



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
DISEÑO Y
URBANISMO

Infraestructura hidráulica – Espacio público

Análisis de la incidencia de las infraestructuras hidráulicas de drenaje pluvial y saneamiento en la conformación de la ciudad en general, y en el sistema de espacios públicos en particular, en Montevideo y su área metropolitana.

Autora

Laura Beatriz Bas Garda

**Maestría en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
IETU, Facultad de Arquitectura – Universidad de la República**

**Montevideo
2021**



FACULTAD DE
**ARQUITECTURA
DISEÑO Y
URBANISMO**

Infraestructura hidráulica – Espacio público

Análisis de la incidencia de las infraestructuras hidráulicas de drenaje pluvial y saneamiento en la conformación de la ciudad en general, y en el sistema de espacios públicos en particular, en Montevideo y su área metropolitana.

Laura Beatriz Bas Garda

**Tesis presentada con el objetivo de obtener el título de
Magíster en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

Co-Tutores:

Mg. Arq. Edgardo J. Martínez – FADU/UdelaR

Dr. Arq. Mercedes Medina – FADU/UdelaR

Comité académico:

Dr. Arq. Pablo Ligrone – Coordinador Académico

Dr. Arq. Mercedes Medina

Dr. Arq. Isabel Martínez

Mg. Arq. Edgardo J. Martínez

Montevideo, 2021

CATALOGACIÓN EN FUENTE O FICHA CATALOGRÁFICA

INTEGRACIÓN DEL TRIBUNAL DE DEFENSA DE TESIS:

Mg. Arq. Adriana Piperno

Mg. Arq. Álvaro Trillo

Mg. Ing. Julieta López Díaz

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas e instituciones que han permitido, de alguna u otra forma, que esta tesis llegase a buen puerto:

A mis colegas y compañeros de trabajo, por haberme cedido horas de trabajo, por colaborar con sugerencias e información.

A mis co-tutores: Edgardo, por su apoyo incondicional a pesar de tantos obstáculos presentados y su constante entusiasmo y visión positiva, sin dejar de lado nunca la rigurosidad académica, y Mercedes, por su generosidad al momento de apuntalar este trabajo.

A mis compañeras de camino en la MOTDU, por el permanente apoyo mutuo que nos permitió seguir adelante contra viento y marea.

A mi familia, por la paciencia que han sabido tenerme durante este largo y accidentado camino, por no perder nunca la fe en mí.

La memoria es una parte intrínseca de la arquitectura, porque sin saber
dónde hemos estado, no tenemos idea de hacia dónde vamos

Daniel Libeskind

RESUMEN

Este trabajo propone el estudio de la incidencia de las obras de infraestructura, en particular las hidráulicas, en la conformación de la ciudad y en la generación de espacios públicos de calidad.

Se pone el foco en los espacios públicos que deben su existencia a la necesidad de construir o proteger una obra de infraestructura hidráulica, en algunos casos llegando a lograr un impacto tal en la ciudad que ya pocos habitantes son conscientes de la razón original de su existencia. Se resalta, por otro lado, dispositivos y/o soluciones instrumentales a la planificación urbano-territorial.

La investigación realizada es de tipo descriptivo y analítico, basándose en una selección de obras ya ejecutadas o actualmente en ejecución en la ciudad de Montevideo y su área metropolitana, recogiendo para ello información en forma documental y de campo.

Primeramente, se definen los conceptos y fundamentos teóricos más relevantes que orientan el desarrollo de este trabajo.

A continuación, se presentan los casos que han sido seleccionado como los más representativos, analizando la idea de ciudad predominante en los momentos históricos en que fueron diseñados.

Finalmente, a partir de los casos seleccionados se presentan una serie de reflexiones a la luz de los más recientes conceptos urbanos, y se propone la potencialidad de aplicación de esta visión integradora de infraestructura, espacio público y planificación a la gran cantidad de suelo urbano no consolidado existente en el territorio nacional.

PALABRAS CLAVE

Espacio público – infraestructura hidráulica – planificación urbana – drenaje pluvial

ABSTRACT

This work proposes the study of the incidence of infrastructure works, particularly hydraulic works, in the conformation of the city and in the generation of quality public spaces.

The focus is on the public spaces that owe their existence to the need to build or protect a work of hydraulic infrastructure, in some cases reaching such an impact in the city that few inhabitants are aware of the original reason of his existence. On the other hand, devices and / or instrumental solutions to urban-territorial planning are highlighted.

The research carried out is of a descriptive and analytical type, based on a selection of works already executed or currently in execution in the city of Montevideo and its metropolitan area, collecting information in documentary and field form for this purpose.

First, the most relevant theoretical concepts and foundations that guide the development of this work are defined.

Next, the cases that have been selected as the most representative are presented, analyzing the idea of the predominant city in the historical moments in which they were designed.

Finally, from the selected cases a series of reflections are presented in the light of the most recent urban concepts, and it is proposed the potential application of this integrating vision of infrastructure, public space and planning to the large amount of unconsolidated urban land existing in the national territory.

