas por AySA; y la intervención de la ACUMAR respecto a las instalaciones internas de las viviendas y la conexión. Es preciso señalar que se tradujeron todos los costos a un indicador medido en costo por habitante, a fin de analizar comparaciones posteriores.

Primeramente, en referencia a las obras de redes de saneamiento, el informe de “Estado de obras y Proyectos” de la empresa AySA, con fecha 31 de diciembre de 2013, detalla los datos correspondientes a las obras de saneamiento para el partido de Lanús. En dicho reporte de obras, AySA contabiliza una población afectada a esta obra de 5.271 habitantes, con un monto total erogado para la misma de \$11.979.538,00. La cotización del dólar minorista para la venta en la fecha de finalización real de la obra (abril del año 2013), equivalía a 5,19 pesos argentinos (Cotización dólar histórico). A partir del uso de esa cotización, se desprende un monto en dólares de u\$s 2.308.196,14. De la división de este monto por los 5.271 habitantes beneficiados, se obtiene un costo de 437,90 u\$s/habitante.

Respecto a la obra de la PDLC Lanús, la información se desarrolla en el reporte de AySA del 30 de septiembre del año 2018. La fecha de orden de inicio corresponde a enero de 2012 y la fecha de finalización real, a octubre de 2016. En dicho reporte de obras, AySA computa una población afectada a esta obra de unos 60.000 habitantes, con un monto total erogado para la misma de \$ 425.131.020. La cotización del dólar minorista para la venta en la fecha de finalización real de la obra (octubre de 2016) equivalía a 15.40 pesos argentinos (Cotización dólar histórico). A partir de esa cotización se desprende un monto total en dólares de u\$s 27.605.910,39. Al dividir ese monto por los 60.000 habitantes beneficiados, se obtiene un costo de 460,09 u\$s/habitante.

Finalmente, sumando los costos de la obra de la PDLC y las redes secundarias ejecutadas en el asentamiento, se obtiene un total de 898 u\$s/habitante. Este valor representa la inversión estimada por el Estado con la finalidad de brindar el sistema de saneamiento urbano por cada habitante del asentamiento.

De lo desarrollado anteriormente se desprende que, para el caso de estudio particular, la inversión aplicada en obras para el asentamiento asciende a 898 u\$s por habitante (Tabla 4), lo cual, multiplicado por los 4.705 habitantes residentes en el asentamiento, da un valor total de u\$s 4.225.090,00. Considerando una cotización de \$45 por dólar estadounidense, se obtiene el valor en pesos argentinos correspondiente al mes de septiembre del año 2019. Ese valor asciende a \$190.129.050.

Descripción	Costo por habitante
Obra de redes urbanas de saneamiento	460,09 u\$s/hab
Obras básicas PDLC Lanús	437,90 u\$s/hab
Total	898 u\$s/hab

Tabla 4: Inversión aplicada en obras para el asentamiento.

Si bien se destaca la inversión de \$190.129.050 en las obras de redes y en la planta de tratamiento para el asentamiento, la misma no tendrá el impacto esperado en materia de salud pública y contaminación, si no se atiende a la problemática de vinculación de las viviendas.

4. CONCLUSIONES

En el ámbito del AMBA, desde la privatización de los servicios en el año 1993 a la fecha, se ha perdido la regulación y control de las instalaciones y conexiones domiciliarias, dejando como resultado, más de dos décadas y media sin presencia del Estado en la materia. Consecuentemente, se delegó esa responsabilidad a los particulares, perdiendo la dimensión social de la prevención de enfermedades y contaminación derivados de estos servicios. A la fecha, según la vigente ley 26.221, la responsabilidad de proponer medidas para atender la problemática recae sobre el ERAS. Desde su creación, en el año 2007 a la fecha, si bien ha efectuado gestiones, el ente regulador no ha definido el tratamiento para las instalaciones y conexión domiciliaria.

A partir de la recopilación de información antecedente, de la realización del abordaje territorial llevado a cabo en la investigación, que comprendió una entrevista a la referente del asentamiento y relevamiento de campo, se ha alcanzado la caracterización del área de estudio. Se destaca la existencia de veintiocho Barrios Populares en el entorno, con diferentes grados de necesidades básicas insatisfechas. De estos barrios, ninguno cuenta con servicios sanitarios formales, como es el caso de estudio donde existen redes públicas de agua y saneamiento. En cuanto al proceso histórico de formación de estas urbanizaciones, se pudo documentar el año 1977 como año de origen del asentamiento SJO, mientras que el resto de los barrios populares en el entorno, se originaron posteriormente a dicha fecha, principalmente en la década de 1990-2000 y 2000-2010.

Luego de la recolección de datos en campo y su análisis, se arribó a una tasa del 30% de conexasión de los lotes al servicio de saneamiento para el caso de estudio. En lo referido a las causas que originan la no conexión, la principal reportada fue el desconocimiento sobre la disponibilidad del servicio, seguida por la cuestión económica y dificultades técnicas o constructivas. De igual modo, la información recopilada para casos de no conexión en el AMBA indica que el motivo principal es la dificultad económica, seguida por un desconocimiento sobre la disponibilidad del servicio. En consecuencia, se observó en los resultados del trabajo y en los datos de bibliografía, que el factor económico y la falta de información constituyen un denominador común para los usuarios.

Seguidamente, se elucidó la proporción de casos de diarreas, donde se obtuvo una tasa anual del 12,74% sobre la población total. La misma correspondiente a un escenario de acceso total de la población al servicio de agua y un acceso parcial al de cloacas (100% de agua - 30% de cloacas).

Por otro lado, se identificó una frecuencia de mantenimiento de los PA de 1,27 veces al año, y se determinó la existencia de un PA por cada lote del asentamiento. Esto último, consideró como un escenario válido para el cálculo económico por no contabilizar la existencia de CS ni más de un PA por lote al ser compensados con los lotes que vuelcan sus efluentes directamente a los conductos pluviales.

A partir de estos datos, se evaluaron los costos adicionales que supone el daño en salud sobre el escenario descrito para el total de la población del asentamiento SJO derivado de la problemática, arribando a un valor de \$ 254.886,86 por año. De igual manera, se determinó el costo de mantenimiento de los PA, que asciende a \$ 2.960.298,88 por año. Ambos valores se corresponden a los precios del mes de octubre de 2019. La suma de ambos, brindan como resultado los beneficios totales si se resolviera la pro-

blemática, los cuales ascienden a \$ 3.215.185,74. Este valor debe entenderse como un límite inferior de los potenciales beneficios que acarrea la realización de las conexiones e instalaciones internas domiciliarias, debido a la existencia de costos no considerados en los cálculos. Un ejemplo de estos costos no considerados son los evitados en salud por días de internación a causa de diarreas agudas. En este sentido, se han identificado en el apartado de “costos no considerados”, todos los costos adicionales que se evitarían si se resolviera la problemática y que no se han podido incorporar en el análisis, pero existen. Por lo tanto, el beneficio real es mayor al beneficio calculado. Otro aspecto a resaltar, como resultado del cálculo, es que el beneficio en salud no resulta significativo respecto del valor total, al representar solo el 7,2% del mismo.

A partir del monto anual de los beneficios calculados, se efectuó una evaluación financiera sobre la conveniencia de realizar las inversiones en los lotes no conectados. En dicho análisis, donde se consideró un período de diseño de 30 años y una tasa de descuento del 2% anual, se determinó que el VP resulta positivo y asciende a \$ 13.700.332,47. Este resultado refleja la conveniencia, desde el punto de vista económico-financiero, de impulsar las inversiones y fundamenta, desde esta perspectiva, lo expuesto por Regueira, Koutsovitis y Tobías (2019) acerca de la necesidad de que las obras urbanas de saneamiento proyectadas en barrios populares, incluyan las conexiones e instalaciones intradomiciliarias del servicio. Cabe destacar que la mayoría de los asentamientos del AMBA están incluidos en el registro de barrios populares.

Respecto a los valores de mantenimiento de PA, se ha identificado a partir del trabajo, una importante diferencia de costos al comparar las cotizaciones de las empresas que brindan el servicio con certificado de vuelco seguro en las plantas de tratamiento cloacal de AySA, respecto a aquellas que no lo hacen. Consecuentemente, se infiere que estas últimas

vierten de manera clandestina los barros y desechos producidos en los PA a los desagües pluviales o cuerpos de agua.

En cuanto a la caracterización de la contaminación ambiental, se obtuvo como resultado del análisis llevado a cabo sobre los líquidos domésticos presentes en la vía pública, que los mismos presentan contaminación de tipo cloacal, debido a que los resultados de laboratorio arrojaron valores que se encuentran con alto contenido orgánico biodegradable con presencia de bacterias coliformes fecales. De este modo, se ha podido concluir que la contaminación presente en la vía pública muestra características cloacales y derivan como destino final un vuelco directo (sin tratamiento alguno) sobre los cuerpos de agua receptores, en este caso, del río Matanza-Riachuelo.

En relación a la determinación de los costos erogados para las obras de saneamiento ejecutadas para el asentamiento SJO, es decir, las redes urbanas de saneamiento y la PDLC Lanús, se calculó que el costo total de las mismas asciende a \$190.129.050 (para el área de estudio). Sin embargo, se vio que, si no se vinculan correctamente las viviendas a la infraestructura, esta inversión no brinda el impacto esperado en materia de salud pública y contaminación para lo cual fueron proyectadas.

Por último, es preciso destacar que en el trabajo se pudo determinar la existencia en el AMBA de 1.020 barrios populares que figuran en el RENABAP, donde se encuentran incluidos los asentamientos. Además, para el área de la cuenca hídrica Matanza-Riachuelo, existen 436 asentamientos, los cuales contabilizan un total de 150.000 viviendas. Muchas de estas urbanizaciones datan de décadas, y consecuentemente, como es el caso del asentamiento SJO en Lanús, es preciso destacar la deuda histórica con la población residente en ellas en relación al acceso seguro a los servicios sanitarios. Esta deuda debe ser vista considerando el tiempo transcurrido desde la implantación de la población hasta la llegada de los servi-

cios sanitarios, durante el cual, la población debió autogestionar sus servicios. Este tiempo, para el caso de estudio, resultó en 40 años. En consecuencia, a la hora de proyectar y ejecutar las obras sanitarias en asentamientos del AMBA es necesario contemplar, no solo las obras de redes sanitarias, sino también, abordar acciones con el fin de garantizar el acceso universal al servicio de saneamiento para su población, ya que se ha visto vulnerada de este derecho humano durante décadas.



TRANSPORTE PÚBLICO DE BICICLETAS: LA SEGURIDAD DERIVADA DE LA PLANIFICACIÓN, DEL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Comuna 13 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Autora: Arq. Mónica Rosana Kreskó
Director de Tesis: Mg. Ing. Pablo Belenky

02.
TESIS

→ INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana es una exigencia básica de todas las personas, sin diferencias de poder adquisitivo, condición física, género, edad, etc., que debe ser respetado y satisfecho, sin que el costo de estos desplazamientos para acceder a los bienes o servicios afecten negativamente la calidad de vida o de las posibilidades del desarrollo económico, cultural o de la salud de las personas. Por su parte, la movilidad surge de las necesidades y los deseos sociales, pero también, del emplazamiento de las actividades, de las viviendas, de la distribución del tejido urbano, el espacio público y los edificios.

El urbanismo tiene un gran compromiso en el desarrollo de la movilidad urbana, porque la condiciona cuando define los modelos territoriales, la distribución espacial, los usos del suelo, la densidad, etc.

Hoy está cambiando el paradigma de la movilidad, donde no se da prioridad al automóvil sino a la gente a través de las políticas públicas y del cambio del modo de pensar y concebir las ciudades. Para ello, se busca generar cercanía, con el fin de satisfacer las necesidades básicas, sin recurrir al transporte motorizado y hacer atractivos, seguros y cómodos los medios de transporte más sostenibles. Se procura priorizar al peatón, al ciclista y al transporte público; generar espacios públicos para circular, habitar y socializar.

A través de los Planes de Movilidad Sostenible, estudiando los parámetros del transporte público y el de la movilidad peatonal, las ciudades intentan conseguir una movilidad más eficaz y sostenible. Al mismo tiempo, se pretende ajustar las velocidades del transporte automotor al tejido urbano, evitar estructuras urbanas que brinden preferencia al automóvil, y hagan menos atractivos y útiles los modos de transporte más sostenibles, garantizando la accesibilidad universal.

La circulación en bicicleta es, hoy, un modelo de movilidad urbano que se ha posicionado, en el mundo, como actor económico y de bienestar social en la búsqueda de una mejor calidad de vida. Argentina no ha quedado al margen y ha incorporado su uso a través de su Plan de Movilidad Sustentable.

La bicicleta es un modo de transporte que debe promoverse, porque es barato, no contamina, ocupa poco espacio. Llega antes que cualquier otro medio en la mayoría de los viajes urbanos, es silencioso, además de saludable, reconfortante y divertido.

Hoy, en el mundo, se habla de un nuevo concepto que es el de micromovilidad. Se trata de un medio de transporte que soluciona el primer y último tramo de los trayectos diarios, el que transcurre entre la vivienda del ciudadano y el medio de transporte (como el colectivo, automóvil o tren), y el que se realiza entre el medio de transporte y el destino. Son trayectos cortos (de entre uno y dos kilómetros), emplazados dentro de los núcleos urbanos.

La micromovilidad conforma una solución sostenible y no contaminante para el ahorro de tiempo en viajes cortos y es un paso hacia un cambio mayor.

En las soluciones de micromovilidad se incluyen vehículos ligeros, como bicicletas, e-bikes, scooters, segways, patinetas, monociclos, hoverboards, los cuales, por lo general, son eléctricos o con asistencia de desplazamiento eléctrico.

La bicicleta es una herramienta para que las ciudades evolucionen hacia modelos de desarrollo más sostenible.

Precisamente, el tema de la tesis surge al hablar con usuarios de las bicicletas, quienes destacan que los viajes suelen ser inseguros y poco atractivos.

El automóvil genera parte de dicha inseguridad, por su tamaño, potencia y velocidad. A ello, también, se le suma la agresividad de muchos conductores, quienes no respetan los límites de velocidad, ni prioridades de pasos de peatones, ni carriles de bus o bicicleta. En paralelo, intervienen otros factores como, por ejemplo, el diseño y el estado de la infraestructura.

El objetivo de este trabajo radica en identificar si la infraestructura de la red ciclo-vial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es coherente con las necesidades de los ciudadanos, a través del estudio del diseño de las mismas y del análisis documental de la infraestructura ciclo-vial de ciudades internacionales con experiencia en el tema, como Berlín, Barcelona y Bogotá, proponiendo soluciones para optimizar e incentivar el uso de este sistema de transporte, a efectos de mejorar la calidad de vida.

Para ello, se llevó a cabo el diagnóstico de la infraestructura de la red ciclo-vial de la Comuna 13 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, constituida por los barrios de Núñez, Belgrano y Colegiales, para identificar las falencias y los aciertos en la infraestructura.

Se estudió la factibilidad de generar vinculaciones entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires para expandir la red.

MARCO TEÓRICO

Se consultaron documentos y guías producidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entidades las cuales recopilan, estudian y comparten la información sobre el uso de la bicicleta para los tomadores de decisiones; y a los ciudadanos en el diseño y promoción del uso de la bicicleta.

Los citados organismos estructuran la información de la siguiente manera:

1 eje: Infraestructura y servicios: enfocado en las características físicas de la red vial que facilitan un espacio seguro y conveniente para el usuario, en infraestructura para circular y en otros servicios, como el estacionamiento, señalización, etc.

2 eje: Participación ciudadana: la participación, la interacción e intercambio de información entre usuarios, no usuarios, instituciones gubernamentales y otros actores clave, con el fin de promover el uso de la bicicleta como una opción de transporte cotidiano.

3 eje: Aspectos normativos y regulación: las leyes, decretos y normativa general que regulan el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano.

4 eje: Operación: analiza los aspectos relacionados con el uso de la bicicleta y los servicios que hacen posible el empleo de las bicicletas públicas. Incluye, además, las actividades de seguimiento de diferentes indicadores cualitativos y cuantitativos, los factores que generan su uso, lo fortalecen y los impactos positivos creados a partir de las bicicletas como medio de transporte urbano.

Se han estudiado, también, los Planes de Movilidad de las ciudades analizadas. Estas herramientas de planificación identifican los cursos de acción capaces de regir la movilidad urbana en los próximos años, con el fin de garantizar un equilibrio duradero entre las necesidades de movilidad y el medio ambiente.

Se han consultado, en paralelo, distintas plataformas:

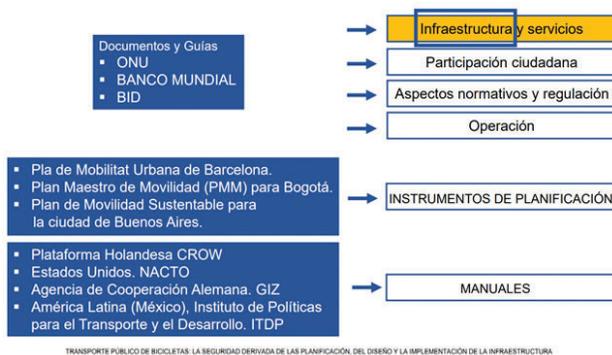
CROW (sigla de la plataforma holandesa de información y tecnología para la infraestructura, el tránsito, el transporte y el espacio público).

NACTO, en los Estados Unidos, el consorcio creador de un manual de soluciones de infraestructura y señalización para la ciclo-inclusión.

Cycling-Inclusive Policy Development de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ).

ITDP, Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, en América Latina (México), en conjunto con la embajada de Holanda y otras organizaciones, quienes publicaron el Manual Ciclo-Ciudades. Uno de los manuales más citados y completos es el manual de diseño holandés.

Todos los manuales se basan en el CROW.



Fuente: Elaboración propia.

Una de las fuentes para el conocimiento del tema, fue el estudio del diseño de la infraestructura ciclo-vial de tres ciudades internacionales relevantes. Las ciudades elegidas surgieron del ranking Copenhagense 2015 (un listado internacional encargado de medir la “amigabilidad” de las ciudades para con los ciclistas).

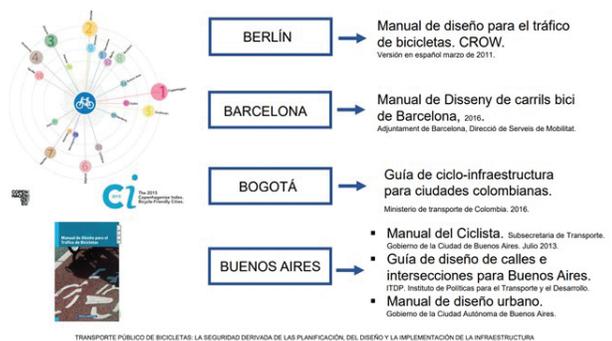
Una ciudad elegida fue Barcelona, ya que viene desarrollando la infraestructura para ciclistas desde hace más de una década. Fue la primera ciudad europea en poner en marcha un proyecto de bicicletas públicas compartidas, y presenta constantemente mejoras en medidas para incentivar el uso de las bicicletas.

Desde abril del año 2019, ofrece bicicletas eléctricas públicas. Como resultado, se ha convertido en una de las ciudades más sostenibles de Europa. Barcelona tiene una superficie de 101,9 km². Suma 200 km de ciclovías construidas; siendo elegida por su cultura, similar a la nuestra.

La otra ciudad adoptada fue Berlín. Su superficie es de 891,8 km². Cuenta con más de 620 km de ciclovías, e integra las bicicletas dentro del sistema de transporte. Elegida por ser una situación comparable, en superficie, con la ciudad de Buenos Aires y parte del conurbano Bonaerense. Su extensión es plana.

La tercera fue Bogotá, conformando un ícono mundial en la promoción del uso de la bicicleta como modo de transporte alternativo. Su superficie es de 1.775 km². El sistema de ciclo-rutas implementado en Bogotá cuenta con 403 km de vías construidas y 835 mil usuarios diarios; siendo seleccionada por ser una ciudad de América del Sur.

Por su parte, Buenos Aires cuantifica una superficie de 203 km², y actualmente presenta con una red de ciclovías y bicisendas protegidas de un poco más de 250 km.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

De acuerdo con el CROW, los requisitos para una infraestructura ciclo-amistosa son:

COHERENTE

Significa, para la bicicleta, una infraestructura que forma un todo, coherente y comprensible para todos los usuarios del sistema vial. La red debe pro-

ver las conexiones necesarias para unir los puntos de partida y llegada de los diferentes ciclistas. Facilidad para encontrar los caminos, libertad para elegir la ruta e intermodalidad.

DIRECTA

La ruta lo más directa posible con mínimos desvíos. Todos los factores que impacten en el tiempo de viaje se incluyen en este requisito.

SEGURA

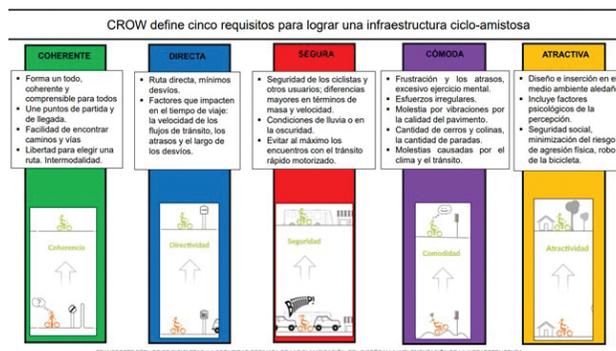
Significa que la infraestructura garantice la seguridad de los ciclistas y otros usuarios del sistema de tránsito. Se asume que los ciclistas son vulnerables, pues comparten el espacio con el tránsito motorizado, con las consecuentes diferencias mayores en términos de masa y velocidad. También, los ciclistas son más vulnerables en condiciones de lluvia o en la oscuridad.

CÓMODA

Aquí se incluyen factores relacionados con la frustración y los atrasos causados por embotellamientos y/o las falencias de las estructuras, las cuales requieren un esfuerzo adicional por parte del ciclista. La incomodidad, como resultado de un excesivo ejercicio mental, permanece directamente relacionada con la seguridad. Se incluyen cantidad de paradas arranques, pendientes y molestias por el clima.

ATRATIVA

Significa que su diseño e inserción en el medio ambiente aledaño atraigan a los ciclistas. El atractivo incluye una variedad de factores psicológicos, que pueden ser expresados en términos de la percepción. Seguridad social, minimización del riesgo de agresión física, robo de la bicicleta.



Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS DE ANTECEDENTES: CUATRO NIVELES DE INFRAESTRUCTURA

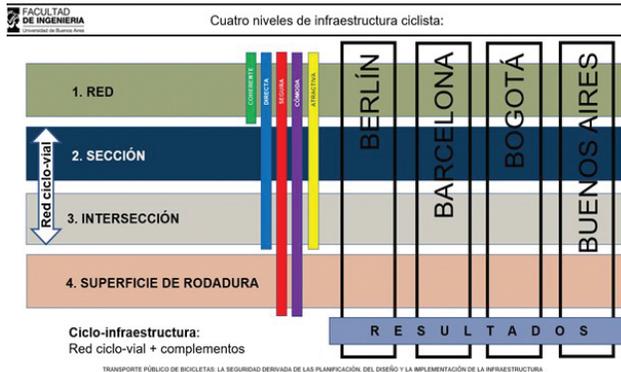
Se analizó el grado de cumplimiento de los cinco requisitos, coherencia, directividad, seguridad, comodidad y atraktividad, dentro de los 4 niveles de infraestructura ciclista, es decir, A nivel RED, A nivel SECCIÓN, A nivel INTERSECCIÓN y SUPERFICIE DE RODADURA de las cuatro ciudades analizadas.

La sección es el tramo comprendido entre dos intersecciones, y su función es la de conectar y brindar acceso a los sitios adyacentes, para permitir las actividades de los residentes

La función de una intersección es permitir el intercambio. Vale decir, los vehículos tienen la opción de doblar o cruzar (si sólo se da la opción de cruzar, entonces, es un cruce, no una intersección).

El conjunto de secciones viales e intersecciones que disponen de vías ciclistas constituyen la red ciclo-vial. La misma y sus complementos, -señalización, estacionamientos, elementos de demarcación, de segregación, etc.- conforman el conjunto de la ciclo-infraestructura.

SÍNTESIS METODOLÓGICA DEL TRABAJO



Fuente: Elaboración propia.

A nivel RED

Para el diseño de una red ciclo-vial, es necesario considerar las características geográficas, económicas, urbanas, culturales y sociales de cada ciudad, sus problemas y barreras, por lo tanto, los resultados serán distintos en cada lugar donde se implante la red ciclo-vial. En el diseño de las redes, es necesario estimar la eliminación o mitigación de barreras, físicas, visuales y psicológicas.

Existen varias opciones dentro de la infraestructura, que van desde la segregación completa de la bicicleta en vías, e incluso, intersecciones, hasta la integración completa de la circulación ciclista en la malla vial general (aplicando, exclusivamente, medidas de calmado del tránsito).

En la mayoría de las ciudades, se han optado opciones mixtas, capaces de segregar a las bicicletas en determinadas vías e integrarlas en el resto, donde es posible la convivencia con los vehículos motorizados, debido a la moderación de su número y velocidad.

Pueden diferenciarse redes ciclo-viales en función del territorio que cubren (redes municipales, redes departamentales o regionales, nacionales o continen-

tales), o en función de los grupos de usuarios previstos (redes de movilidad cotidiana, redes recreativas, redes de uso deportivo, etc.).

Aunque sean redes para grupos de usuarios diferentes, o presenten un ámbito de implantación distinto, debe garantizarse una integración transversal de las diversas redes. Del mismo modo, la red debe ser lo más amplia posible y la malla tan fina como sea viable, ya que el objetivo debería ser que todas las calles y vías se muestren seguras para la circulación en bicicleta.

En una primera etapa, en las ciudades donde no existe una cultura consolidada de la bicicleta, se suele empezar con la implantación de una red básica. La misma está constituida por los recorridos principales, los cuales sirven de base para la creación posterior de una malla complementaria más densa de vías ciclo-inclusivas.

Las redes ciclo-viales deben relacionarse con el transporte público. A la hora de implementar esta idea, vale considerar que los viajes pueden conformarse a partir de una cadena de desplazamientos más cortos, que incluyen tramos a pie o en otros vehículos, entre los cuales puede encontrarse la bicicleta. Por lo tanto, la flexibilidad de uso de la bicicleta o de la electro-movilidad, su amplio radio de acción y escasa ocupación de espacio, constituyen cualidades que combinan de modo excelente con el transporte colectivo.

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

La población de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es de alrededor de 3 millones de habitantes, según el último censo realizado en el año 2010. La densidad habitacional promedio de la ciudad es alta, alcanzando 145 hab/ha y exhibiendo grandes concentraciones (más de 200 hab/ha) en el eje norte de la ciudad (desde Recoleta hasta Belgrano), así como también, a lo largo de los ejes de transporte

este-oeste (como Av. Corrientes y Av. Rivadavia). El área central de la ciudad se mantiene como un gran atractor de viajes desde dentro y fuera de la ciudad, recibiendo cerca de 3 millones de viajes diariamente. La construcción de la red actual de ciclovías encuentra su inicio desde el área central de la ciudad, por ser la zona de mayor demanda de viajes respetando la trama de damero.

Allí hay una malla, de aproximadamente 7 x 7 (módulos), con un ancho de trama de, aproximadamente, 500 m, totalmente consolidada. Esa malla se va expandiendo con vías paralelas a los ejes principales (Av. Cabildo, Av. Juan B. Justo, Av. Rivadavia y Av. Juan B. Alberdi), siguiendo la matriz sustentada por la líneas y estaciones del ferrocarril (pasando por las centralidades urbanas y, en el presente, por algunas centralidades barriales). El recorrido continúa los cinco corredores más densos de la ciudad y atraviesa las centralidades urbanas, tocando algunas centralidades barriales.

Aquí, en estas zonas de expansión, el ancho de la trama es de 800 a 1.000 m, mientras que el referenciado CROW sugiere una trama de 250 m. Es evidente que hoy la Ciudad Autónoma de Buenos Aires está cambiando su dinámica, con estrategias como el rediseño de las calles para circular de manera cómoda y segura, la implantación del Metrobús en las avenidas, y de las ciclovías en las calles.

El Plan de Movilidad Saludable de la Ciudad se compone de dos estrategias principales: el desarrollo de la red de ciclovías y la instalación de un sistema de bicicletas públicas.

El sistema de bicicletas públicas concentra sus estaciones en áreas de usos mixtos, con alta densidad, cercanas a ciclovías y a centros de trasbordo. Con ello se busca favorecer la intermodalidad y maximizar el uso y rotación de la bicicleta entre los usuarios.

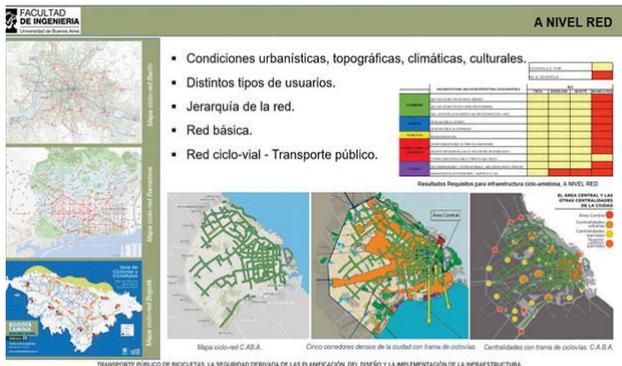
En la siguiente Tabla: “Resultados Requisitos para Infraestructura ciclo-amistosa A NIVEL RED”, se observa que los manuales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires hablan de controlar la velocidad de las calles e incrementar la seguridad de peatones y ciclistas. Igualmente, desarrollan el tema de la seguridad, referida al riesgo de accidentes. Pero no analizan los otros cuatro requisitos: coherencia, directividad, atractividad y comodidad.

DESARROLLA EL TEMA		RED			
NO LO DESARROLLA		CROW	BARCELONA	BOGOTÁ	BUENOS AIRES
COHERENTE	QUE SEA COMPLETA EN ÁREA URBANA				
	QUE SEA COMPLETA EN FUERA ÁREA URBANA				
	QUE LAS RUTAS SE AJUSTEN A LAS NECESIDADES DEL VIAJE				
DIRECTA	EN RELACIÓN AL TIEMPO				
	EN RELACIÓN A LA DISTANCIA				
ATRACTIVA	SEGURIDAD SOCIAL				
SEGURA - RIESGO DE ACCIDENTES	CREAR CONDICIONES DE TRÁFICO UNIFORMES				
	OCCUPAR CATEGORÍAS VIALES FACILMENTE RECONOCIBLES				
	EVITAR CONFLICTOS CON EL TRÁFICO QUE CRUCE				
CÓMODA	SER COMPRESIBLE - EVITAR ATRASOS - MOLESTIAS POR EL TRÁFICO				
	MINIMIZACIÓN DE PENDIENTES - SUPERFICIE LISA				

Resultados Requisitos para infraestructura ciclo-amistosa A NIVEL RED.

Fuente: Elaboración propia.

En lo concerniente a la trama de la red de ciclovías existente en la ciudad, ésta presenta una marcada uniformidad. Otra característica importante es que todas las ciclovías de la red muestran la misma jerarquía. Se trata de la primera etapa del proceso, donde todavía no existe una cultura consolidada de la bicicleta, por lo tanto, se encuentra la implantación de una red básica constituida por los recorridos principales.



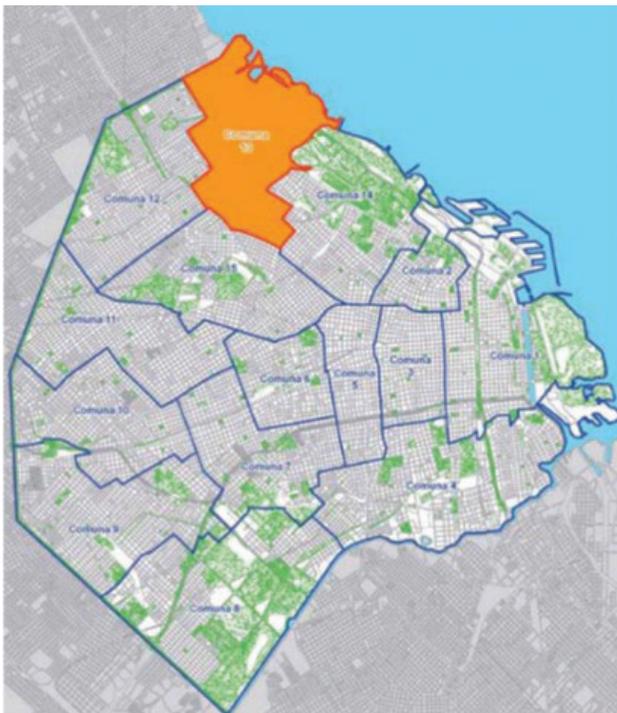
Fuente: Elaboración propia.

Estas ciclovías están emplazadas en calles -vías locales- paralelas a las avenidas principales. Resulta pertinente aclarar que, en la mayoría de estas calles, se cumplen estas condiciones: no circula el transporte público, los volúmenes de autos que las transitan son menores, y la velocidad de circulación de los vehículos en ellas es de 40 km/h.

COMUNA 13

La Comuna 13, ubicada al norte de la Ciudad, cuenta con una superficie de 14,6 km². Su población total, según el Censo Nacional del año 2010, asciende a 231.331 habitantes, y es la comuna más poblada de la ciudad.

La red de circulación de la Comuna 13 se estructura siguiendo la línea de damero municipal, con la continuación de las avenidas desde el centro hacia la periferia, cruzando el barrio en sentido oeste-este.

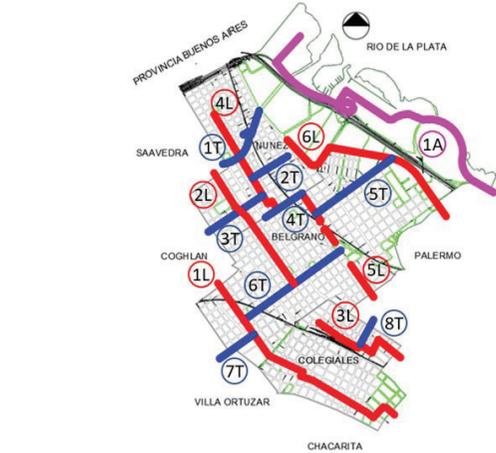
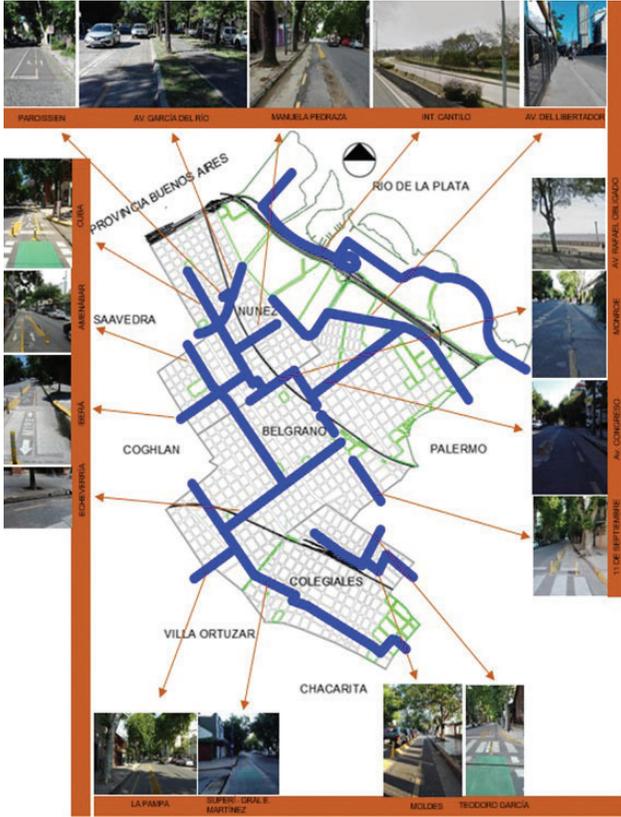


De esta manera, la Av. Cabildo es la arteria que comunica a la Comuna 13 con el partido de Vicente López, situado en el Norte del conurbano bonaerense. Otra avenida fundamental, con respecto a la circulación de la Comuna, es la Av. Del Libertador (ubicada en el corredor Norte), que comunica con el partido de Vicente López hacia el Oeste, y con el barrio de Palermo al este, además de la Av. Lugones y su continuación Cantilo (fundamental para entrelazar toda la zona Norte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires).

Una de las modalidades de transporte que conecta la Comuna con otros barrios y con el centro de la Ciudad, es el transporte público, colectivo, mediante una gran cantidad de líneas y ramales que la recorren y que, además, la vinculan con la provincia de Buenos Aires. Complementariamente, cuenta con la presencia de los ferrocarriles Mitre (en sus tres ramales, Mitre, José L. Suárez y Tigre), y el ferrocarril Belgrano Norte. Así mismo, incluye la Línea D de subte, con su estación cabecera, Congreso de Tucumán, la cual presenta una gran confluencia de pasajeros a diario.

La red de la ciclovía focalizada se encuentra superpuesta sobre la red de calles, principalmente, en arterias con bajo tránsito. Estas ciclovías están emplazadas en calles -vías locales- paralelas a las avenidas principales. En la mayoría de las citadas calles no circula el transporte público, los volúmenes de automóviles que las transitan son menores, y la velocidad de circulación de los vehículos en ellas es de 40 km/h.

Esta red de ciclovías consta de 7 ejes longitudinales, que corren paralelos al Río de La Plata, 1L, 2L, 3L, 4L, 5L y 6L, y un eje aislado longitudinal, 1A. Estos ejes están conectados entre sí por ejes transversales, 1T, 2T, 3T, 4T, 5T, 6T, 7T y 8T. Se realizó un relevamiento de cada uno de estos ejes, verificando su recorrido, longitud, barrios que conecta, ciclovías que lo atraviesan, pavimentos, su estado, entorno, etc.



Mapa comuna 13. A NIVEL RED.

Fuente: Elaboración propia.

A nivel SECCIÓN

Hay dos tipos de espacios de circulación de bicicletas, en función de su relación con los otros usuarios de la vía pública: las vías ciclistas y las vías ciclo-adaptadas.

Las vías ciclistas son espacios destinados, exclusivamente, a la circulación de bicicletas que no se superponen con el espacio de otros usuarios.

Mapa comuna 13. A NIVEL RED.

Fuente: Elaboración propia.

Del estudio llevado a cabo en la comuna focalizada, se concluye que los puntos analizados se ven efectivamente reflejados en las ciclovías de dicha comuna. La red de ciclovías se encuentra en pleno proceso de expansión.

Los tramos existentes están conectados entre sí, y se encuentran señalizados en casi toda su longitud. Así, se generó una trama de ciclovías de 400 a 600 a 800 a 1.100 formando una red de tramos muy extensos, de más de seis manzanas.

En esta comuna, existen ciclovías utilitarias y ciclo-vías recreativas, éstas últimas con un itinerario de valor paisajístico muy bueno.



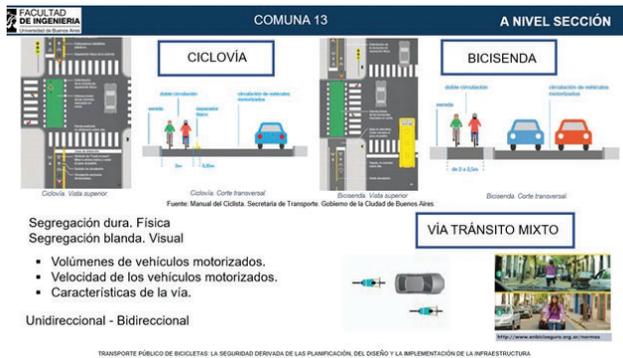
Comuna 13. Ancho de entramado de la red ciclo-vial.

Fuente: Elaboración propia.

La segregación puede ser física, donde hay elementos físicos capaces de impedir o dificultar el egreso o ingreso de una vía segregada, o visual, donde hay elementos visuales (marcas viales, delineadores de tránsito, color o textura del pavimento), responsables de delimitar las vías segregadas.

Las vías de tránsito mixto son aquellas donde existe la convivencia con los vehículos motorizados, debido a su bajo volumen de autos, baja velocidad y escaso volumen de ciclistas.

Las ciclovías corresponden a una característica de la vía, y deben ser construidas cuando los volúmenes de tránsito y la velocidad en la vía no hagan seguro el uso de las bicicletas en un sistema compartido.



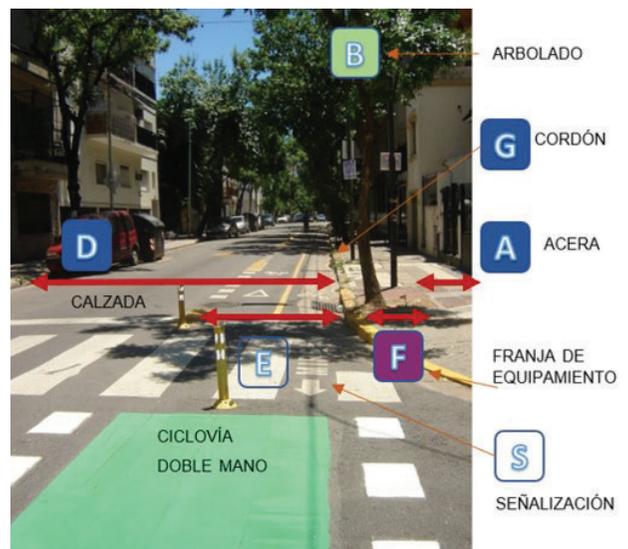
Fuente: Elaboración propia.

En la comuna estudiada hay ciclovías, que son vías segregadas con elementos físicos y bicisendas, ubicadas en las aceras segregadas con elementos visuales. Ambas, las ciclovías y las bicisendas, permanecen emplazadas en las diferentes vías, calles y avenidas.