KEYWORDS

Public space – hydraulic infrastructure – urban planning – storm drainage

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
2	DESARROLLO.....	4
2.1	Fundamentos teóricos	4
2.1.1	Conocimiento base y marco teórico.....	4
2.2	Casos de estudio – criterios de selección	36
2.2.1	Presentación de los datos.....	38
2.2.2	Paradigmas o modelos predominantes.....	39
2.2.3	Casos de estudio	57
2.2.4	Resumen comparativo de los casos estudiados.....	109
3	CONSIDERACIONES FINALES.....	110
4	CAMINOS A NUEVAS INVESTIGACIONES	122
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
1	APÉNDICES Y ANEXOS.....	139
1.1	APÉNDICE 1: cuestionario a vecinos de Ciudad de la Costa	139
1.1.1	Introducción	139
1.1.2	Cuestionario enviado.....	140
1.1.3	Procesamiento de respuestas	141
1.2	APÉNDICE 2: conceptos de interés	149
1.2.1	Espacio público	149
1.2.2	Infraestructura urbana	153
1.2.3	Drenaje Pluvial Urbano.....	156
1.2.4	Saneamiento urbano	157

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Espacios urbanos de uso público en Montevideo	6
Ilustración 2: Pioneer Courthouse Square. Portland, Oregon.....	7
Ilustración 3: suelo categorizado como urbano consolidado en Montevideo.....	9
Ilustración 4: Boca tormenta tapada por residuos (izq.) y durante su limpieza (der.) ..	11
Ilustración 5: Ubicación de tanques subterráneos de amortiguación pluvial.....	16
Ilustración 6: Planta de tratamiento de líquidos residuales en Salto	19
Ilustración 7: Planta de Tratamiento y Disposición Final de Efluentes Domésticos en Piriápolis.....	20
Ilustración 8: Planta de tratamiento y disposición final de efluentes domésticos en Piriápolis.....	21
Ilustración 9: Diagrama de flujo del estudio a realizar	24
Ilustración 10: Unidad de Vida Articulada Orfelinato “UVA de la Imaginación”	27
Ilustración 11: Unidad de Vida Articulada Orfelinato “UVA de la Imaginación”	29
Ilustración 12: proyecto para Sønderboulevard, Copenhague	31
Ilustración 13: calle Heimdalsgade, Copenhague.....	31
Ilustración 14: proyecto para Sankt Jørgens Sø, Copenhague	32
Ilustración 15: Parque de humedales y aguas-lluvias de Qunli.....	34
Ilustración 16: Parque de humedales y aguas-lluvias de Qunli.....	35
Ilustración 17: Rambla Sur.....	37
Ilustración 18: Paisaje industrial a fines del SXVIII	40
Ilustración 19: Cursos de agua en el departamento de Montevideo.....	42
Ilustración 20: Arroyo de los Pocitos, década de 1920	43
Ilustración 21: Parque Batlle, año 1929	44

Ilustración 22: Rambla Concepción del Uruguay.....	45
Ilustración 23: Avenida Dr. Juan Carlos Blanco	46
Ilustración 24: Desembocadura del arroyo Quitacalzones	46
Ilustración 25: Arroyo del Molino de Pérez.....	47
Ilustración 26: Tanque de amortiguación pluvial	50
Ilustración 27: Espacio público construido sobre tanque de amortiguación pluvial	51
Ilustración 28: Elementos base de la infraestructura urbana sustentable	54
Ilustración 29: Ciudad y densidad de población en Sudamérica.....	55
Ilustración 30: Arroyo De las Canarias.....	60
Ilustración 31: Modificaciones del paisaje costero y subacuático desde 1850.	62
Ilustración 32: La trinchera para el Ferrocarril Uruguayo del Este	63
Ilustración 33: Curso bajo del arroyo de las Canarias hacia 1911.....	64
Ilustración 34: Normativa especial Zona Baja Paraguay – La Paz.	67
Ilustración 35: Calle La Paz desde la esquina con Av. Del Libertador, enero de 2015 ...	68
Ilustración 36: Lavanderas en el arroyo de la Estanzuela. Año 1897	71
Ilustración 37: Plano de la ciudad de Montevideo y suburbios. Año 1910.....	73
Ilustración 38: Playa Ramírez en la década de 1890	75
Ilustración 39: Parque Rodó hacia 1907	76
Ilustración 40: lago del Parque Rodó y cañerías a su servicio.....	77
Ilustración 41: Lago del Parque Rodó en el año 1931	78
Ilustración 42: Lago del Parque Rodó vaciado	79
Ilustración 43: Puntos de aporte de agua al lago	79
Ilustración 44: Compuertas de regulación del lago del Parque Rodó.....	80