Se ubican del lado izquierdo, si se mira en dirección al tránsito, donde se encuentra prohibido el estacionamiento por normativa general. Se descarta el lado derecho, por ser el carril de operación, tanto para los colectivos como para la carga y descarga de vehículos comerciales. Al mismo efecto, se elimina el estacionamiento y se descarta la detención y circulación de cualquier vehículo sobre la vía exclusiva para bicicletas.

La tipología de la ciclovía es bidireccional y el ancho es de 2.05 m, más 0.35 m correspondiente al separador físico.

En la Av. García del Río, existe una bicisenda cuyo ancho es de 2.40 m. También, se observa una ciclovía paralela a la bicisenda, de Hormigón Armado, utilizada como estacionamiento de automóviles.



Ciclovía sobre calle CUBA, altura 3200.

Fuente: Elaboración propia.



Bicisenda y Ciclovía en Av. García del Río 2100.

Fuente: Elaboración propia.

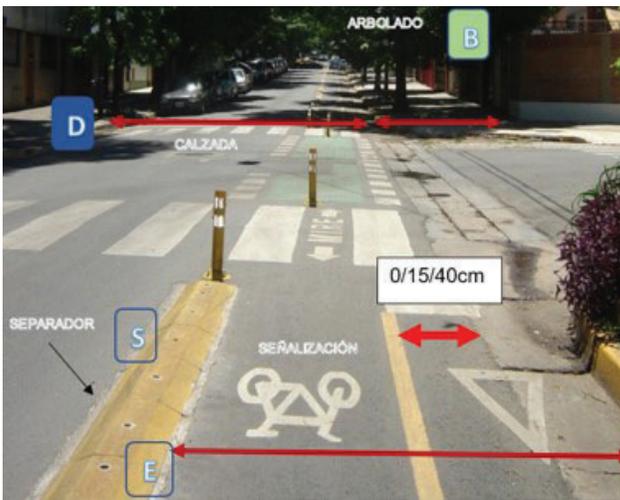
En la mayor parte de la red, el pavimento es asfáltico y de hormigón. En casi todos los casos, este pavimento asfáltico sobrepasa 15 cm o 40 cm la línea divisoria de las manos de dirección.

En la menor cantidad de los casos, la línea divisoria de carriles coincide con el cambio de pavimento. El carril más cercano al cordón de la vereda tiene los dos pavimentos, con un desnivel de altura de más de 2 cm. A esto debe sumarse la pronunciada pendiente de la cuneta, necesaria para el escurrimiento superficial, pero contraproducente para un viaje sin estrés para el ciclista, quien debe permanecer atento a esta diferencia.

La altura del cordón granítico es de 15 cm, aproximadamente; alcanzando hasta 23 cm en las boca de tormenta.

Las rejas de los sumideros, con patrones paralelos a la trayectoria de la bicicleta, aumentan la posibilidad de que la rueda se trabe.

En la calle Cuba a la altura de la comisaría, la ciclo-vía es de H°A° en ambas manos.



Ciclo-vía sobre la calle Cuba altura 300.
Fuente: Elaboración propia.



Ciclo-vía sobre la calle Cuba altura 3500.
Fuente: Elaboración propia.



Ciclo-vía sobre la calle Cuba altura 3400.
Fuente: Elaboración propia.



Ciclo-vía sobre la calle Cuba al 3100/3200 (Imagen izquierda).
Ciclo-vía sobre la calle Superí altura 1500 (Imagen derecha).
Fuente: Elaboración propia.

En Gral. Enrique Martínez la ciclo-vía es de Hormigón Armado en ambas manos de la ciclo-vía. La mayor cantidad de la infraestructura está en calles, aunque existen ciclo-vías en algunas avenidas de la comuna analizada.

Se optó por la bidireccionalidad, según se interpreta en este análisis, para brindar una mejor conectividad a la bicicleta.

La estructura formal de las ciclovías segregadas es similar a las demás ciudades estudiadas, tanto en los anchos recomendados, como en la banda de seguridad. En Berlín, Barcelona y Bogotá, se utilizan ciclovías unidireccionales y más anchas, las cuales no se disponen en la Comuna 13 de Buenos Aires. Además, las locales se encuentran, principalmente, en arterias con bajo tránsito, evitando la superposición con la red de colectivos, la de tránsito pesado y las avenidas. Por lo tanto, siguiendo los instrumentos de planificación estudiados (como el Plan Estratégico de Buenos Aires), se concluye que las demás tipologías usadas en las ciudades analizadas no son las empleadas en Buenos Aires.

En el cuadro reproducido a continuación, se observan los resultados del estudio realizado en las ciudades analizadas a nivel sección.

		SECCIONES			
		CROW	BARCELONA	BOGOTÁ	BUENOS AIRES
DESARROLLA EL TEMA					
NO LO DESARROLLA					
REQUISITOS PARA UNA INFRAESTRUCTURA CICLOAMISTOSA					
DIRECTA	EN RELACIÓN AL TIEMPO				
	EN RELACIÓN A LA DISTANCIA				
ATRACTIVA	SEGURIDAD SOCIAL				
	MOLESTIAS POR EL TRÁFICO				
SEGURA - RIESGO DE ACCIDENTES	CREAR CONDICIONES DE TRÁFICO UNIFORMES				
	DELIMITAR CATEGORÍAS VIALES FACILMENTE RECONOCIBLES				
CONCORDIA	EVITAR CONFLICTOS CON EL TRÁFICO QUE CRUCE				
	MOLESTIAS POR EL CLIMA				
	MINIMIZACIÓN DE PENDIENTES - SUPERFICIE LISA				

Resultados Requisitos para infraestructura ciclo-amistosa, A NIVEL SECCIONES.

Fuente: Elaboración propia.

A nivel INTERSECCIÓN

La función de la intersección es permitir el intercambio. Primordialmente, el diseño de la intersección debe ser comprensible para todos los usuarios del espacio vial, y es importante reducir al mínimo las velocidades de los distintos usuarios del espacio vial durante el intercambio.

Las estadísticas de accidentes de tránsito demuestran que, en estos puntos, suelen tener lugar la ma-

yoría de los incidentes, conflictos o siniestros. Por lo tanto, es necesario, al diseñar la intersección, tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Deben permitir que peatones, ciclistas y conductores de vehículos motorizados se perciban unos a otros con suficiente tiempo para la prevención y suficiente espacio para la reacción.
- Deben ser claramente legibles y coherentes, para que los usuarios intuyan las prioridades y eviten titubeos o decisiones erróneas.
- Deben compatibilizar las distintas velocidades allí donde se encuentren los diferentes tipos de usuarios.
- Deben minimizar los tiempos de espera y los recorridos para los ciclistas, lo cual se debe conciliar con un nivel de seguridad adecuado para todos los usuarios de las vías que forman las intersecciones.

Como referencia para tejidos urbanos, es necesario mantener libre de obstáculos el campo de visión a una altura de 2,50 metros y una longitud de unos 20 a 30 metros, de manera que el ciclista pueda reaccionar y frenar a tiempo si circula con una velocidad de, aproximadamente, 15 a 20 km/h. Dentro de este campo de visión no puede haber árboles, contenedores, vehículos estacionados y otros elementos.

La aproximación a las intersecciones debe ir acompañada de una señalización coherente con las prioridades de paso deseables en cada caso, combinando las marcas viales y las señales verticales (Ministerio de transporte de Colombia. Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, 2016).

Básicamente, existen cuatro tipos de intersecciones:

- Intersecciones no reguladas.
- Intersecciones con preferencia de paso.
- Rotondas.

- Intersecciones reguladas con semáforos.
- Intersecciones a distinto nivel.

En términos generales, el primer tipo de intersección se utiliza en calles locales con muy bajas velocidades y poco volumen de automóviles, y el último tipo de intersección se dispone en vialidades con altos volúmenes de tránsito y altas velocidades.

La elección de los distintos tipos de soluciones va de acuerdo con los volúmenes de tránsito. Se regula la preferencia con señalética, más un desnivel.



Intersección Ciclovía sobre la calle Iberá altura 3600.

Fuente: Elaboración propia.

FACULTAD DE INGENIERÍA
COMUNA 13
A NIVEL INTERSECCIÓN

Intersecciones no reguladas	<ul style="list-style-type: none"> • TODOS LOS USUARIOS SE VEN • COMPRESIBLES • CONCILIAR VELOCIDADES • MINIMIZAR TIEMPOS DE ESPERA
Rotondas	
Intersecciones Reguladas Semáforos	
Intersecciones a distinto nivel	

TRANSPORTE PÚBLICO DE BICICLETAS. LA SEGURIDAD DERIVADA DE LAS PLANIFICACIÓN, DEL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA. Corporación

Fuente: Elaboración propia.



Comuna 13. Señalización.

Fuente: Elaboración propia.

INTERSECCIONES EN LA COMUNA 13

Las intersecciones están señalizadas con una banda verde (asfalto cementicio con color) con demarcaciones de pintura en el piso, para una mayor visibilidad nocturna de los automóviles que circulan por las calles transversales.

Allí, la altura libre de paso es mayor a los 2.20 m, salvo en algunas ubicaciones puntuales donde, por falta de mantenimiento, las ramas de los árboles reducen esta altura.

La señalización vertical está dada por la instalación de

señalamientos informativos, indicando la existencia de la vía ciclista. También, se constata la presencia del señalamiento horizontal, consistente en la colocación de marcas en el pavimento indicando la vía ciclista y la bidireccionalidad de la ciclovía, al igual que marcas delimitando el espacio de estacionamiento.

Si bien actualmente no funcionan, hay semáforos para ciclistas en la intersección de la Av. Cabildo y la Av. García del Río. Asimismo, se aprecian reductores de velocidad (lomos de burro) en algunas calles, sobre la calle Amenábar, en el tramo recién inaugurado.

Uno de estos lomos se extiende, parcialmente, sobre una mano de la ciclo vía.

Entorno urbano

El aspecto atractivo en la red ciclista es la calidad ambiental. De hecho, en esta comuna verificamos varias rutas atractivas, las cuales circulan por áreas verdes y con paisajes agradables. La red cuenta con la presencia de arbolado. La existencia del mismo ayuda a controlar la contaminación ambiental, tanto atmosférica como sonora, amortigua la temperatura y proporciona sombra. Complementa el atractivo de la red la cuestión de la seguridad urbana, respecto de lo cual, son ciclo vías con un flujo de gente constante.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se adjunta la Tabla “Análisis Comuna 13”, donde se presenta un resumen del relevamiento de datos obtenido en la Comuna.

SUPERFICIE DE RODADURA

La superficie de caminos debe cumplir con determinados requisitos; a saber:

Uniformidad de la superficie pavimentada, textura.

ES	LONGITUDINALES / TRANSVERSALES	N. FOTO	CALLE	ALTIMETRIA	LONGITUD EN CUADROS	JEERARQUÍA VIA	TIPOLOGÍA CICLOVÍA	UBICACIÓN CICLOVIA	MANOS CICLOVIA	ANCHOS	ANCHOS CALLE	ANCHOS CICLOVIA	BERMA SEPARADORA	PAVIMENTO	CUNETA H*	HORMIGÓN	SEÑALIZACION	SEMAFOROS/CICLISTAS	OBSERVACIONES
1L			SUPER-GRAL ENRIQUE MARTINEZ	2600-1200 1000-100	21	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
2L			AMENABAR	2000-3500 700-600	15	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
3L			MOLDES-TEODORO GARCIA-AMENABAR-OLLEROS-ZAPATA	2600-2500 600-400	14	X	CALLE	02L		X	13,85	2,05	X	X	X	X	X		
4L			CUBA	4300-2800 2700-2400	15	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
5L			11 DE SEPTIEMBRE AV. DEL LIBERTADOR- AV. GUILLERMO UDONONDO-FIGUEROA	1700-1200 1300-1100	12	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
6L				1700-1100 1700-6100	25	X	CALLE			X	35,50(40)	2,40	X	X	X	X	X		Semáforo ciclo vía en esq. Av. Cabildo y Av. García Del Río. No funciona
1T			AV. GARCIA DEL RIO	1600-2300	8	X	AVENIDA			X	23,5	2,40	X	X	X	X	X		
2T			MANUELA PEDRAZA	1600-2100	6	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
3T			IBERÁ	2200-3000	9	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
4T			1900-2300	1800-2300	11	X	CALLE	02L		X	21,65	2,05	X	X	X	X	X		
5T			MONROE	700-1700	11	X	CALLE	02L		X	21,66	2,05	X	X	X	X	X		
6T			ECHEVERRÍA	1800-3300	16	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
7T			LA PAMPA	3400-3600	3	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
8T			TEODORO GARCIA	200-2600	7	X	CALLE	02L		X	17,32	2,05	X	X	X	X	X		
9A			INT CANTILLO	7200-6200	110					X									
10A			AV. RAFAEL OBLIGADO	7200-6200		X				X									

La uniformidad del pavimento determina las vibraciones horizontales y verticales experimentadas por el ciclista. Se trata de un elemento vital para asegurar una infraestructura cómoda. Esta uniformidad también determina la resistencia experimentada por el ciclista al andar y su nivel de consumo de energía.

Aparte del mismo pavimento, las transiciones entre un tipo de superficie y otro deben recibir una atención especial.

Resistencia de arrastre. La resistencia de arrastre es determinada por la textura de la superficie. Es determinante para la seguridad del ciclista o de los vehículos eléctricos. La macro textura (textura superficial del pavimento) debe ofrecer un espacio suficiente para absorber el agua de lluvia y el polvo, permitiendo un contacto apropiado entre la superficie del camino y el neumático de la bicicleta.

Drenaje. Resulta importante, ya que los usuarios de la ciclovía transitan a la intemperie, y es peligroso atravesar pozos de agua sin ver la profundidad de los mismos.

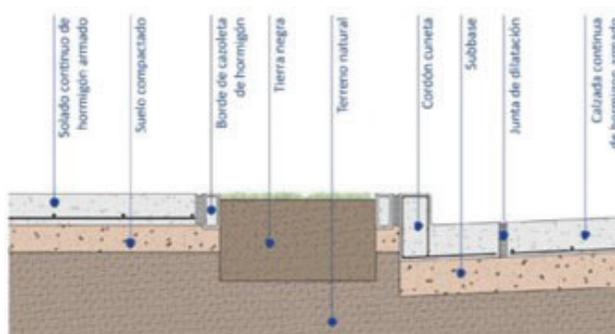
Tipos de pavimento

Pavimento asfáltico. Es el más apreciado por los ciclistas, ya que consiste en una sola superficie, lo cual garantiza así una uniformidad óptima.

Hormigón. Es de una superficie cerrada y ofrece un alto nivel de uniformidad y comodidad. Sin embargo, es necesario prestar mucha atención a las uniones, ya sean de contracción, de terminación o de construcción.

La resistencia de rodamiento del hormigón es algo mayor que la del pavimento asfáltico, y, por lo tanto, el hormigón es menos preferido por los usuarios de las ciclovías.

El drenaje no representa un problema. La eventualidad de un pozo o rupturas son mínimas; en esto el hormigón es superior al pavimento asfáltico. Requiere un mantenimiento mínimo, y rara vez las raíces



Pavimento de hormigón. Corte.

Fuente: Manual de Diseño Urbano. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 2015, Ministerio de Desarrollo Urbano.

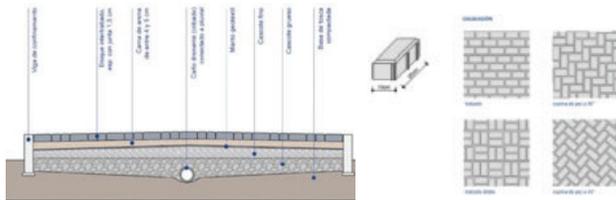
de los árboles afectan al hormigón. Una desventaja considerable es el alto costo de instalación.

Losas de hormigón. Las losas de hormigón se pueden usar en subrasantes con una buena resistencia al peso. Debido a la gran cantidad de uniones, este tipo de pavimento es menos liso respecto de los de superficie cerrada y, por lo tanto, menos ciclo-amistoso. Para evitar daños en los bordes y en las uniones longitudinales, siempre deberían instalarse soleras. Además, las losas deben instalarse transversalmente para evitar uniones longitudinales.

Pavimentos modulares. La uniformidad y la comodidad de los ladrillos recocidos y pavimentos modulares es casi la misma respecto de la de las losas, aunque generalmente, reciben una calificación menos favorable por parte de los usuarios. Estos materiales solo deberían usarse en circunstancias excepcionales. Tanto es así que, en general, se emplean cuando una calle forma parte de un sistema de conexión para la bicicleta.

Por su parte, una pavimentación modular, como adoquines, ladrillos recocidos, o losas de hormigón, usualmente, son de buena textura y ofrecen una buena resistencia de arrastre, pero son menos uniformes

y planos que las superficies de pavimentación cerrada. Adicionalmente, el pavimento modular solo es recomendado si se implementa con soleras.



Pavimento articulado intertrabado. Formas de colocación.

Fuente: Manual de Diseño Urbano. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 2015, Ministerio de Desarrollo Urbano.

Drenaje

A menudo es un sistema de drenaje el que produce una superficie despareja. Es difícil instalar un pavimento uniforme alrededor del sistema, y en ocasiones, es la superficie del camino la que se hunde, y no la alcantarilla. Para evitar una superficie despareja, maniobras evasivas y peligrosas, y deslizamientos sobre tapas de alcantarillado, el diseñador debe considerar los siguientes puntos:

- *No instalar drenajes en las curvas.*
- *No ubicar en áreas usadas por ciclistas los componentes de los sistemas de drenaje (como la alcantarilla o los pozos de inspección).*

Si por algún motivo esto último resulta imposible de evitar, deben aplicarse transiciones entre los diferentes niveles.

Señalética

La señalética, cuya intención es guiar, indicar o clarificar una situación de tránsito, también es una importante ayuda para el usuario. En relación con ello, cabe señalarse que se prefiere la pintura vial en ciclo-vías y ciclo-bandas.



Fuente: Elaboración propia.

SUPERFICIE DE RODADURA EN LA COMUNA 13

Las pendientes son mínimas, dadas las características de marcada planeidad de la ciudad de Buenos Aires. Los pavimentos son asfálticos, con cuneta de hormigón y cordón granítico natural de forma prismática.

En la mayor parte de la red, el pavimento es asfáltico y de hormigón. En casi todos los casos, este pavimento asfáltico sobrepasa 15 cm o 40 cm la línea divisoria de las manos de dirección. En la menor cantidad de los casos, la línea divisoria de carriles coincide con el cambio de pavimento. El carril más cercano al cordón de la vereda tiene los dos pavimentos, con un desnivel de altura de más de 2 cm. A ello debe sumarse la pronunciada pendiente de la cuneta, necesaria para el escurrimiento superficial, pero contraproducente para un viaje sin estrés para el ciclista, quien debe permanecer atento a la mencionada diferencia.

La altura del cordón granítico es de 15 cm, aproximadamente; y llega hasta 23 cm en las bocas de tormenta. Las rejas de los sumideros, con patrones paralelos a la trayectoria de la bicicleta, aumentan la posibilidad de que la rueda se trabe.

En la calle Cuba a la altura de la comisaría, la ciclo-vía es de Hormigón Armado en ambas manos.



Fuente: Elaboración propia.

PROPUESTAS A NIVEL RED

De acuerdo con lo analizado, y con los planes estratégicos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el uso de la bicicleta y los electro-vehículos no debe entenderse como un fin en sí mismo. En realidad, responde a criterios más generales inherentes a la calidad de vida que se pretende conseguir en la ciudad. En esta transformación del modelo de movilidad de la ciudad, este modo de transporte juega un papel muy importante. En este contexto, las siguientes propuestas intentan contribuir a este objetivo, respetando los criterios utilizados para el trazado y el diseño de la red de ciclovías.

La Av. Gral. Paz es una vialidad de altos volúmenes y velocidades vehiculares, es el límite político que separa la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de la provincia de Buenos Aires y constituye una barrera urbana.

Propuestas. A NIVEL RED

La primera propuesta consiste en generar un sistema de vías perimetrales, paralelo a la Av. Gral. Paz, sobre la colectora del lado de Capital, para bicicletas y

electro-vehículos. Esta idea plantea estructurar una vía futura concéntrica. Este sistema vial perimetral permitirá unir barrios y distintas comunas que limitan con la Av. Gral. Paz, formando un corredor conector, al que lleguen, en forma radial, las ciclovías de la ciudad, tanto existentes como proyectadas. Esta sería una arteria principal, con semáforos coordinados para las bicicletas y los electro-vehículos, de manera tal de contar con la prioridad más elevada (con pocas paradas en el trayecto), mejores condiciones, combinación con el transporte público, y conexión con los barrios colindantes a la avenida. Este proyecto está basado en la experiencia de las cycle superhighway, de Copenhague.

Estos corredores exclusivos servirán para aumentar la seguridad, el acceso y la jerarquía de este modo de transporte. En este punto, cabe destacar que se trataría de autopistas para ciclistas y electro-vehículos, cuyas necesidades reciben la máxima prioridad, proporcionando una conducción suave con menos paradas y mayor seguridad.

Para ser categorizada como superautopista, esta vía debe cumplir con un conjunto de medidas de calidad. En primer término, contará con bombas de aire, reposapiés y semáforos cronometrados a la velocidad promedio de ciclismo y de los electro-vehículos (ondas verdes). Esta autopista debe estar señalizada en el pavimento, para facilitar su visualización por parte de todos los actores de la calle (ciclistas, conductores de electro-vehículos, autos y peatones). Otra medida de calidad importante consistiría en generar intersecciones más seguras mejorando, por ejemplo, las condiciones de visibilidad.

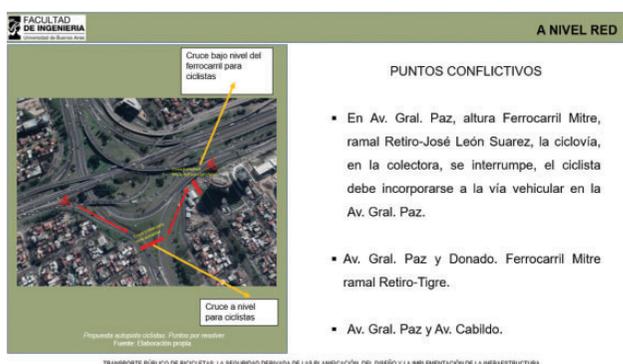
Esta autopista se propone, en una primera etapa, como bidireccional, ubicada del lado de Capital. Pero puede estudiarse, en un futuro, la posibilidad de generar dos vías unidireccionales de cada lado de la Av. Gral. Paz, una de ida y la otra de vuelta.



Fuente: Elaboración propia.

PUNTOS CONFLICTIVOS

En la Av. Gral. Paz, a la altura del Ferrocarril Mitre, ramal Retiro-José León Suarez, la ciclo vía, emplazada en la colector, se interrumpe, y el ciclista debe incorporarse a la vía vehicular en la Av. Gral. Paz. Una solución posible sería bajar el nivel de la ciclo vía para cruzar por debajo las vías del ferrocarril. Otros dos puntos conflictivos en esta cuestión se encuentran en la Av. Gral. Paz y Donado, y en el cruce entre Av. Gral. Paz y Av. Cabildo.



Fuente: Elaboración propia.

Propuestas. A NIVEL RED. ACCESOS CICLO-VIALES

En este punto, cabe recordar que el cumplimiento del requisito de rutas directas es prioritario, pues los ciclistas valoran mucho llegar rápidamente a los destinos.

Este planteo apunta a crear conexiones que permitan cruzar la Av. Gral. Paz para extender la red al primer cordón de la provincia, llegando hasta el partido de Vicente López, San Martín y Tres de Febrero.



Fuente: Elaboración propia.

En la Comuna 13, la propuesta sería conectar la zona norte de la misma con el partido de Vicente López, para vincular zonas residenciales de la provincia de Buenos Aires con centros comerciales, y con los centros de transporte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Específicamente, se trata de comunicar la zona norte de la ciudad con el microcentro, mediante el subterráneo (Metro) línea D, desde la estación Congreso de Tucumán (ubicada sobre la Av. Cabildo y la Av. Congreso, altura 2800), hasta la estación Catedral cercana a la Plaza de Mayo. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que en la Av. Cabildo encontramos el Metrobús Norte; éste se extiende desde la Av. Gral. Paz hasta Pacífico, pasando por la cabecera del subte D.

Como continuidad de las ideas proyectadas, se propone crear, en las cercanías a la cabecera de la estación Congreso de Tucumán del subte D, estacionamientos para bicicletas con diseños adecuados para mejorar la operatividad. La propuesta concreta conforma un estacionamiento subterráneo bajo la plaza Alberti, ubicada entre las calles Ugarte, O Higgins, Roosevelt y Arcos, a una cuadra de la ciclo vía sobre la calle Cuba y a cuatro cuerdas de la estación Con-

greso de Tucumán. Otro estacionamiento propuesto se ubicaría en la plaza Balcarce, sobre la Av. Cabildo y Jaramillo, y la plaza Francisco Ramírez, en Manuela Pedraza y Moldes.

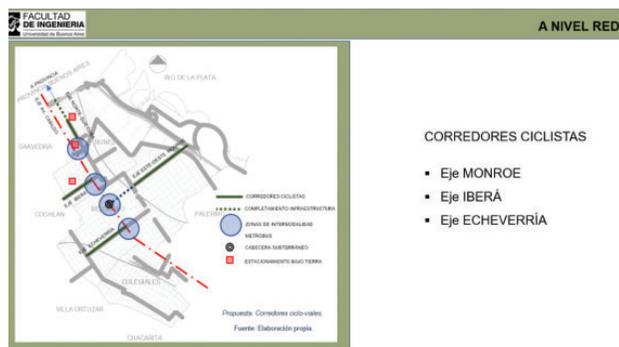


Fuente: Elaboración propia.

Propuestas. CORREDORES CICLISTAS

El proyecto propone la creación de corredores similares a las autopistas para ciclistas, donde sus necesidades reciben la máxima prioridad. Esto proporciona una conducción suave con menos paradas y mayor seguridad. El propósito principal radica en diseñar mejores condiciones para los ciclistas o electro-vehículos y conectar los ejes longitudinales con los ejes transversales de la comuna, con circulación prioritaria para los ciclistas.

Se plantea el completamiento del eje transversal que transcurre sobre la Av. Monroe, hasta la Av. Cabildo. Dicho eje transversal, junto con el eje Iberá y el eje Echeverría, se plantean como los corredores ciclistas, donde exista preferencia para éstos, permitiendo una conexión rápida con el eje de la Av. Cabildo (eje longitudinal, columna vertebral de la comuna donde se encuentran los otros modos de transporte). Complementariamente, se dispone completar el eje Cuba, longitudinal, paralelo a la Av. Cabildo, hasta la Av. Gral. Paz, para luego, tomar la autopista para ciclistas, sobre colectora y desde allí cruzar a provincia. Finalmente, se proyectan estacionamientos subterráneos para bicicletas bajo las plazas ya mencionadas.



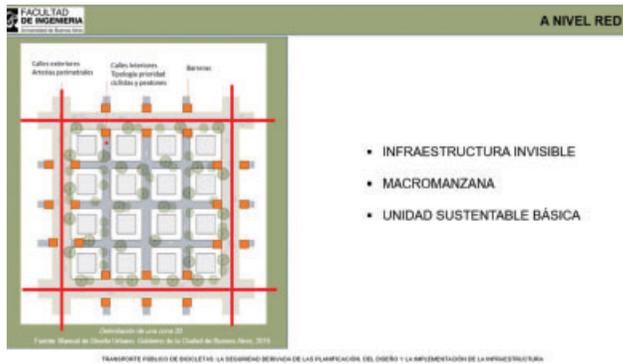
Fuente: Elaboración propia.

Propuestas. INFRAESTRUCTURA INVISIBLE

Respecto de la infraestructura invisible, es necesario considerar el tema de las Macromananzas, que se encuentra desarrollado en el Manual de Diseño Urbano, del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

La macromanzana o Unidad de Sustentabilidad Básica (USB), se genera a través de la agrupación de manzanas adyacentes, cuyas características ambientales y urbano-paisajísticas resultan ser homogéneas y/o permiten la identificación de una zona con características particulares y reconocibles. Delimitada por calles o avenidas perimetrales, deja en su interior una trama de calles de prioridad para el peatón y el ciclista. El conjunto de las mencionadas USB, constituye la estructura que respalda el sistema de espacios verdes públicos, donde la manzana es la unidad sustentable del hábitat urbano.

La definición de una zona 30 nace a partir del concepto de “célula de movilidad”, el cual tiene su antecedente inmediato en las “áreas ambientales” definidas por Colin Buchanan en 1963. Dichas “áreas ambientales” se conforman a través de la definición de la jerarquía vial. Debido a esa jerarquización, algunas vialidades resultan de accesibilidad reducida, mediante la aplicación de sentidos únicos de circulación, sentidos encontrados y vías cerradas, entre otras disposiciones. De esta manera, se disminuye o incluso se elimina el tránsito de paso, lográndose reducir el impacto ambiental de los vehículos motorizados.

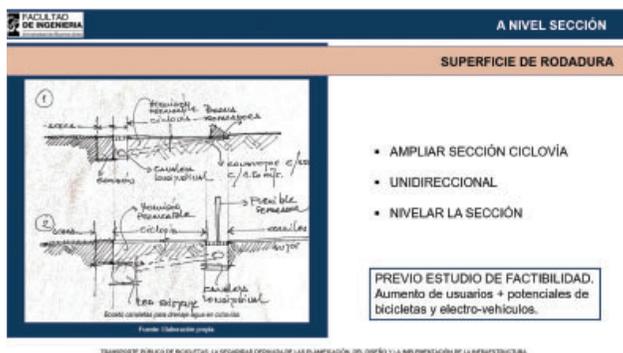


Fuente: Elaboración propia.

Propuestas. A NIVEL SECCIONES

La principal propuesta, en cuanto a las medidas correctivas, consiste en ampliar la sección de la ciclo vía para salvar la pendiente hacia el cordón, o -en una segunda etapa- transformarla en una ciclo vía unidireccional.

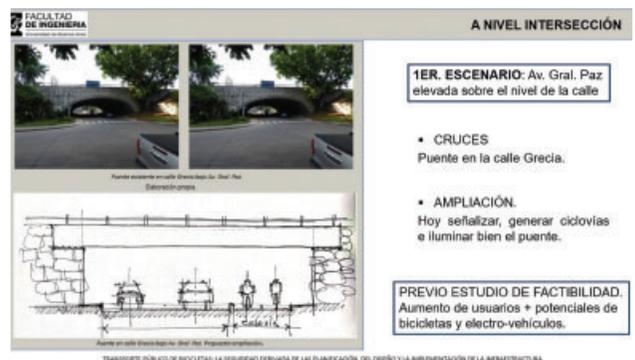
Al mismo tiempo, se generarían otras ciclo vías en calles paralelas en dirección contraria, previo análisis de los costos correspondientes. En la misma dirección, se prevé resolver la pendiente de la sección de la calle, nivelando y colocando una canaleta longitudinal paralela al cordón. En caso de no poder ampliarse el espacio de la ciclo vía, se optaría por colocar una canaleta longitudinal en el ancho de la franja de resguardo. En ambos casos, la terminación será de mezcla asfáltica u hormigón, a efectos de asegurar una superficie lisa y un buen rodamiento de las bicicletas.



Fuente: Elaboración propia.

Propuestas. A nivel INTERSECCIÓN. PUENTE CALLE GRECIA

En la Comuna 13, la Av. Gral. Paz permanece elevada sobre el nivel de la calle, y para cruzar hacia provincia, debe atravesarse el puente ubicado en la calle Grecia. Cabe señalar que la Av. Gral. Paz permanece emplazada en un nivel más alto respecto del de la ciudad. La propuesta es generar allí una ciclo vía, con soluciones de ingeniería para la ampliación del puente de enlace entre la Ciudad y la Provincia, creando las condiciones para un buen cruce de bicicletas. Hoy mismo, una opción más económica, sería señalar, generar ciclo vías e iluminar bien el puente.



Fuente: Elaboración propia.

Propuestas. INTERSECCIÓN PUENTE SOBRE LA AV. GRAL PAZ

Como ya señalamos, la Av. Gral. Paz permanece ubicada en un nivel más bajo respecto del de la ciudad. En otras comunas, por ejemplo, la 11, la avenida San Martín cruza la Av. Gral. Paz por arriba, es decir, la Av. Gral. Paz transita en trinchera, por debajo del nivel de la ciudad. Para esos escenarios, se propone generar puentes o ampliar los existentes (recalculándolos). Dichos puentes deben diseñarse al mismo nivel, para evitar que el ciclista efectúe el esfuerzo de subir. Otra opción, pensando en el futuro (cuando los volúmenes de los ciclo-rodados sean importantes, o cuando se renueven los puentes sobre la Av. Gral. Paz), sería que los nuevos puentes se diseñen y construyan incorporando circuitos para las ciclo vías, vías peatonales y vías para automóviles.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe aclarar que, en este caso, la propuesta es más difícil de resolver, ya que la Av. Gral. Paz se encuentra aquí al mismo nivel respecto del de la ciudad. En estos escenarios, entonces, se proponen túneles a medio nivel o puentes, con rampas de baja pendiente, para que el ascenso no resulte tan difícil, como existen en la ciudad de Bogotá.



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En la actualidad, existe un consenso generalizado respecto de que la movilidad debe entenderse como un sistema y no como un conjunto de modalidades de transporte independientes unas de otras. La ciudad del futuro ofrecerá a sus habitantes la posibilidad de contar con múltiples alternativas de transporte, cada una adecuada al tipo de desplazamiento demanda-

do, facilitando un estilo de vida intermodal. En estas circunstancias, la bicicleta y los electro-vehículos, conforman una opción viable para mejorar y adecuar los desplazamientos urbanos, redefiniendo de esta forma, las ciudades. Estos vehículos brindan fuerza, impulso y proyección a la ciudad para enfrentar los problemas económicos, de abastecimiento de combustible, de movilidad urbana y de inequidad social.

El análisis de la Comuna 13 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, permite observar que la actual situación constituye el inicio de un proceso de cambio como el señalado precedentemente. Al respecto, es necesario evaluar lo existente y profundizar aquellas mejoras tendientes a perfeccionar el sistema y diseñar la infraestructura, pensando en la electro-movilidad. Esta reforma permite que las bicicletas eléctricas circulen libremente por la red de ciclovías de la ciudad. Por otra parte, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es innegable una realidad de inseguridad vial -y otra consistente en robos o delitos-, que, conjuntamente, frenan el proceso de impulso del uso de este modo de transporte.

En relación con la preocupación anterior, los adultos jóvenes de 30 a 40 años y las más nuevas generaciones, tienen en claro que se está transformando el mundo en cuanto al tema de la movilidad. El estudio realizado en el documento, y los antecedentes de las ciudades europeas y latinoamericanas focalizadas, dejan en claro que la ciclo-inclusión va de la mano de las políticas urbanísticas, y que debe ser parte de los instrumentos de planificación de las ciudades y regiones para su promoción y desarrollo. Por otra parte, resulta evidente la necesidad de establecer enfoques diferentes, con una mirada interdisciplinaria sobre el tema, donde intervengan los ciudadanos, se estudien sus preferencias, y también, sus hábitos de movilidad. Cada vez más, el mundo se enfoca en la construcción de ciudades sustentables e inclusivas.

Al respecto, el urbanista danés Jan Gehl, habla de “ciudades para la gente”, cuyo objetivo es mejorar y desarrollar la calidad de la vida urbana reorientando el diseño y la planificación de las ciudades a los peatones y ciclistas.



EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS SOBRE CRITERIOS COMPATIBLES DE EFICIENCIA Y SUSTENTABILIDAD PARA EL USO DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA NUEVA OBRA VIAL

“Paseo del Bajo”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Autora: Ing. Yael Zaidenknop
Director de Tesis: Mg. Sc. Ing. Jorge Kornitz

03.
TESIS

“Las ciudades son un conjunto de muchas cosas: memorias, deseos, signos de un lenguaje; son lugares de trueque, como explican todos los libros de historia de la economía, pero estos trueques no lo son sólo de mercancías, son también, trueques de palabras, de deseos, de recuerdos”.

Ítalo Calvino

“Sin las calles y los atardeceres de Buenos Aires no puede escribirse un tango”.

Jorge Luis Borges

→ INTRODUCCIÓN

“En su embocadura están situadas dos ciudades: Montevideo y Buenos Aires, cosechando hoy, alternativamente, las ventajas de su envidiable posición. Buenos Aires está llamada a ser, un día, la ciudad más gigantesca de ambas Américas. Bajo un clima benigno, señora de la navegación de cien ríos que fluyen a sus pies, reclinada muellemente sobre un inmenso territorio, y con trece provincias interiores que no conocen otra salida para sus productos, fuera ya la Babilonia americana, si el espíritu de la pampa no hubiese soplado sobre ella y si no ahogase en sus fuentes, el tributo de riqueza que los ríos y las provincias tienen que llevarla siempre. Ella sola, en la vasta extensión argentina, está en contacto con las naciones europeas; ella sola explota las ventajas del comercio extranjero; ella sola tiene poder y rentas.

Domingo F. Sarmiento

Generalidades

“Los proyectos de transporte urbano presentan un gran potencial para influir en la configuración y carácter del espacio público de nuestras ciudades” (Navarro, Galilea, Hidalgo Rocio & Hurtubia, 2018).

¿Por qué las ciudades se configuraron como hoy se las conoce? Es que, en épocas medievales, la estructura urbana era otra. Basada en la ciudad compacta y amurallada, la población vive y trabaja en el mismo lugar, o en lugares muy cercanos entre sí. Es decir, sólo se desplaza largas distancias quien se dedica al comercio, ya sea de bienes como de servicios, posibilitando el intercambio de mercancías, o la atención del médico de una ciudad a otra.

Las movilizaciones son a pie, en forma intencionada: las tropas de soldados, las procesiones y peregrinaciones.

Pero haciendo un salto muy grande en la historia, de cerca de 500 años, y remontándose a la modernidad, con la irrupción del “progreso” y la gran invención del motor de dos tiempos, las ciudades se reconfiguran de modo impensado para esa época, y se convierten en lo que hoy se denomina como la “ciudad industrial”. Las ciudades dejan de ser como se las conocía, para transformarse en grandes espacios con nuevas funciones adicionales: vivir, trabajar, recrearse y circular. La gran migración desde el campo genera nuevos pobladores urbanos. Así, las necesidades de la ciudad mutan para convertirse en otras nuevas y más exigentes.

Los niños ya no están en sus casas con sus padres, que salen y se desplazan para trabajar, así que deben trasladarse también a la escuela. Se reconfigura la concepción de la familia, la vivienda y las funciones de cada una de ellas en la sociedad.

Los trabajos que fueron de “sol a sol” se pautan en jornadas laborales y en las movilizaciones de gente en forma colectiva, para cumplirlas en horarios determinados.

Las personas ya no están solas. Ahora se construye el concepto del “bien común”, donde aparece alguien a quien atender, entender y respetar, un prójimo, todo el que habita el mismo espacio. Las necesidades son colectivas y más fuertes respecto de las individuales.

Entonces, los placeres de algunos que cuentan con su vehículo personal, aquellos que tienen la posibilidad de moverse de un lado a otro, para tomar vacaciones, por ejemplo, más lejos que en el patio de su casa, pasa a conformar el deseo colectivo. Lo desean todos, no sólo los pudientes, la población aspira a moverse y las ciudades más alejadas desean recibirlos como fuente de turismo. Surge así, la movilización por vehículos de tipo colectivo (un invento argentino que empezó transportando gente de Plaza de Mayo a Floresta en el año 1928 por 20 centavos). Los colectivos de pasajeros permiten así, transportar a las personas y generan nuevas formas de trabajo y de comercio. La gente puede trabajar en sectores más alejados que el radio que le permitía alcanzar a pie o con su caballo. Se establecen los centros de comercio y las zonas de residencia.

El transporte adquiere un papel destacado en los ejes urbanos. Las avenidas se transforman en vías de circulación que le confieren un carácter vital, de organismo en funcionamiento.

Buenos Aires, como aquella ciudad portuaria que permite enriquecerse a quien allí habitara y sacara rédito del comercio, y a quien no, alcanzar un simple puesto de trabajo en una ciudad pujante y en pleno crecimiento, la París de América del Sur.

Los privilegiados del Siglo XI viven en San Telmo, que es la zona de las residencias más aristocráticas, cercanas al centro del mundo, a la conexión vía el

puerto con Europa, para desarrollarse a su imagen y semejanza.

Escenario que se mantiene hasta que deja de serlo con la llegada de la fiebre amarilla. Condición disruptiva que obliga a la ciudad a reconfigurarse (una vez más). Esos mismos pudientes (o quienes sobrevivieron a la maldita peste), migran a la zona alta de la ciudad, y delegan aquel San Telmo enfermo para los más desfavorecidos.

La ciudad presente, así reacomodada, demanda caminos para moverse hacia las chacras y las quintas, y por supuesto, nuevas medidas sanitarias para mitigar aquella epidemia, o aprender para no repetir.

Pequeño legado, las “condiciones disruptivas” obligan a las ciudades a moverse, a mutar, a regenerarse, independientemente de la época y la zona geográfica. Las catástrofes, el avance de la tecnología, los cambios culturales, todo ello mantiene a las ciudades en una constante alerta, pendientes de adaptarse a cada novedad.

La urbanización, entonces, es la sumatoria de todos, pero no como la suma de las individualidades, sino como el bien común. “El todo es más que la suma de las partes”, según Aristóteles.

Aparece un objetivo que se autoimponen los planificadores urbanos, el cual no había sido considerado hasta ahora: alcanzar el “bien común”. En términos más precisos: el bien común es lo que a lo largo del documento se denominará “calidad de vida”.

“La calidad de vida, como propósito superior de las políticas públicas, aparece asociada a la satisfacción del conjunto de necesidades relacionadas con la existencia y el bienestar de los ciudadanos” (Leva, 2005).

Concretamente, se propone acercar al lector a la intervención urbana en el espacio público que implicó

la construcción del proyecto “Corredor vial del Paseo del Bajo”, situado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Obra requerida y analizada desde aquel denominado “Corredor Ribereño” en el año 1960, hasta estos días.

FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

*“Dije ya de tu puerto, el segundo argentino,
por donde los cereales se procuran camino,
hecho como esperando que en días venturosos
a su lado le crezcan edificios colosos. (...)
a un paso del Atlántico, y al interior ligada
por ríos y por rieles, puerta privilegiada.
Primero te agrupaste sobre el río: no eras
más que un montón de casas mirando las riberas,
Pero violento goce de crecer dióle guerra
y, privándolo al río, te corriste en la tierra.
Hoy te integran palacios y, como tus hermanas,
a los siglos te ofreces dividida en manzanas. (...)
Un terreno baldío... un palacio... una casa...
Así creces sin orden, sin medida y sin tasa. (...)
Su adoquinado vientre surca una doble vía,
y por igual camino te llena y te vacía”.*

Alfonsina Storni

El primer paso para el diseño y la planificación de un proyecto es el diagnóstico; el cual incluye la descripción de las condiciones de borde; para luego, establecer una comparación con la situación deseada; y una vez elaboradas alternativas, proceder a la etapa de diseño que se estima, permite alcanzar el objetivo planteado. Es importante el uso del suelo y

del subsuelo (recurso escaso), previendo siempre el empleo actual, el proyectado, el futuro y la posible expansión.

1.1. El transporte y la ciudad

El transporte es fundamental para las ciudades, en cuanto constituye el medio en que las personas se desplazan para satisfacer sus necesidades y llegar a sus destinos (Navarro, Galilea, Hidalgo Rocio & Hurtubia, 2018).

Según Miralles-Guasch (2002), el transporte es un elemento necesario para el desarrollo de la ciudad moderna, sin el cual las ciudades no serían lo que son. No es posible pensar en una ciudad separada del transporte. Son parte de una relación compleja entre las personas, sus necesidades y los servicios que las vinculan (Navarro, Galilea, Hidalgo Rocio & Hurtubia, 2018).

Se insiste en la planificación global de la ciudad, mediante la integración particularmente de las disciplinas que intervienen en la configuración del espacio público de la calle, espacio de encuentro, intercambio y desplazamientos (Navarro, Galilea, Hidalgo Rocio & Hurtubia, 2018).

1.2. Sostenibilidad

El desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el progreso mundial a largo plazo. Consta de tres pilares que deben equilibrarse a fin de alcanzar la sostenibilidad buscada: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del ambiente (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015).

Varios de los autores citados a lo largo del texto, referentes en materia de transporte y sostenibilidad,

indican que, se piensa en transformar un concepto reduccionista, basado en el estudio, casi excluyente, de flujos vehiculares de tránsito y transporte, en uno más amplio referido a la movilidad (Herce Vallejo & Magrinyà, 2012).

1.3. Movilidad urbana

La movilidad urbana, como factor amplificador del concepto de transporte, es determinante tanto para la productividad económica de la ciudad como para la calidad de vida de sus ciudadanos y el acceso a servicios básicos de salud y educación (Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), 2013).

Usualmente, se pierde la visión integradora y se adoptan abordajes sesgados, planes producto de divorcios entre urbanistas, por un lado, y especialistas en flujos de transporte y autopistas, por otro (Herce Vallejo & Magrinyà, 2012). Se busca, entonces, una sinergia entre transporte, movilidad y gestión urbana.

1.4. Calidad de vida

El hombre (y la mujer, claro) es el centro de estudio de la planificación urbana y su bienestar el objetivo primordial. La Ciudad es de, para y con sus habitantes. El planificador debe incluir al actor fundamental en la toma de las decisiones, pues el apoyo y aporte de los ciudadanos, permite a los planificadores promover diseños inclusivos, donde la gente acompaña el proceso de las obras y comprende el alcance y el futuro de las mismas, teniendo en cuenta que, a veces, las etapas constructivas son complejas y molestas, pero deben ser transitadas a fin de alcanzar el objetivo común.

El concepto “Calidad de vida” es utilizado desde la perspectiva urbana. Calidad ambiental urbana es entendida como, la definición escrita por Luengo: “Las

condiciones óptimas que rigen el comportamiento del espacio habitable en términos de confort asociados a lo ecológico, biológico, económico-productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético, en sus dimensiones espaciales. De esta manera, la calidad ambiental urbana es, por extensión, producto de la interacción de estas variables para la conformación de un hábitat saludable, confortable, capaz de satisfacer los requerimientos básicos de sustentabilidad de la vida humana individual y en interacción social dentro del medio urbano” (Leva, 2005).

En la misma línea, pero avanzando sobre el individuo, Pérez Maldonado indica que la calidad de vida urbana se refiere a la existencia de: “Unas condiciones óptimas que se conjugan y determinan sensaciones de confort en lo biológico y psicosocial dentro del espacio donde el hombre habita y actúa, las mismas en el ámbito de la ciudad están íntimamente vinculadas a un determinado grado de satisfacción de unos servicios y a la percepción del espacio habitable como sano, seguro y grato visualmente” (Leva, 2005).

En el sentido ambiental, las áreas verdes y el espacio público cumplen un rol importante en la calidad de vida de la población y dentro de la ecología urbana (Terraza, Rubio Blanco & Vera, 2016).

Se percibe así, la importancia de una planificación estratégica integral. Particularmente, este documento se focaliza en la obra del Paseo del Bajo, específicamente, en el análisis de las alternativas de generación del espacio urbano superficial.

1.5. Espacio público

“El espacio público es el componente esencial de una ciudad, en tanto es el principal espacio ambiental, por su función amortiguadora del espacio privado-construido y por la función de espacio principal de socialización y circulación” (Borja, 1998).

Particularmente, los espacios verdes son una parte esencial del espacio público (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2009).

El indicador de superficie de espacios verdes por habitante, conforma un valor representativo de los parámetros que se pretenden estudiar. Por eso, se detallan a continuación, valores a tener en cuenta, para comprender la importancia de la maximización del espacio público.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece un mínimo y un ideal de espacios verdes en relación con la cantidad de población residente. El valor mínimo establecido es de 10 metros cuadrados por habitante (m²/hab), mientras que el ideal es de 15 m²/hab. Si se tiene en cuenta la superficie verde actual de 1.129 ha de la Ciudad de Buenos Aires (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2009) y una población de 2.890.151 habitantes (Censo 2010), el valor actual es de 3,9 m²/hab. Para el año 2060, se estima que la cantidad de habitantes ascenderá a 4.500.000, por lo que este valor, de no aumentar la superficie de los espacios verdes, se reducirá a 2,5 m²/hab (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2009).

El espacio público, definido por Borja como un concepto jurídico, es un espacio sometido a una regulación específica por parte de la Administración Pública, propietaria o que posee la facultad de dominio del suelo y que garantiza su accesibilidad a todos, fijando las condiciones de su utilización e instalación de actividades. El espacio público moderno proviene de la separación formal (legal) entre la propiedad privada urbana (expresada en el catastro y vinculada normalmente al derecho a edificar) y la propiedad pública (o dominio público por subrogación normativa o por adquisición de derecho mediante cesión) que normalmente supone reservar este suelo libre de construcciones (excepto equipamientos colectivos y servicios públicos) y cuyo destino son usos sociales característicos de la vida urbana (esparcimiento, actos colectivos, movilidad, actividades culturales y a

veces comerciales, referentes simbólicos monumentales, entre otros) (Borja, 1998).

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

“Pero lo peor del caso es que la culpa no es de los folletos de turismo. La ciudad tampoco se parece a sí misma y no se deja mostrar. Existen ciudades de belleza contundente y hasta chillona. Río de Janeiro, Venecia, Granada. Sus encantos son evidentes y no requieren mayor esfuerzo por parte del visitante. Buenos Aires no es así. Su hermosura hay que buscarla más profundamente, más allá de la chata geografía, de las calles siempre iguales, de los horripilantes rascacielos. Este hecho -apuntado por Sábato antes y mejor- puede aplicarse a todas las creaciones de los argentinos de la Pampa. La música: confidencial y recatada, inocente de marimbas. La literatura: austera, seca, tajante. Lejos de la facundia y el pintoresquismo de estos coloridos libros llenos de selva y de naturaleza, que uno no sabe si guardar en la biblioteca o en la heladera. La sobriedad y el estilo despojado son -parece- características de nuestra gente y de nuestro paisaje. No parecen atributos muy apropiados para atraer a los turistas, siempre ganosos de cascadas espectaculares, de mares cristalinos, de pájaros tropicales y de muchachas en oferta (...)

(De Buenos Aires) Y si no les gusta, que se embromen. Que sigan sin conocernos. A nosotros nos quedará esta amada punta de rieles del mundo, que no se disfruta con los ojos, sino con el alma. Y a ellos les quedará el insospechado bochorno de haber estado en la ciudad más hondamente hermosa del universo sin haberlo sabido”.

Alejandro Dolina

El proceso de crecimiento y de ganancia de terreno al Río, comenzó en el año 1872 con el muelle del que sería el Puerto de Buenos Aires y sus depósitos, para finalmente, en 1989, conformar la urbanización de Puerto Madero, a partir de la firma del convenio entre el Ministerio de Obras y Servicios Públicos, el Ministerio del Interior y la Municipalidad de Buenos Aires, donde acuerdan constituir la sociedad anónima denominada “Corporación Antiguo Puerto Madero SA” (Figura 2).

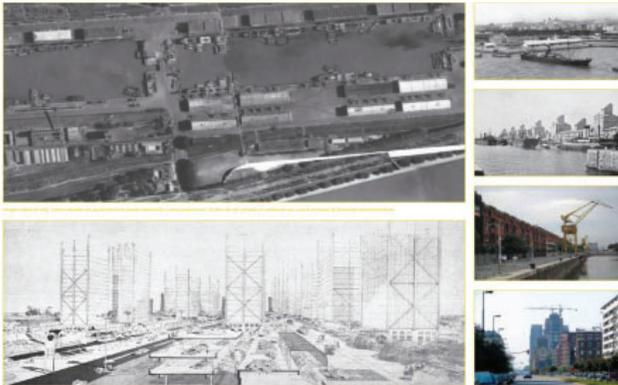


Figura 2: Proyecto Puerto Madero.

Fuente: Modelo Territorial Buenos Aires 2010-2060.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte.

El emplazamiento de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es de vital importancia para el comercio nacional e internacional, debido a la presencia del Puerto de Buenos Aires en su costa. Esto la ha posicionado como una ciudad clave en la región. La urbe no contaba con el sistema de red vial necesario para brindar un soporte logístico al movimiento comercial del Puerto.

Se indican, a continuación, los requerimientos del Comitente, conformado conjuntamente por el gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y el gobierno Nacional, que dan origen a las condiciones de borde, las cuales condicionaron a los planificadores de la obra del Paseo del Bajo:

La conexión entre las trazas de las autopistas urbanas requería la ejecución de una obra vial que las vinculara, sin implicar el acceso de los vehículos a la trama urbana y la generación de nuevos espacios públicos, junto con la segregación de los vehículos pesados de los livianos y proteger la circulación peatonal y la de los ciclistas.

1.1.1. Desconexión de accesos a la Ciudad

Se presenta el escenario reinante hasta 2015, de una desconexión vial entre el Norte y el Sur de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Surge la necesidad de plantear un proyecto de integración cuyo objetivo es la vinculación entre las Autopistas 25 de Mayo y Ricardo Balbín (Buenos Aires-La Plata), que confluyen en un nodo de vinculación a la altura de la Av. Brasil, al sudeste de la ciudad; con la Autopista Illia, finalizando su traza en el área de Retiro, al noreste.

La desconexión en el este de la Ciudad muestra la necesidad urbana de “cerrar” la circunvalación vial existente, con el principal objetivo de evitar el ingreso de los vehículos pesados pasantes al ejido urbano.

1.1.2. Convivencia de tránsito de vehículos pesados y livianos

Se apreciaba la alta circulación de tránsito pesado y vehículos livianos pasantes por el eje Madero-Huergo. El uso mixto de las calles, tanto para los vehículos livianos, como para los pesados, ocasionaba múltiples inconvenientes en lo referido a la transitabilidad, seguridad, sostenibilidad y calidad de vida, tal como se definió anteriormente.

Los automóviles y las motocicletas circulaban en convivencia con camiones, como se aprecia en la Figura 3. Principalmente, existía la afectación de los peatones en el cruce de las avenidas con la presencia

de camiones y ómnibus, que, dado su porte en algunos casos, no alcanzaban a visualizarlos; fue causal de reiterados accidentes.



Figura 3: Estado de la Av. Huergo previo a la ejecución de la obra del Paseo del Bajo. Asociación Argentina de Carreteras, 2010.

El sólo hecho de separar físicamente la circulación de los vehículos, significa una eficiencia en el consumo de energía y un notable incremento en el nivel de seguridad de la zona, y particularmente, una descongestión vial por la segregación del transporte.

1.1.3. Barrera urbanística

El área específica donde se desarrolla la traza, se encontraba atravesada por una barrera urbanística, visual y circulatoria generada por el gran caudal de vehículos de tránsito pesado circulando a nivel en el eje Madero-Huergo. Esto, además, mostraba una importante influencia en otros factores, como las contaminaciones del aire y la acústica, la cantidad de accidentes, entre otros. La barrera que se menciona era de gran impacto, especialmente, en el flujo peatonal que buscaba atravesar, transversalmente, los ejes Huergo-Madero y A. M. de Justo.

A esta barrera vial se adicionaba la barrera física producida por los espacios de estacionamientos construidos entre ambas avenidas. A modo representativo, se pueden ver sombreados en la Figura 4, el sector de estacionamientos privados entre las calles Lavalle y Viamonte. Sin embargo, este problema se presentaba en todo el sector en estudio.



Figura 4: Sector de estacionamientos entre A. M. de Justo y Huergo.

Finalmente, este proyecto logra su concreción debido a que el Ministerio de Transporte de la Nación accede a un crédito, el cual le permite dar curso a la obra tantas veces postergada de la conexión de las autopistas al norte y al sur, avanzando con la construcción de la ya famosa Autopista Ribereña.

MARCO TEÓRICO

“De Buenos Aires tendría que decir muchas cosas... Que es mi vida, que es el tango, que es Gardel, que es la noche... Que es la mujer, el amigo... Tendría que decir muchas cosas y muchas no sabría cómo decirlas... Pero anote esto: agradezco haber nacido en Buenos Aires”

Aníbal Troilo

Se describen, a continuación, los ejes de estudio y análisis para establecer criterios de comparación de distintas alternativas, las cuales servirán para evaluar las bondades de cada una de ellas, en términos de fortalezas y debilidades.

1.2. Transporte y conectividad en las ciudades

Las ciudades pueden entenderse como núcleos del proceso de urbanización. La existencia misma de una ciudad supone la aglomeración de hogares y puestos de trabajo que movilizan a las personas. El 92% de la población de la República Argentina habita en ciudades (Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2010).

Los beneficios en términos de productividad y calidad de vida de las ciudades, dependen del balance entre ganancias de aglomeración y costos de congestión, según el documento Argentina 2030 (Jefatura de Gabinete de Ministros, Presidencia de la Nación, 2019).

La accesibilidad se puede pensar desde la capacidad que tiene la ciudad de generar empleos, de atraer y formar trabajadores calificados, de dónde se ubican las zonas comerciales y residenciales en el territorio urbano, y de cómo las personas pueden trasladarse dentro de él.

Merece una mención aparte la movilidad peatonal en la zona de intervención del proyecto, el sector específico de Puerto Madero y la zona de las inmediaciones de la Estación Terminal de Ómnibus de Retiro, espacios con gran flujo de personas. La movilidad peatonal conforma últimamente una idea rectora de los proyectos en América Latina, y especialmente, en la Ciudad de Buenos Aires. Entre los ejemplos más destacados podemos mencionar la peatonalización del Microcentro Porteño.

Un eje rector de dichos conceptos es la agenda reelaborada en el año 2015, sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), cuya meta aspira a ser alcanzada en el año 2030.

En lo relativo a este estudio, se focalizará en los objetivos 9 y 11, asociados a la infraestructura y a las ciudades sostenibles:

Objetivo 9: "... se necesitan inversiones en infraestructura (transporte, regadío, energía, tecnología de la información y las comunicaciones). Estas son fundamentales para lograr un desarrollo sostenible, empoderar a las sociedades de numerosos países, fomentar una mayor estabilidad social y conseguir ciudades más resistentes al cambio climático."

Los datos más destacables respecto a este objetivo que la ONU menciona son "La infraestructura básica, como las carreteras, las tecnologías de la información y la comunicación, el saneamiento, la energía eléctrica y el agua, sigue siendo escasa en muchos países en desarrollo".

En lo referido a las metas específicas, algunas son de plena aplicación a este caso: "De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas."

Objetivo 11: "... son muchos los problemas que existen para mantener ciudades de manera que se sigan generando empleos y siendo prósperas sin ejercer presión sobre la tierra y los recursos. Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la falta de políticas apropiadas en materia de tierras y vivienda y el deterioro de la infraestructura."

Una de las metas asociadas a este objetivo, es prácticamente la idea rectora del presente documento: “De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular, mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.”

Esta meta se refiere a las mejoras requeridas en el transporte y sobre la seguridad vial. Con esta idea rectora, el proyecto pone al descubierto que la Ciudad tenía una deuda con la seguridad vial. Era hora de tomar cartas en el asunto.

La movilidad constituye una política de Estado relacionada con el uso del suelo, transporte y vivienda. La optimización del uso del suelo; y en este caso, del subsuelo, son la clave para brindarle el enfoque preciso al tema de estudio. La movilidad urbana determina la magnitud de las economías de aglomeración, así como la de los costos de congestión. La movilidad deficiente puede considerarse como una de las principales causas de los costos de congestión, del que forman parte el tráfico vehicular, la contaminación del ambiente, los accidentes viales y otros fenómenos que afectan, negativamente, el bienestar (Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), 2017).

Uno de los factores determinantes de la accesibilidad urbana es la oferta de infraestructura de servicios, y particularmente, de transporte, que indica cómo se mueven las personas y las mercancías, dado que el Paseo del Bajo es un corredor vial exclusivo para el transporte de cargas y pasajeros; su objetivo es el traslado comercial, dejando a la vialidad urbana exclusiva para vehículos particulares y transporte urbano de pasajeros, positivamente afectados.

1.3. Los costos de la movilidad

Si se hace referencia al costo de la movilidad, se infiere que se está hablando del gasto en dinero y del tiempo insumido en el viaje estudiado. Este costo corresponde al monto privado de cada persona que se moviliza, el cual incluye el vehículo y su mantenimiento, la amortización, el combustible, el seguro, entre otros varios costos contemplados en este factor. Pero el costo total debe considerar además el “costo social del transporte”. El mismo incluye la congestión vial y la contaminación urbana, temas que ya fueron mencionados.

Los costos, en este caso, son también relativos a la seguridad vial. En trazas segregadas, la circulación es ordenada, y en este caso, los peatones no se cruzan con los camiones, implicando una disminución de ocurrencia de accidentes, y por lo tanto, redundando en una disminución de los costos de la salud pública para la ciudad.

El transporte conforma una actividad no deseada en sí misma, por este motivo, se busca minimizar la cantidad de traslados producidos o requeridos para un cierto nivel dado de actividad económica. Este factor se minimiza al jugar con las variables que lo integran: el costo y el tiempo.

1.4. Espacios urbanos de calidad ambiental

Las tendencias en lo relacionado con la planificación vial urbana, radica en priorizar el entorno asociado a la obra, enmarcando a la intervención, no sólo en una obra vial, sino sumando en el estudio la implicancia social aparejada.

La calidad de vida de los ciudadanos es un tema sociológico, donde no sólo los gobernantes y planificadores toman decisiones, sino que también, se involucra al ciudadano común, quien tiene voz para elegir

los destinos de su ciudad mediante los sistemas de audiencia pública y consultas populares, muy habituales ya en la Ciudad de Buenos Aires (la Ciudad democrática).

En etapa de ejecución de la obra, temas como el ruido en los proyectos de infraestructura conforman aspectos de análisis en la etapa de proyecto inicial. No es posible pensar este tema fuera del plazo de diseño y esperar a que los constructores lo tomen como un problema en la etapa de ejecución de la obra. Los planificadores de los proyectos deben canalizar estos temas en la etapa de diseño, incorporando las herramientas necesarias para minimizar el impacto que pudiera representar la obra en su entorno.

Ahora, en la etapa de operación del proyecto, entre los ejemplos más destacados asociados a la temática, se encuentran los análisis de las zonas verdes utilizadas como mantos absorbentes del agua de lluvia, del ruido y del CO₂. Alternativas respecto al uso de materiales, en este caso en particular, el empleo de pavimentos de textura abierta, o el más común, el uso de pantallas acústicas en corredores (como es el caso de las recientes obras inauguradas en el Viaducto del Ferrocarril San Martín y el Viaducto del Ferrocarril Mitre). Otra alternativa es contemplar la colocación de revestimientos interiores con características absorbentes del sonido (usado en anfiteatros y grandes espacios con aglomeración de personas).

El impacto visual de una obra en su entorno también conforma una de las claves particularmente consideradas en la actualidad. La sociedad espera que la obra cumpla su función y, además, contribuya estéticamente.

Ante el crecimiento de las ciudades, y una búsqueda sustentable en relación con la calidad de vida de las personas, es menester integrar el espacio público, el transporte y el desarrollo urbano (Navarro, Galilea, Hidalgo Rocio & Hurtubia, 2018).

En esta línea, las áreas verdes toman una relevancia especial en la configuración urbana. Sistemas de zonas verdes y espacios libres, estructurantes de la vida urbana, adecuados en cantidad y calidad con los requerimientos sociales particularizados de cada emplazamiento, permiten zonas ambientalmente saludables. Un nuevo planteamiento de la naturaleza en la ciudad requiere considerar la habitabilidad de los espacios libres, la continuidad de los espacios verdes y la biodiversidad. Se busca tratar de ordenar y gestionar el suelo urbano como un recurso valioso, único y de la manera más eficiente (Higueras Garcia, 2009).

La calidad de vida en las urbanizaciones permanece íntimamente relacionada con los espacios públicos recreativos que la contienen. El espacio público es el lugar donde cualquier persona tiene el derecho de circular. Esta definición presenta como contracara a los espacios privados, donde el paso de las personas permanece restringido. La línea divisoria es una separación en su concepto jurídico, pero es, sobre todo, un punto de contacto entre lo público y lo privado. Fachadas y calles son dos caras de una misma moneda (Herce Vallejo & Magrinyà, 2012). Mediante redes de zonas verdes, se mejora la conservación de la vida y la biodiversidad, los cinturones verdes y las avenidas verdes (parques lineales), pueden servir como corredores biológicos.

Es interesante tratar un indicador muy vigente actualmente: El Gas de Efecto Invernadero (GEI). Es, por definición, la suma de los componentes gaseosos de la atmósfera que absorben y emiten radiación infrarroja (tanto naturales, como antrópicos).

La teoría indica que el incremento de estos gases provoca un aumento de la temperatura del planeta y modifica el clima. Por ello este indicador es vital para estudiar el impacto de las acciones humanas en su entorno.

1.5. Seguridad en las obras soterradas

En ciudades con su espacio urbano limitado, es un “deber” pensar y planificar los servicios subterráneos (Kolymbas, 2005). Existen múltiples antecedentes de obras soterradas en sistema de túnel que han experimentado, a lo largo de la historia, incidentes de gran impacto en pérdidas de vidas humanas. Esto promueve un estudio continuo para la mejora de los proyectos, por ejemplo, con la actualización de la normativa que resulta cada vez más restrictiva respecto de las condiciones de diseño a contemplarse.

Se tratan, a continuación, los tópicos más relevantes en lo que a seguridad se refiere.

1.5.1. Ventilación

La ventilación forzada de los túneles cumple la principal función de permitir el ingreso de aire limpio y de renovar el aire viciado interior. Este procedimiento es vital, sobre todo en caso de un incendio y gran acumulación de humo en el interior, donde circula el oxígeno y los usuarios pueden sufrir asfixia. Para materializar la ventilación, se suelen utilizar ventiladores, ubicados en la parte superior del túnel, los cuales, por su geometría, consumen parte de la altura útil del interior, lo que implica construir una estructura de mayor envergadura, para alojar esos elementos.

Para el caso de este proyecto, en particular, debe contemplarse la posible colisión entre dos vehículos de transporte con carga peligrosa; por ejemplo, camiones con tanques de combustible. Según el modelo de propagación de humo realizado en la etapa de diseño del proyecto del Paseo del Bajo, se estima una carga de 200 MW (Killinger & Rimauro, 2019). Este tema será detallado en el apartado: “Seguridad de la traza”.

1.5.2. Salidas de emergencia

Deben contemplarse salidas seguras para las personas ubicadas en el interior de una infraestructura soterrada. La valorización de las vidas conforma un fuerte condicionante, tanto para el diseño de las trazas de transporte, como para el diseño de sus dimensiones mínimas, a fin de asegurar una correcta evacuación de las personas en caso de emergencia.

1.5.3. Sistemas contra incendio

Entre las recomendaciones, que son múltiples, se destaca la NFPA130, la cual explica detalladamente los requerimientos de diseño estimados para la protección contra un incendio en vías soterradas para pasajeros. Además, se menciona, con especial cuidado, la recomendación NFPA30, que aporta los lineamientos para el diseño contra incendio de los espacios sometidos al uso de sustancias peligrosas específicamente; tema que debe ser contemplado en este caso, dado que parte de los vehículos que circulan por la traza del Paseo del Bajo, transportan sustancias de ese tipo. Si bien los accidentes en túneles son poco frecuentes, en el caso de ocurrencia, el daño puede llegar a ser muy grave, tanto para las personas, como para la economía del transporte (PIARC Technical Committee, 2009).

1.6. Sistemas estructurales de sostenimiento

Los sistemas más utilizados en la Ciudad de Buenos Aires, para la construcción de túneles, son los mencionados y descritos a continuación.

1.6.1. Sistema Tunnel Boring Machine (TBM)

Se trata de una máquina de escudo frontal la cual perfora dentro del suelo, y en su avance, va colo-

cando las dovelas que conforman los anillos del revestimiento del túnel. Su progreso se da a partir del empuje contra el túnel ya ejecutado, utilizado como punto fijo. Es de amplia aplicación en túneles profundos, con tapadas (altura del suelo sobre la parte superior del túnel), que superan, al menos, 2 veces el diámetro del conducto. Ofrece algunas limitantes respecto a los radios de curvatura (radio de la curva en planta o en elevación) que pueden lograrse. El diámetro de excavación, prácticamente, ya no es un problema, dado que las máquinas son cada vez de mayor envergadura.

Este sistema requiere de la fabricación de la máquina, que suele ser a medida del proyecto, el escudo frontal, dependiente del tipo de suelo a perforar, la planta de producción de las piezas prefabricadas (dovelas), que permiten materializar el revestimiento del túnel, y toda la logística asociada al abastecimiento de los productos y a la salida del material de la excavación.

1.6.2. Sistema de Pipe Jacking

Es un sistema de excavación con máquina que empuja tramos de túnel por hincado en el suelo. El uso es similar al mencionado anteriormente, que depende de temas logísticos, geotécnicos y del diámetro y extensión de los conductos a ejecutar, para optar por uno u otro sistema, entre otros puntos destacables.

1.6.3. Sistema de Tunnel Liner

Conforma un sistema de excavación por tramos con la inmediata colocación de un revestimiento provisorio metálico, constituido por chapas corrugadas las cuales conforman anillos. De ser necesario, puede ir revestido interiormente. El uso más característico es para el tendido de servicios de infraestructura, como cloacas y gas. Como en los casos anteriores, requiere

re del abastecimiento de las secciones metálicas, la logística de traslado de material, tanto el retirado, como el colocado.

Cabe destacar que el uso de los tres sistemas recién explicados es ideal en lo relativo a casos donde se deba pasar por debajo de estructuras existentes, y así evitar la obstrucción de las mismas. De esta forma, la superficie no se ve afectada por el paso del túnel por debajo, así la intervención en superficie es mínima y sólo se requiere de los espacios de obradores y fábricas, que pueden permanecer ubicados más alejados, de ser necesario; y la ocupación en superficie de las cabeceras del túnel para introducir y retirar material.

1.6.4. Sistema de Excavación Manual en Caverna

En este caso, se avanza con la construcción del túnel mediante un proceso de excavación manual o con pequeña maquinaria, retirando el suelo y completando el revestimiento; lo cual habilita a seguir avanzando con el siguiente tramo de la excavación. El sistema logístico de provisión de insumos y retiro del material es similar a los mencionados anteriormente.

1.6.5. Sistema Cut & Cover

Constituye el procedimiento de construcción más típicamente utilizado en los túneles superficiales. Se excava desde la superficie a cielo abierto, y luego, se cubren los sectores que quedarán techados. De ser necesario, puede alterarse la forma interior, mediante un sistema de falso túnel. El empleo de este sistema es ideal en los casos donde las tapadas son muy pequeñas, es decir, cuando la excavación no es profunda (Kirkland, Flatley, Kelly, Halawa & Rizkalla, 2014).

El sistema muestra una ocupación superficial en la zona de avance de la construcción, pues se ejecuta desde la superficie. Requiere de la maquinaria para

la ejecución de la estructura (cuchara para la excavación de los muros laterales, maquinaria para excavación del relleno, camiones para su movilización), en cada sector de avance.

En conclusión, el sistema de excavación a cielo abierto, y luego, la construcción de la parte superior fue el elegido para la materialización de la trinchera del Paseo del Bajo.

OBJETIVO DE LA TESIS

*“Mi Buenos Aires querido,
cuando yo te vuelva a ver,
no habrá más penas ni olvido. (...)
Mi Buenos Aires, tierra florida
donde mi vida terminaré.
Bajo tu amparo no hay desengaños,
vuelan los años, se olvida el dolor...”*

*Mi Buenos Aires querido
Letra: Alfredo Le Pera
Música: Carlos Gardel*

1.7. Objetivo principal

- Identificar y analizar el espacio urbano en superficie generado a partir del techado de la trinchera del Paseo del Bajo, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, para comparar urbanística y técnicamente la solución adoptada en el proyecto, la cual consistió en la ejecución de puentes peatonales, vehiculares y sistemas de puntales; con una alternativa que contempla techar la totalidad la trinchera (o un mayor porcentaje respecto del construido).

1.8. Objetivos específicos

- Evaluar las alternativas desde la eficiencia del sistema de transporte y el diseño vial, en lo relativo con los menores cambios posibles de pendiente, ya sean horizontales y/o verticales.
- Estudiar las alternativas en el aspecto de la movilidad, mediante las posibles conectividades generadas en un modelo o en el otro.
- Evaluar cuál es la alternativa capaz de generar la mayor ganancia de superficies de espacios públicos de calidad, destacándose los espacios verdes.
- Analizar en cuál de las alternativas propuestas el sistema estructural y constructivo genera un consumo menor de materiales, mano de obra y plazos, considerando que ambas opciones cumplen el resto de las funciones indicadas.
- Establecer la eficiencia desde el punto de vista de la seguridad y la protección acústica en las obras soterradas, de acuerdo a las distintas alternativas propuestas.

1.9. Hipótesis

¿El techado parcial de la trinchera de la obra vial del Paseo del Bajo, tal como fue construido, maximiza el uso eficiente (y sustentable) del espacio público superficial?

Con el programa de necesidades presente, y con el fin de satisfacer los requerimientos del Comitente, se proponen alternativas de diseño del espacio superficial sobre la trinchera, los cuales cumplen los requerimientos mencionados, que son a su vez, las condiciones de borde del problema. El planificador urbano tiene la importante tarea de diseñar el proyecto que satisface estos requerimientos, y constituyen el punto de partida del diseño, además de contemplar los criterios urbanísticos debidamente explicados a lo largo

del presente documento. La conjunción de los puntos mencionados, brinda al proyecto la eficiencia que la Ciudad espera obtener y su población demanda.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO “PASEO DEL BAJO”

“Para un ciego, de esos ciegos que tienen las orejas y los ojos bien abiertos inútilmente, nada hay para ver en Buenos Aires, pero, en cambio, ¡qué grandes, qué llenas de novedades están las calles de la ciudad para un soñador irónico y un poco despierto! ¡Cuántos dramas escondidos en las siniestras casas de departamentos! ¡Cuántas historias crueles en los semblantes de ciertas mujeres que pasan! ¡Cuánta canallada en otras caras! (...)

Más aún: he llegado a la conclusión de que aquél que no encuentra todo el universo encerrado en las calles de su ciudad, no encontrará una calle original en ninguna de las ciudades del mundo.

Y no las encontrará, porque el ciego en Buenos Aires es ciego en Madrid o Calcuta...”

Roberto Arlt

Se describe el proyecto construido, concebido con el fin de alcanzar lo solicitado en el Programa de Necesidades e impuesto por el Comitente.

El Paseo del Bajo construido se conforma por un corredor de vinculación del Norte con el Sur, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

La obra materializa una vía preferencial central, a distinto nivel para el tránsito pesado, que permite segregar esos vehículos del tránsito general. A su

vez, plantea un reordenamiento de la red vial en torno al nuevo corredor, con la modificación de la lógica de las avenidas con doble sentido circulatorio, para la constitución de un par vial, donde cada una de dichas vialidades, presenta un sentido único.

Con el reordenamiento vehicular, las avenidas Huergo y Madero adquieren sentido Norte-Sur, y la avenida Alicia Moreau de Justo, Sur-Norte; y se mantienen como calles laterales al Paseo del Bajo, y exclusivas para tránsito liviano y transporte público urbano de pasajeros.

Las calles mencionadas se vinculan por medio de cruces transversales ubicados sobre la traza en trinchera, y mediante puentes, posibilitando conectar perpendicularmente los dos sectores de la Ciudad, a ambos lados del corredor.

La obra permite también vincular, además de las cabeceras, directamente con la red vial, al Puerto de Buenos Aires y a la Estación Terminal de Ómnibus de Retiro.

La longitud de la traza es de 7,1 kilómetros de corredor bidireccional, a lo que se suman las ramas de vinculación, como puede observarse en la Figura 5, donde se muestra un esquema general de la traza de la denominada obra Paseo del Bajo.

El proyecto inició su etapa de licitación en el año 2016, con su ingeniería de anteproyecto. En la segunda mitad del año 2016, se adjudicaron las obras y se trabajó en la etapa de ingeniería de detalle. En diciembre de 2017, se iniciaron las obras en campo, la construcción propiamente dicha; y se finalizó su obra principal en mayo de 2019, con la apertura al uso público.

El distribuidor sur es el empalme de las autopistas Buenos Aires La Plata y 25 de Mayo con el nuevo corredor. En la Figura 6 se aprecia el sector mencionado ya construido.



Figura 5: Esquema de traza del Paseo del Bajo (planimetría) e imagen aérea.

En cuanto al distribuidor en el sector de la Estación Terminal de Ómnibus de Retiro, se permite el ingreso y egreso al corredor en ambos sentidos de circulación, mediante el uso de retomes y una rotonda.



Figura 6: Fotografía aérea del Distribuidor Sur.

En la Figura 7 se exhibe el sector mencionado ya construido.



Figura 7: Fotografía aérea del Distribuidor Retiro.

Finalmente, el distribuidor norte posee dos conexiones. La primera es con el Norte propiamente dicha, cerrando la circunvalación formada por el Paseo del Bajo; y la segunda, es la comunicación con el Puerto de Buenos Aires. En la Figura 8 se aprecia el sector mencionado ya construido.



Figura 8: Fotografía aérea del Distribuidor Norte

1.10. Espacio urbano

En este proyecto se buscó, además del ordenamiento vial, agregar valor a la calidad de vida de los ciudadanos. Con un foco importante en la zona del denominado eje histórico de la Ciudad, los urbanistas dedicaron un especial trabajo en mejorar la calidad de circulación peatonal, al diseñar espacios verdes y

conformaciones de circulación que invitan a caminar la zona, antes abandonada y hostil ante la presencia de camiones y la falta de espacios de circulación peatonal seguros. En la Figura 9, se ofrece un esquema de la proyección de la urbanización pública diseñada en forma integral, en el marco de las obras del Paseo del Bajo, cuyo diseño estuvo a cargo de la Corporación Puerto Madero.



Figura 9: Espacio público en la zona del Eje Histórico.

En el marco de estas obras, se hizo una puesta en valor de los parques y espacios públicos en toda la zona denominada “El Bajo de la Ciudad de Buenos Aires”.

1.11. Aspectos ambientales y urbanos

Uno de los principales factores responsables del deterioro ambiental en la Ciudad de Buenos Aires, y de incrementar la contaminación del aire, permanece asociado a los elevados niveles de congestión vehicular registrados en diversas zonas de la Ciudad, generadores de una importante polución aérea y sonora.

Dichos niveles de congestión son, a su vez, una consecuencia directa de la dinámica desordenada con la cual funciona el transporte, tanto público como privado.

Con la construcción del proyecto se logra una mayor integración funcional del área Central-Puerto Madero con el resto de la Ciudad; mediante la mejora de las condiciones de movilidad y conectividad, que incluyen componentes de diseño capaces de minimizar el efecto de barrera urbana, tanto estructural como funcionalmente, materializado en el eje Madero-Huergo.

Evitar la coexistencia a nivel de vehículos pesados con vehículos livianos, reduce el fuerte impacto visual del tránsito en las avenidas mencionadas, y hace factible la vinculación de ambas zonas de la ciudad.

La disminución del tránsito prevista en el eje Madero-Huergo (que fluye por la trinchera) es complementada con el desarrollo de ese eje como un nuevo corredor verde de la Ciudad, el cual, liberado del tránsito pesado, alcanza condiciones que le brindan otra escala y lo integran a la trama urbana de la Ciudad.

Además, la obra contribuye con un desarrollo urbano sostenible. Debe entenderse que el proyecto del Paseo del Bajo incluye el tratamiento de la movilidad, impactando fuertemente y por igual en la actividad económica, en la reformulación del entorno urbano, en la articulación entre la red de autopistas y el ejido de la Ciudad, en la inclusión de mejoras ambientales y del transporte público; y permite la reformulación de una serie de servicios esenciales a través de la renovación de sus redes de infraestructura.

1.12. Conformación estructural

Se presentan diferentes tipologías constructivas: principalmente, se encuentran los tramos en viaducto (estructura elevada), donde se vincula la traza a las Autopistas existentes (este sector se encuentra fuera del alcance del presente documento); y los tramos en trin-

chera (estructura soterrada), con zonas cubiertas para materializar cruces vehiculares y peatonales a nivel superficial. Los tramos en trinchera, se extienden por tres kilómetros, y se corresponden con una estructura enterrada que deja al corredor, aproximadamente, 7,00 m por debajo de la superficie. Este tramo de la obra conforma el sector de estudio del presente documento. La estructura típica de la zona de Puerto Madero se aprecia en las Figuras 10 y 11.



Figura 10: Conformación estructural de trinchera en Puerto Madero, etapa constructiva.

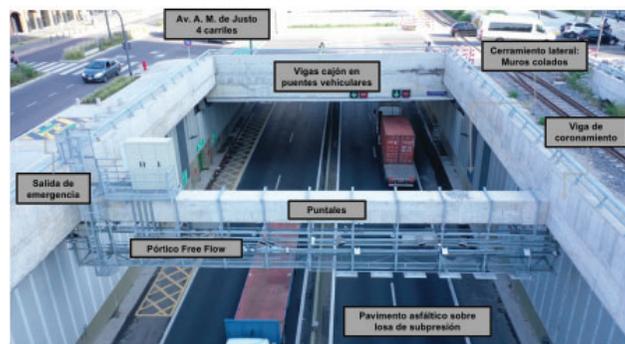


Figura 11: Conformación estructural de trinchera en Puerto Madero, etapa operativa.

La traza cuenta con carriles exclusivos para vehículos pesados en la trinchera, con una conformación de 2 + 2. Luego, están los carriles que se corresponden con la traza de los vehículos livianos en superficie, donde se pueden ver en las avenidas laterales a la

obra, con una conformación de 4 + 4. Estos carriles cuentan con un boulevard central, presentado en los dos carriles centrales, una tipología de “pasante” y los laterales de tipo “frentistas”, que permiten el giro en las calles transversales.

La trinchera es una construcción soterrada conformada por muros en sus laterales y estructura de fondo, generada bajo la superficie del terreno natural, donde circulan los vehículos pesados. En la superficie, al techar la trinchera, se consigue un espacio segregado entre lo que sucede sobre ella y dentro de ella, como se muestra en la Figura 12.



Figura 12: Imagen aérea de la trinchera y sus elementos.

1.12.1. Trinchera abierta

Esta acepción se utiliza en las zonas donde la trinchera no tiene un puente encima, por lo tanto, no permanece completamente techada.

1.13. Puentes vehiculares y peatonales

Como se puede apreciar en la imagen precedente, parte de la trinchera se encuentra techada y cubierta por los puentes. Los mismos ofrecen dos usos bien diferenciados: los puentes viales y los puentes peatonales.

- Puentes viales: Se trata de estructuras utilizadas para el cruce del flujo vehicular, e incluyen veredas para el cruce peatonal.
- Puentes peatonales: Se los denomina así, pues no se permite la circulación vehicular por ellos, sino exclusivamente, la peatonal. Su uso es de tipo espacio público. Estos puentes conforman, también, el objeto de estudio de la tesis.

En la Figura 13 puede verse cómo se distribuyen los puentes a lo largo de la traza construida.



Figura 13: Imagen aérea de la distribución de los puentes.

1.14. Seguridad en la traza

A los efectos de facilitar los accesos de los servicios de emergencias, ya sean médicos, bomberos, seguridad vial, policía y demás móviles de auxilio, Paseo del Bajo cuenta con un acceso exclusivo de emergencia en el sector sur. En las inmediaciones de dicho sector, se encuentra emplazado uno de los dos edificios de seguridad vial del Paseo del Bajo.

Otro de los accesos, también exclusivo para emergencias, se emplazó frente a la Dársena Norte, con una apertura en la defensa lateral de la traza de 16 m, y una barrera móvil central para acceder a ambos sentidos de circulación. En la Figura 14 se muestra una de las barreras móviles colocadas.



Figura 14: Imagen de los elementos de protección en trinchera.

Por último, en el sector de Retiro, se desarrolla un distribuidor a nivel, en el ingreso y egreso a la Estación Terminal de Ómnibus, creando otro acceso directo al sector de trinchera. En sus inmediaciones, se encuentra emplazado el segundo edificio de seguridad del Paseo del Bajo. Dichos accesos minimizan los tiempos de respuestas de los servicios de emergencias y las distancias a los sitios de los posibles incidentes.

A lo largo de toda la traza, ya no sólo en trinchera, están previstas cada 500 m barreras móviles ubicadas sobre las defensas centrales del corredor. Dado que la defensa central es de hormigón, se encuentra anclada a su fundación y no es posible correrla, se coloca un tramo de barrera que, con el equipo adecuado, es posible removerla y generar una apertura. La maniobra de las barreras móviles se lleva a cabo ante la existencia de un siniestro de tránsito, con el objetivo de brindar acceso a los móviles de emergencias asistenciales, sumando fluidez al tránsito cuando sea posible, muchas veces, generando un bypass en contracarril o lo que resulte necesario para garantizar el funcionamiento del sistema.

1.14.1. Salidas de Emergencia

Las salidas de emergencias distribuidas a lo largo de la trinchera, consisten en puertas ubicadas en los laterales de manera de permanecer intercaladas cada

250 m y desfasadas en tresbolillo. Las mismas facilitan la evacuación y el acceso de los servicios de emergencias, permitiendo una reducción de los tiempos de respuesta.

En el interior de la trinchera, una vereda se extiende a lo largo de toda la traza, conectando las salidas de emergencias y garantizando un camino seguro para abandonar la trinchera sin vehículo (Figura 14).

1.14.2. Abastecimiento de agua para el combate de incendios

A lo largo de la trinchera, se extiende la red exclusiva de abastecimiento de agua del Paseo del Bajo, que permite disponer de agua para hacer uso por parte de los servicios de emergencia, en caso de un siniestro en la trinchera o sus inmediaciones.

Los hidrantes se ubican junto a las salidas de emergencia de la trinchera, marcadas visiblemente, y en posiciones intermedias sobre la vereda de circulación de la trinchera.

En superficie, se ubican postes hidrantes cada 300 m, aproximadamente, para el reabastecimiento de agua de las autobombas de los bomberos.

Dos fuentes de agua alimentan el sistema de hidrantes. Una de ellas, cuenta con una reserva de agua exclusiva de 340 m³, y otra con una toma directa desde el Río de la Plata (considerado, teóricamente, como un abastecimiento infinito). Esta red permite surtir de agua a los servicios de emergencias, tanto en trinchera como desde la superficie.

1.14.3. Sistemas para evitar la propagación del fuego

Dentro de las hipótesis de accidente contempladas en el Paseo del Bajo, está la posibilidad de que un vehículo genere un derrame de combustible en la trinchera (tener presente que los vehículos que circu-

lan por la traza pueden llevar sustancias peligrosas). Ante un incendio de este líquido, el fuego puede propagarse, con la posibilidad de expandirse a lo largo de la traza por la vena líquida.

Para evitarlo, los drenajes pluviales están diseñados para aislar el fuego del oxígeno y frenar su avance más allá de la cámara pluvial, es decir, que cada cámara funciona como una cámara corta fuego.

En caso de que el combustible alcance a los pozos de bombeo pluvial (apagado, por supuesto, debido al sistema corta fuego), se instalaron en ellos detectores para identificar la presencia de hidrocarburos, y de esta forma, recibir una alerta temprana en el centro de control, a fin de tomar las medidas de contingencia necesarias.

1.14.4. Revestimiento de los muros y techos de la trinchera

Otro de los aspectos que hace a la protección del Paseo del Bajo, es el revestimiento de la trinchera, concebido bajo los parámetros de incombustibilidad para proteger a la estructura en caso de incendio de un vehículo que transporta combustible, y para reducir los niveles de ruido en operación. Estos paneles son de fácil reposición, en caso de ser destruidos por un accidente de tránsito, y funcionan, además, como revestimiento final de terminación del muro colado, siendo ubicados en las paredes de la trinchera y en los techos de los puentes (de manera similar a un cielorraso convencional).

PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

*“Antes yo te buscaba en tus confines
que lindan con la tarde y la llanura
y en la verja que guarda una frescura*

*antigua de cedrones y jazmines.
En la memoria de Palermo estabas,
en su mitología de un pasado
de baraja y puñal y en el dorado
bronce de las inútiles aldabas,
con su mano y sortija. Te sentía
en los patios del Sur y en la creciente
sombra que desdibuja lentamente
su larga recta, al declinar el día.
Ahora estás en mí. Eres mi vaga suerte,
esas cosas que la muerte apaga”.*

Jorge Luis Borges

El presente apartado se enfoca en el planteo y la comparación de alternativas técnicas diferentes, que presupone la optimización del uso del espacio público superficial, generado en el techado de la trinchera del Paseo del Bajo; mediante el análisis, en cada caso, de las fortalezas y debilidades en términos de eficiencia técnica desde las siguientes dimensiones:

- Transporte y conectividad,
- Movilidad,
- Gestión del espacio público y sostenibilidad,
- Sistema estructural,
- Seguridad en la traza.

La alternativa uno consiste en el techado total de la trinchera, lo que convierte al interior en un túnel. La ejecución de la obra vial trae como consecuencia, una reestructuración de la superficie, y ello merece ser visto integralmente, no sólo desde la mirada del especialista en transporte; sino también, considerando los demás criterios mencionados, con participación de los especialistas urbanos y los planificadores, en forma multidisciplinaria.

Estos criterios de análisis de las alternativas fueron detallados en el marco teórico ya elaborado. Debe destacarse que en lo relacionado con la gestión urbana, los recursos disponibles para la construcción de cualquier obra pública son limitados, especialmente, el espacio, tiempo, plazo y costos de obra, y de operación y mantenimiento. Dado que no se pretende tratar el tema de los costos económicos de las obras, se profundizará en el resto de los criterios enunciados.

1.15. Transporte y conectividad

La segregación de los vehículos pesados de los livianos, constituye un cambio crucial en lo relativo a la sostenibilidad en el transporte. Esto también se materializa en una obra a nivel de terreno natural, sin necesidad de generar trabajos en trinchera o túnel. La obra no deja de cumplir su objetivo de conexión vial entre los puntos requeridos, cualquiera sea la tipología aplicada, pues ambas alternativas plantean segregar a los vehículos pesados, satisfaciendo así el requerimiento solicitado en ese aspecto en particular.

Pero ¿cuál de las alternativas es más eficiente desde este punto de vista? La respuesta es: aquella que en su traza cuente con menores cambios de pendiente, ya sean horizontales y/o verticales. En los casos analizados, todos ellos brindan como fundamento la segregación de los vehículos, por ende, este tópico no es una peculiaridad, según se adopte trinchera abierta o cerrada. Por lo tanto, una traza que no se encuentre excesivamente soterrada, será preferible respecto de aquella demandante de una mayor profundidad, pues las pendientes de transición serán mayores para conectar ambos extremos.

En síntesis, ambas alternativas presentadas cumplen la función de conectar, pero la más superficial es la más eficiente, en lo relativo a pendientes, dado que los extremos de la traza se ubican a 20 metros sobre el nivel del terreno natural, en viaducto.

Además, vale destacar la posibilidad de materializar conexiones intermedias, es decir, el Puerto y la Terminal de ómnibus de Retiro; que, en caso de diseñar un túnel profundo, resultaría más complejo.

1.16. Movilidad

El criterio de movilidad incluye, especialmente, la circulación peatonal, porque el objetivo siempre debe priorizar el desplazamiento del más vulnerable y brindar un cruce seguro,¹ (requerimiento solicitado por el Comitente, en este caso, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, junto con el Ministerio de Transporte de la Nación). Esto se alcanza con la creación de un desnivel entre la circulación de los vehículos pesados y el cruce peatonal. Al generarse una estructura más profunda para los vehículos pesados, los peatones circulan a nivel de terreno natural, y mediante semáforos, interactúan solamente con los vehículos livianos, como resulta en la mayoría de los cruces peatonales de las zonas urbanas. Existen casos donde la segregación se genera al mismo nivel, como en los carriles exclusivos de las avenidas, y por lo tanto, se manifiesta la interacción no deseada, en este caso, con el peatón.

Al techar por completo la traza, se pueden proponer mayores alternativas de cruces, tanto para vehículos livianos, como para los peatones, que generarían múltiples y más variadas formas de movilizarse.

Si se techara por completo la trinchera, estos cruces transversales a la traza se podrían reconfigurar en otros o en más, incluso, más cercanos entre sí, lo que permitiría generar retomes y nuevos diseños viales optimizados; al tiempo que los peatones circulen más libremente sobre la zona del corredor vial. Paralelamente, cabe mencionar que la movilidad de los

ciclistas se vio contemplada en ambas alternativas.

1.17. Espacio público

El espacio disponible para ejecutar la trinchera es aquel utilizado, con las condiciones de borde propuestas, entre las cuales se destacan no expropiar terrenos privados y utilizar el espacio disponible entre las avenidas Alicia Moreau de Justo y Huergo-Madero. Estas limitantes, condicionan la ubicación y el ancho máximo del corredor. El espacio entre las avenidas mencionadas permanecía delimitado, y este valor fue el máximo utilizado para la implantación de la obra, pero contemplando, además, que durante la etapa de su construcción las avenidas se ocuparon parcialmente.

En este punto en particular, el mayor aprovechamiento de la superficie superior a la trinchera es óptimo para la gestión del espacio. Se logran adicionar metros cuadrados de ámbito público tanto a nivel de terreno, como a nivel de subsuelo. Es la optimización por excelencia del espacio.

Diseñar un techado completo, permite generar nuevos espacios públicos de calidad, entre los cuales se destacan espacios verdes, como ya fue explicado en el marco teórico. Este cambio de diseño implica un total de espacios sobre la trinchera de 6,3 Ha². Todo este espacio sería utilizado también para la circulación vial, peatonal y de ciclovías.

1.18. Sostenibilidad e Impacto ambiental

Las condiciones contempladas en el diseño en estudio, con el fin de minimizar el impacto ambiental de la obra en ruido y contaminación, son principalmen-

1. De acuerdo con la normativa nacional, ley 24.314: Accesibilidad de personas con movilidad reducida.

2. El valor correspondiente a 6,3 Ha se calculó considerando el 100% del espacio sobre la trinchera techado, como espacio público.

te, los aspectos asociados a la colocación de paneles acústicos y a la fluidez del tránsito.

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) conforman un parámetro en discusión, el cual actualmente se encuentra muy presente en la comunidad, con un alto nivel de repercusión social, dada la influencia directa en el cambio climático.

La lucha contra al cambio climático hace referencia a evitar el incremento de la temperatura media de la atmósfera, mediante la generación de gases que absorban y emitan energía infrarroja.

Se aplica, en este caso, específicamente al impacto en la reducción de la emisión de estos gases con la ejecución de la obra del Paseo de Bajo. Ese indicador se calcula a partir de la estimación estadística de la circulación de los vehículos por la traza y la comparación entre los tiempos de circulación de dichos vehículos por la zona de estudio, antes de la ejecución de la obra y después.

De aquí, se obtiene una reducción total de 15.700 toneladas de CO₂eq al año. Este valor “per se” no parece relevante, pero en contexto, equivale a las mejoras asociadas a la ejecución de 130 pasos bajo nivel a lo largo de toda la Ciudad.

Hasta antes de la inauguración del proyecto, un vehículo pesado demoraba, aproximadamente, 40 minutos en completar el tramo desde Retiro hasta Constitución, mientras que, con la traza exclusiva activa, el mismo vehículo cubre idéntico tramo en 7 minutos.

La fluidez del tránsito permite disminuir drásticamente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, al evitarse en gran medida, la combustión generada en las esperas y atascos. Esto vale para ambas alternativas de diseño planteadas, ya que no existe cambio en este criterio de diseño, sea el ejecutado o el alternativo.

Al separar físicamente la circulación de los vehículos

pesados y los livianos, se logra una mayor eficiencia en el consumo de energía, la descongestión vial, la reducción de los niveles de ruido, y especialmente, el aumento en el nivel de seguridad de la zona.

Específicamente, en lo relativo al impacto ambiental acústico positivo del proyecto, el mismo se produce a partir de la circulación en desnivel de los vehículos pesados. La estructura de la trinchera (hormigón armado), a una profundidad de aproximadamente 8.00 m, genera un aislamiento acústico muy importante del entorno (en el caso de la construcción tipo túnel, éste sería del 100%). La suma de los paneles acústicos provoca una absorción de la energía acústica capaz de reducir las ondas reflejadas, las cuales se propagan al exterior a nivel de superficie.

Para el caso del túnel, el consumo energético asociado a la iluminación interior, obviamente, no se obtiene mediante un aprovechamiento del asoleamiento, lo cual implica sumar un gasto energético adicional para mantener la traza iluminada durante las 24 horas. Si bien, en trinchera abierta también se requiere de iluminación para uso nocturno. De todo ello se deduce que los grupos electrógenos de abastecimiento necesarios, para casos de corte del suministro de energía, deben ser diseñados para brindar un servicio simultáneo e inmediato a todos los equipos de la traza.

1.19. Sistema estructural

En acuerdo con los aportes teóricos de los estructuralistas, el traslado, la segregación del transporte y el soterramiento, mejoran ampliamente la calidad de vida en superficie, acarreado, además, un beneficio económico (Kolymbas, 2005).

En este caso en particular, la estructura del Paseo del Bajo, al presentar una sección semicubierta, reduce

el consumo menor de material respecto al empleado para el techado completo.

La estructura utilizada en el proyecto construido hace uso de vigas y puntales, de secciones menores respecto de las necesarias para la ejecución de los puentes.

En relación al plazo de la obra, fue muy reducido en su totalidad, desde la firma de los contratos, ocurrida el 2 de enero del 2017, a su habilitación al servicio, el 27 de mayo del 2019, totalizando 28 meses, con un plazo de ejecución de estructuras masivas de 12 meses y un plazo de excavación de la trinchera de 8 meses. Existió una superposición de estos tiempos en forma parcial, implicando que en la etapa de construcción debió asegurarse el espacio disponible para la circulación y maniobrabilidad de los vehículos con los materiales de aprovisionamiento, y para los camiones que trasladaban el producto de la excavación.

En cambio, si se optara por un sistema constructivo de túnel profundo, la intervención en superficie sería mínima y sectorizada en las cabeceras, a diferencia del sistema de cut & cover, utilizado en la construcción adoptada, demandante de un equipamiento posicionado en el frente de trabajo.

1.20. Seguridad de la traza

El criterio de seguridad es el punto de inflexión entre ambas alternativas extremas. Se detallan, a continuación, los puntos a contemplar en el túnel.

- La ventilación del túnel ya no puede ser natural en una alternativa 100% cerrada, bajo condiciones de uso habitual, a partir de la circulación del flujo de aire por las zonas abiertas de la trinchera, sino que debe aplicarse mediante un sistema de ventilación forzada, lo cual implica una sección mayor disponible, y por supuesto, un consumo energético asociado al constante funcionamiento de los equipos.

- En caso de incendio, constituye una condición obligatoria forzar la circulación del aire, a fin de permitir alcanzar los tiempos de evacuación necesarios.

- El acceso de personal para atender una emergencia en un túnel, permanece únicamente restringido a los accesos diseñados a tal fin. Ahora bien, en el caso de la trinchera abierta, el personal de rescate puede acceder por las aperturas, mediante cuerdas, facilitando evacuar a las personas damnificadas con camillas en forma directa, sin hacer uso de las escaleras de emergencias.

1.21. Tercera alternativa

Una tercera alternativa intermedia entre las mencionadas, consiste en techar la trinchera parcialmente, pero en mayor porcentaje respecto del dispuesto finalmente en la obra.

Cabe mencionar que el diseño de las superficies techadas estuvo a cargo del equipo técnico de la Secretaría de Transporte de la Nación, en acuerdo con la Corporación Antiguo Puerto Madero. El equipo técnico de AUSA ajustó y validó técnicamente el diseño.

Mediante los modelos mencionados a lo largo de la totalidad de este trabajo (modelos viales, estructurales, de seguridad, entre otros), en corridas sucesivas con distintas alternativas de diseño del proyecto y variados escenarios de incidentes, se concluyó preliminarmente, la posibilidad de adicionar una porción de cobertura a la trinchera cercana a 1,6 Ha, siempre conservando la premisa de garantizar las condiciones de seguridad y evacuación indicadas, y especialmente, de no recurrir a la disposición de una ventilación forzada. Esta superficie debería ser distribuida estratégicamente a lo largo de la traza, para conservar las condiciones mencionadas; es decir, adicionado porciones de superficie en las posibles posiciones y simulando los distintos incidentes ya explicados.

De esta forma, sería beneficioso en términos del aprovechamiento del espacio, pero contraproducente para el resto de los criterios mencionados. Se destaca que la proporción construida de espacios cerrados, respecto a la superficie total disponible para ser techada, es de un 49%.

1.22. Matriz de ponderación

Como es criterio profesional habitual en el ejercicio de la ingeniería, se trabaja con sistemas que permiten analizar distintas alternativas en forma cualitativa y cuantitativa. Un método muy habitual, es el uso de matrices de análisis multicriterio.

Se ofrece, a modo de resumen, una matriz de ponderación valorizada respecto de las alternativas presentadas y los criterios aplicados en esta investigación. Esta matriz fue estudiada a lo largo del presente texto, hasta llegar a su consolidación final exhibida en la Tabla 2.

Las alternativas comparadas en la matriz se denominan “escenarios” y son:

- E. 1: Trinchera actual. Representa a la obra construida, con un techado del 49% de la superficie disponible.
- E. 2: Trinchera con mayor cobertura. Representa a la trinchera teórica con techado igual a 74% de cobertura.
- E. 3: Túnel. Representa al espacio completamente techado.

Los aspectos de comparación de alternativas se dividen en los “Criterios generales”, estos son: transporte y conectividad, movilidad, espacio público, sostenibilidad (impacto ambiental), sistema estructural y seguridad en la traza.

Luego, se establece si el impacto del criterio afecta en forma definitiva y permanente a la Ciudad, o si solamente muestra una afectación provisoria. Esto se ve claramente en la “Etapa” constructiva y su afectación al espacio del suelo. De aquí se desprende el valor asignado a la “Ponderación criterio general”, el cual, a excepción del criterio afectado sólo en la etapa de la ejecución de la obra, al cual se asignó un valor del 10%; al resto se dividieron en forma equitativa, con un valor del 18%.

Para brindar una mayor precisión al análisis, se subdividieron los criterios generales mencionados en “Variables”, finalmente sopesadas en cada escenario. Dichas variables fueron ponderadas dentro de cada criterio, en la denominada “Ponderación variable”. Estos valores porcentuales se establecieron acorde al criterio y experiencias adquiridas durante el desarrollo profesional, y en particular, relacionado al Paseo del Bajo.

Se desprende la “Ponderación global”, como la multiplicación de cada variable y el peso del criterio.

Finalmente, se le asigna el valor a cada alternativa en función de si se clasifica como: positivo, negativo o neutro; obteniendo el resultado de cada ponderación puntual. Se valora como “Positivo” el caso donde dicho criterio se vea afectado positivamente en la alternativa en estudio, y se le asigna el valor máximo de la ponderación global. Si se valora “Negativo”, el criterio en estudio se ve perjudicado en la alternativa de análisis, y así el valor asignado es el negativo del valor de la ponderación global. Por último, si se define como de clasificación “Neutro”, quiere decir que este escenario no se ve afectado por la variable, lo cual vale cero (0).

Se brinda una explicación de los valores asignados en la Tabla a fin de facilitar su comprensión. A continuación, se desarrolla el criterio de análisis aplicado y la evaluación para cada uno de ellos.

1.22.1. Transporte y conectividad

El primero de los criterios fue subdividido en las variables mencionadas a lo largo de los apartados anteriores, donde se detallan tres variables las cuales son evaluadas en cada escenario respecto a si afectan en forma positiva, negativa o neutra. Se analizaron las siguientes variables:

- 1) la capacidad de la traza de segregar vehículos livianos y pesados;
- 2) la posibilidad de conectar los puntos existentes;
- 3) si las pendientes longitudinales de la traza son adecuadas para la circulación de los vehículos.

Dado que la última variable resulta la más preponderante, se asignó un 40% de incidencia, mientras que a las primeras se les consignó una incidencia del 30%. En este caso en particular, los tres escenarios cumplen positivamente con las variables de análisis, a excepción de las pendientes longitudinales en el caso de un túnel, dado que, si éste es profundo y no superficial, genera conexiones forzadas entre los puntos elevados y los puntos profundos de la traza.

1.22.2. Movilidad

El criterio de la movilidad fue subdividido en cuatro variables:

- 1) la libre circulación peatonal;
- 2) la versatilidad de la circulación vehicular en la vialidad urbana;
- 3) si se ejecuta un desnivel en la circulación entre los vehículos pesados y los livianos (pueden encontrarse segregados, pero a un mismo nivel en superficie);

- 4) la incorporación de la circulación de ciclistas en forma segura y con rutas variadas.

Dado que las tres primeras variables son las más importantes, desde el punto de vista de esta traza en particular, se las ponderó con un 30% a cada una, mientras que la última fue afectada con un 10%. En lo referido a la circulación en vialidad urbana, los escenarios se muestran en forma creciente, es decir, mejora la variable a medida que aumenta el porcentaje de cobertura de la trinchera, pues brinda una mayor diversidad de circulación y conexiones.

Las tres alternativas muestran un desnivel físico entre la circulación de los vehículos, por lo tanto, resultan positivas.

La circulación de los ciclistas es positiva en el escenario de túnel pues, además de ser diversa, minimiza los obstáculos en la calle.

1.22.3. Espacio público

El criterio del espacio público fue subdividido en cuatro variables:

- 1) la condición de afectación del ancho del corredor (esto se refiere a si el diseño del ancho de la traza se ve afectado por las condiciones de su entorno);
- 2) el requerimiento de efectuar expropiaciones en terrenos cercanos a la obra;
- 3) los espacios verdes posibles de adicionarse y su tamaño;
- 4) los espacios para la circulación vial en superficie.

En este caso, es preponderante la suma de espacios verdes, y por ello se asigna el 60% de la incidencia, según se explicó en el punto “Espacio público”.

Luego, se destaca con un 20% al requerimiento de formalizar expropiaciones, para brindarle finalmente a los otros dos el 10% a cada uno. A modo general, las alternativas se ven mejoradas en forma creciente, es decir, estas variables se ven afectadas positivamente, al generar una mayor cobertura en la trinchera.

1.22.4. Sostenibilidad (Impacto ambiental)

Este criterio contiene diversas variables relacionadas:

- 1) el impacto del ruido en el exterior;
- 2) el impacto del ruido en el interior;
- 3) el impacto en la generación de los Gases de Efecto Invernadero, relacionados con la fluidez del tránsito;
- 4) la incidencia en el impacto visual (si la obra se encuentra completamente tapada, no es visible desde la superficie);
- 5) el nivel de consumo de energía, debido a la necesidad de instalar un sistema de iluminación artificial en la traza.

Al momento de ponderar las variables, se destaca la importancia de la emisión de gases y el impacto visual, por ser condiciones importantes para este proyecto en particular, ambos, con una ponderación del 30%, y al consumo energético, con 25%, mientras que los valores asociados al ruido resultan más bajos. El análisis del impacto de cada factor se ve reflejado en la clasificación de cada escenario, donde, en general, todos los casos poseen similar impacto según cada variable.

1.22.5. Sistema estructural

Se recuerda que el criterio del sistema estructural responde a condiciones en etapa de obra (impacto tem-

poral), por lo tanto, su incidencia resulta menor en relación con el resto de los criterios mencionados (impacto permanente). Se subdivide en cinco variables:

- 1) el consumo de materiales para la ejecución de la obra, donde la mayor demanda es considerada negativa;
- 2) el costo requerido en logística de obra, donde las obras en trinchera muestran una ocupación importante en superficie, siendo más complejas en la etapa constructiva, mientras que las obras con tecnología de tunelería presentan una ocupación en las cabeceras y en algún sector puntual intermedio;
- 3) el plazo de obra permanece asociado a la complejidad de la tecnología adoptada y los plazos de aprovisionamiento previos al inicio de la obra propiamente dicha;
- 4) la ocupación de espacio en superficie en la etapa de obra;
- 5) la ejecución de los desvíos provisorios de obra, los cuales permiten asegurar un flujo vehicular y peatonal seguro durante la construcción.

En este caso en particular, el plazo de obra conformaba un factor preponderante, y por ese motivo, se le asignó una incidencia alta, del 35%.

El resto de las variables fueron ponderadas de manera similar. Como resultado de este análisis en particular, todas las variables asociadas a la ocupación son afectadas negativamente en los escenarios de las trincheras (E. 1 y E. 2), los costos y plazos ofrecen un impacto positivo.

1.22.6. Seguridad en la traza

La seguridad en la traza presenta tres subdivisiones muy similares entre sí por su importancia, donde:

#	Criterio general	Variable	Indicador
A	B	E	F
1	Transporte y conectividad	Segregación liviano-pesado	. Long. Segregación / Long. total del Corredor . Tipo de Pesados Segregados / Tránsito total
2		Conexión en puntos requeridos	Cantidad de puntos conectados efectivos / Puntos de conexión ideal
3		Pendiente longitudinal adecuada	0%<i<2% / 2%<i<5% (proyectos con i>5% quedan fuera del estudio)
4	Movilidad	Circulación peatonal libre	Anchos de paso / Long. total de corredor
5		Circulación vehicular en superficie	Anchos de paso / Long. total de corredor
6		Desnivel circulación pesados-liviano	Long. Segregación Peatón-Pesado / Long. total del Corredor
7		Circulación segura de ciclistas	Long. sin interferencias/ Long. Total de ciclovia
8	Espacio público	Ancho del corredor	Long. sin interferencias/ Long. Total del Corredor
9		Expropiaciones de terrenos	. Cantidad de expropiaciones . Superficie a expropiar / Superficie total del corredor
10		Espacios verdes nuevos	Superficie espacios verdes/ Superficie total del proyecto
11		Espacio para circulación vial en superficie	Superficie circulación vial/ Superficie total del proyecto
12	Sostenibilidad (Impacto ambiental)	Ruido ambiental (exterior)	Nivel de presión sonora inicial - Nivel de presión sonora final (sobre fachada de vecinos frentistas linderos)
13		Ruido dentro del corredor (interior)	Nivel de presión sonora origen - Nivel de presión sonora final (en traza)
14		Fluidez del tránsito y Generación de gases GEI	Δ factor de emisión*consumo de combustible*tiempo ahorrado*cantidad y tipo de vehículos
15		Impacto visual	Long. Desobstruida visualmente/ Long. total del corredor
16		Consumo energético en iluminación	1- (Consumo eléctrico / Consumo eléctrico total)
17	Sistema estructural	Consumo de materiales	Volumen de material / Long. del corredor
18		Costos logística en etapa de obra	Presupuesto logística / Long. Del corredor
19		Plazos de obra	Meses
20		Intervención con obra en superficie	Superficie afectada por la obra / Superficie total de afectación del proyecto * Tiempo de afectación
21		Desvíos tránsito en obra	. Cantidad de desvíos . Días
22	Seguridad en la traza	Accesibilidad Servicios para emergencias	Tiempos de respuesta de emergencia simulados
23		Ventilación de la traza	. Tipo de ventilación (natural o forzada) . Si forzada \implies 1- (Consumo eléctrico / Consumo eléctrico total)
24		Salidas de emergencia peatonal	Tiempos de evacuación de usuarios simulado en caso de incidente

Tabla 1: Indicadores.

- 1) la accesibilidad de los servicios de emergencia de ingresar a un sector particular de la traza en caso de siniestro;
- 2) el requerimiento de ejecutar una ventilación forzada, en caso de carecer de ventilación natural;
- 3) las salidas de emergencia peatonal, para el ingreso de personal en emergencia y la salida de los usuarios.

Como se aprecia en la calificación de cada escenario, definitivamente, la ejecución de un túnel conforma la alternativa más riesgosa en lo referido a la seguridad.

1.22.7. Indicadores

A modo descriptivo, presentamos la Tabla 1, donde se proponen “Indicadores” los cuales permiten analizar las variables de estudio y brindarles, en una etapa posterior, una ponderación para su análisis detallado y su seguimiento.

Ello permite concretar un estudio más profundo y cuantificado de las alternativas de los distintos proyectos en general. Estos indicadores son sólo lineamientos de ideas para generar un criterio de análisis con el uso de matrices.

Finalmente, en la Tabla 2 se muestra el resumen consolidado de la totalidad de la Tabla, posibilitando llevar a cabo un diagnóstico integral de las alternativas presentadas. Todos los valores de las Tablas de la matriz fueron redondeados (se muestran sin decimales), a efectos de facilitar su lectura.

Como resultado de los valores observados en la matriz, se deduce en forma cuantitativa y con datos representativos que, en la etapa de análisis del proyecto, hubiera sido beneficioso llevar a cabo un estudio más detallado y profundizar en el llamado “Escenario 2” una cobertura de la trinchera del 74%.

CONCLUSIONES

“Siempre he sentido que hay algo en Buenos Aires que me gusta.

Me gusta tanto que no me gusta que le guste a otras personas.

Es un amor así, celoso”.

Jorge Luis Borges

La conocida frase de Patrick Geddes “Think Global, Act Local” (“piensa global y actúa local”), es inspiradora en lo referido a la planificación urbana. Contempla los aprendizajes de la historia internacional, de la experiencia y aspira a que sean de utilización para articular enseñanzas en la aplicación local. Actuar cerca, en el entorno próximo, al hacer uso de las experiencias adquiridas, pues “no hay nada nuevo bajo el sol”. Entonces, es cuestión de cada equipo maximizar el uso del conocimiento y articular las experiencias alcanzadas en proyectos urbanísticos, verdaderos precedentes técnicos y sociológicos por igual.

El Paseo del Bajo, por tantos años postergado (desde el año 1965) conformaba una deuda con el transporte, específicamente el comercial de mercancías; con la movilidad, y particularmente, con la seguridad tanto vehicular como peatonal.

Pero, pudieron plantearse alternativas más eficientes en función de los criterios mencionados del transporte, la movilidad, la sostenibilidad y la eficiencia del uso del espacio público, la estructura y la seguridad, con las fortalezas y debilidades de cada una; y puesto que ofrecen pros y contras, la toma de una decisión se vuelve dilemática (Abraham, 2012) porque enriquece académica, técnica y profesionalmente el ejercicio de “pensar la Ciudad”.

Finalmente, se concluye que, a partir de los criterios expuestos y analizados en este documento, cabía la posibilidad de estudiar, en la etapa de diseño, con

especial detalle, un techado de mayor proporción, sin llegar a cubrir por completo la trinchera, según los datos desarrollados, tal como se detalló en el apartado “Tercera alternativa”, el cual en función de análisis interdisciplinarios, con una visión integradora, generaba un aprovechamiento optimizado del espacio, siempre con los criterios aplicados a lo largo de la totalidad del presente análisis como los rectores del estudio.

Se ha de recordar siempre que los proyectos presentan un objetivo primario y la capacidad de alcanzar objetivos secundarios, no menos importantes para la Ciudad o el área de emplazamiento. No olvidar que, en este caso, el Paseo del Bajo fue generador de una conexión vial segura entre las autopistas existentes, pero además fue un proyecto de reconfiguración urbana, lo cual requirió no sólo la mirada del especialista en transporte, sino también, la de los expertos en urbanismo.

Los proyectos de obra pública ofrecen muchas aristas que escapan a la capacidad de los técnicos intervinientes, donde debieran ponderarse otros temas urbanos, decisiones políticas y aspectos de financiamiento con condiciones de diseño específicamente asociadas.

Se propone a los planificadores (“Think Global”) asumir la tarea de analizar sistemáticamente los distintos escenarios y alternativas de proyectos, a través del uso de matrices multicriterio y análisis de indicadores con su correspondiente ponderación (“Act Local”), dado que técnicamente es el modo de valorar los proyectos y tomar las mejores decisiones.

Incorporar los citados conocimientos adquiridos a partir de la formación académica y el ejercicio profesional, permiten enriquecer los equipos multidisciplinarios y formalizar un aporte capaz de ofrecer su impronta para la Ciudad en estudio, particularmente en los aspectos relativos a la calidad de vida de las personas que allí residen, circulan, trabajan y disfru-

tan del esparcimiento.

Es la misión de los planificadores participar con la mayor profesionalidad y obtener de cada proyecto la mejor alternativa capaz de satisfacer a la Ciudad.



→ ACERCA DE LA MAESTRÍA

Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana

Carrera cooperativa desarrollada por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Tecnológica Nacional (Facultades Regionales Avellaneda, Pacheco y Buenos Aires) y el Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC).

*Acreditada por la CONEAU (Resolución N° 164/21).
Resolución Ministerial con Validez Nacional (Resolución 1593-20).*

DIRECTORES:

DIRECTOR ACADÉMICO: Dr. Ing. Alejandro J. Sarubbi.

DIRECTOR EJECUTIVO: Mg. Ing. José M. Regueira.

REQUISITOS DE ADMISIÓN:

Ingenieros Civiles, Ingenieros en Construcciones, Ingenieros Viales, Ingenieros Hidráulicos, Ingenieros en Vías de Comunicación, Ingenieros Agrimensores, Agrimensores, Arquitectos, y otros títulos de disciplinas afines.

La admisión de los aspirantes estará sujeta al análisis de los antecedentes académicos y profesionales, y su compatibilidad con los contenidos de la carrera, por parte del Comité Académico.

Los aspirantes podrán realizar su preinscripción en el Consejo Profesional de Ingeniería Civil.

Resulta necesario presentar: Título de grado legalizado (se admitirá título en trámite para egresados de las Facultades de la UTN y UBA), apostilla de La Haya (sólo para estudiantes recibidos en otro país), certificado analítico y Curriculum Vitae.

OBJETIVOS DE LA MAESTRÍA:

- *Formar profesionales capaces de intervenir en la planificación y gestión de la ingeniería urbana.*
- *Comprender la problemática del funcionamiento integral de las grandes ciudades, con una clara noción de la interdependencia de los distintos factores concurrentes.*

- *Alcanzar una cosmovisión integral de la compleja interdependencia de los factores que inciden en la calidad de vida del habitante de una ciudad.*
- *Participar en el planeamiento, implementación y gestión de las obras de índole urbana, con criterio transdisciplinario y una visión de sustentabilidad.*
- *Dominar conceptos e instrumentos avanzados a fin de adaptarse a la dinámica de cambio del sector.*
- *Propender al desarrollo de todos los aspectos de la ingeniería urbana, generando y manteniendo actividades de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en el área.*
- *Desempeñarse con idoneidad y responsabilidad social, en la esfera de la ingeniería urbana, en niveles directivos del ámbito público o privado.*

PERFIL DEL GRADUADO:

El profesional egresado de la Maestría estará especialmente preparado para:

- *Desarrollar procesos de investigación en áreas específicas de planeamiento y gestión.*
- *Planificar, coordinar, evaluar proyectos, implementar y gerenciar programas de desarrollo urbano que integran la infraestructura de las grandes ciudades, teniendo en cuenta los aspectos tecnológicos, económicos, sociales y ambientales.*
- *Participar en equipos multidisciplinarios, con la capacidad y disposición para integrar sus propios saberes a los de las otras disciplinas intervinientes.*
- *Diseñar y desarrollar alternativas tecnológicas, de procedimientos y de mejoramiento que favorezcan el desarrollo sostenible y generen una mejora de la calidad de vida en la ciudad, optimizando la utilización de los recursos.*
- *Gerenciar proyectos adecuados social y ambientalmente en instituciones públicas o privadas dedicadas al planeamiento, diseño, construcción, y promoción del hábitat urbano.*
- *Participar en el análisis y evaluación de proyectos, su gestión e implementación, y desenvolverse adecuadamente y con eficacia en organizaciones dedicadas a la gestión urbana.*

- *Asesorar a instituciones públicas o privadas en la implementación de soluciones técnicas, ambiental y socialmente apropiadas.*

MODALIDAD DE CURSADA:

Presencial, cursada regular. Los seminarios y cursos de la Maestría tienen una duración variable y se dictarán los días martes y jueves, de 18 a 22 horas, desde marzo a diciembre de cada año. Se cursará en la Sede del CPIC: Alsina 424, 7° piso, ciudad de Buenos Aires.

DURACIÓN:

Dos años de cursado.

PROCESO DE INSCRIPCIÓN:

Preinscripción por mail a: maestria@cpic.org.ar

Se debe presentar digitalmente la documentación necesaria para coordinar un horario de Entrevista de Admisión.

MÁS INFORMACIÓN:

*<https://www.maestriaingenieriaurbana.com.ar>
maestria@cpic.org.ar*

→ ACERCA DE LOS AUTORES

01. Fabián S. Sicari

Ingeniero Civil, graduado en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, en el año 2014. Es Magíster, desde el mes de noviembre de 2020, de la Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, UBA-UTN-CPIC.

Ha ejercido la profesión en el ámbito del saneamiento en la ACUMAR. En forma independiente, se desempeñó en el ámbito de las redes de infraestructura pluvial y sanitaria urbana, entre otros campos.

En el espacio de la docencia, dicta clases en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda.

02. Mónica Rosana Kreskó

Arquitecta, graduada en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, en el año 1990. Es magíster, desde el mes de marzo de 2020, de la Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, UBA-UTN-CPIC.

Ha desarrollado documentaciones de obras en Estudios de Arquitectura e Ingeniería. En forma independiente, se desempeñó en el ámbito de la arquitectura comercial y de la reforma de viviendas, entre otros campos.

En el ámbito de la docencia, dicta clases en la carrera de Ingeniería civil de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires y en la Facultad Regional Avellaneda. También, dicta cátedra en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Belgrano y en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Católica de La Plata.

Dictó, desde el año 2005, cursos de capacitación fuera y dentro del ámbito universitario, en extensión universitaria en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, organizados por el Centro de Información de la Construcción de Ingeniería Civil. En la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, brindó distintos cursos organizados por la Secretaría de Extensión Universitaria y Laboratorio Abierto.

03. Yael Zaidenknop

Ingeniera Civil, egresada de la Universidad de Buenos Aires, especialista en estructuras. Magíster en Gestión y Planificación de la Ingeniería Urbana de la UBA, UTN y CPIC.

Dedicada desde los inicios de la profesión a proyectos de obra pública de infraestructura. Trabaja hace más de 8 años en proyectos de transporte de gran envergadura.

Estuvo a cargo del departamento de estructuras en Autopistas Urbanas SA durante el diseño y la construcción del corredor vial “Paseo del Bajo”, ubicado en el corazón de la Ciudad de Buenos Aires.

Posteriormente, asumió el puesto de Líder de proyectos y licitaciones, que ejerce a la fecha. Forma parte del equipo de implementación de metodología BIM (Building Information Modelling) para proyectos de infraestructura en AUSA, que abarca el proceso desde su etapa de diseño conceptual hasta la ingeniería de detalle con la programación y costeo de la obra.

→ AUTORIDADES DEL CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PRESIDENTE

Ing. Civil Adrián Augusto Comelli

VICEPRESIDENTE

Ing. Civil Luis Enrique Perri

SECRETARIO

Ing. Civil Waldo Ciro Teruel

PROSECRETARIA

Ing. en Construcciones Alejandra Raquel Fogel

TESORERO

Ing. en Construcciones José María Izaguirre

CONSEJEROS TITULARES

Ing. Civil Carlos Alberto Alfaro

Ing. Civil Néstor Eduardo Guitelman

Ing. Civil Horacio Mateo Minetto

Ing. Civil Emilio Reviriego

Ing. Civil Enrique Alberto Sgrelli

CONSEJEROS SUPLENTE

Ing. Civil Pablo José Bereciartúa

Ing. Civil José Daniel Cancelleri

Ing. Civil Francisco María Defferrari de Achaval

Ing. Civil Carlos Gustavo Gauna

CONSEJERO TÉCNICO TITULAR

MMO Guillermo Cafferatta

CONSEJERO TÉCNICO SUPLENTE

MMO Lucía Heurtley

ASESOR CONTABLE

Doctor Jorge Socoloff

ASESOR LEGAL

Doctor Diego Martín Oribe

Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana

→ Conocimiento activo para construir
ciudades más sostenibles

La Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana, pionera en su especialidad en la Argentina, se dicta en el marco de un acuerdo alcanzado entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y nuestro Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC).

La puesta en marcha de esta Maestría completa un vacío percibido claramente en los ámbitos vinculados con los temas urbanos. De esta manera, se brinda a la sociedad el bagaje técnico-científico de la ingeniería urbana, como aporte para la construcción de mejores condiciones de vida para nuestra sociedad.

Los Ingenieros Civiles, Ingenieros en Construcciones, Ingenieros Viales, Ingenieros Hidráulicos, Ingenieros en Vías de Comunicación, Ingenieros Agrimensores, Agrimensores, Arquitectos, y otros profesionales con formaciones equivalentes, graduados en Universidades Nacionales argentinas, poseen una sólida base tecnológico-científica, necesaria para concebir, diseñar y ejecutar todos aquellos elementos que conforman el hábitat urbano, tales como redes de infraestructura, edificaciones y espacios urbanos, entre otros.

El presente libro “Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana: Conocimiento activo para construir ciudades más sostenibles”, presenta las Tesis de los Magísteres, Ing. Fabián S. Sicari, Arq. Mónica Rosana Kreskó e Ing. Yael Zaidenknop, concretando un compendio de conocimientos que nos enriquecen a todos.