Ilustración 45: Lago del Parque Rodó.....	80
Ilustración 46: Territorios Estratégicos - Cuñas Verdes	87
Ilustración 47: Plan Especial Arroyo Miguelete.....	88
Ilustración 48: Parque del Prado en el año 1919	89
Ilustración 49: Parque de Andalucía.....	89
Ilustración 50: Parque Lineal del Miguelete Tramo 3	90
Ilustración 51: Parque del Miguelete	90
Ilustración 52: Ciudad de la Costa – ámbito de aplicación del Costaplan.....	95
Ilustración 53: Proyecto integral – zonas de proyecto de Primera Etapa.....	97
Ilustración 54: Perímetros de actuación en lagos de Ciudad de la Costa.	102
Ilustración 55: Infraestructura en Ciudad de la Costa.....	105
Ilustración 56: Avance de obras a 2020 del Proyecto Integral en Ciudad de la Costa.	106
Ilustración 57: Esquema de vertido de aguas servidas y pluviales	106
Ilustración 58: Cunetas previstas para laminación, terminadas	106
Ilustración 59: Canal o lago para laminación pluvial con espacio público asociado....	107
Ilustración 60: Lago en Mar de Ajó y calle Central. Situación a setiembre 2018.....	108
Ilustración 61: Lago entre Avs. Secco García y 70 m. Situación a setiembre 2018.....	108
Ilustración 62: Paseo Costero de Ciudad de la Costa	108
Ilustración 62: ciudad de Durazno – polígonos de infraestructura.....	114
Ilustración 63: obras de mejora en Lago Calcagno.....	117
Ilustración 64: obras de mejora en Lago Calcagno.....	117
Ilustración 65: AAM - Polígonos de infraestructura urbana 2011.....	121
Ilustración 66: Georreferenciación de respuestas, lagos e intervenciones recientes de la Intendencia de Canelones sobre espacio público.....	147

1 INTRODUCCIÓN

En esta tesis se indaga sobre la incidencia de las obras de infraestructura, en particular las hidráulicas, en la conformación de la ciudad en general y especialmente en la generación de espacios públicos de calidad. Es insuficientemente conocido el papel que juegan las obras de infraestructura al servicio de la conformación de estos espacios, así como su potencial como herramienta de ordenamiento urbano. En otros casos, son las propias obras de infraestructura quienes sirven de excusa para la creación de espacios públicos, logrando obtener mayor visibilidad en la población al constituirse incluso ellas mismas en espacios relevantes.

Sin perder de vista que el agua en la ciudad requiere de un abordaje integral, este trabajo por un lado pone el foco en los espacios públicos que deben su existencia a la necesidad de construir o proteger alguna obra de infraestructura hidráulica, logrando algunos de estos espacios incluso llegar a tener tal impacto en la ciudad que ya pocos habitantes son conscientes de la razón original de su existencia. Y por otro lado, resalta dispositivos y/o soluciones instrumentales a la planificación urbano-territorial.

Si bien se podrían reconocer valores similares en otras obras de infraestructura, como las relacionadas con la vialidad, por ejemplo, esta tesis se focaliza en el estudio de las infraestructuras hidráulicas específicamente relacionadas con el drenaje pluvial y el saneamiento.

A partir del planteo del tema a estudiar, se formulan las siguientes preguntas:

- ¿La infraestructura influye sobre la conformación del espacio público urbano?
Dicho de otra forma: ¿la infraestructura es tan subsidiaria de la ciudad en general como nos lo parece?
- ¿En qué forma y en qué grado se puede llegar a dar esta influencia de la infraestructura sobre la conformación del espacio público urbano?
- ¿Cuáles son aquellas concepciones predominantes de desarrollo urbano que pautan en cada período histórico el tipo de infraestructura a construir?

- ¿Cuánto afecta a esta relación el afincamiento de población en áreas periféricas adonde aún no ha llegado la infraestructura necesaria?

Se estima que poder clarificar estas cuestiones, representa un aporte al momento de definir criterios de intervención tanto en áreas urbanizadas no consolidadas como en las periferias más precarizadas de la ciudad.

El objetivo principal es, por tanto, poner en valor el aporte que realizan ciertas obras de infraestructura hidráulica al sistema de espacios públicos de la ciudad.

El siguiente objetivo que se plantea, es confirmar que el comprender esta relación entre infraestructura hidráulica y espacio público puede servirnos de orientación al momento de definir el tipo de intervención urbana a proponer, en particular en las periferias no consolidadas de la ciudad.

En función de los objetivos planteados, el presente trabajo se desarrolla a partir de las siguientes hipótesis:

- Que las infraestructuras hidráulicas, en particular las relacionadas con el drenaje pluvial y el saneamiento, pueden llegar a tener una incidencia notable y positiva en la conformación de la ciudad.
- Que estas infraestructuras tienen la aptitud para convertirse en componentes fundamentales de los instrumentos de ordenación territorial por su capacidad para generar espacio abierto público urbano de calidad, especialmente cuando esta capacidad es considerada desde el principio.

Una característica destacable de las infraestructuras en general y de las hidráulicas en particular es su capacidad, generada a partir de su escala, de modificar los paisajes cuando emergen a la superficie de un territorio. Es por esta razón, que desde el presente trabajo se entiende necesario el poder visualizar a las infraestructuras hidráulicas ya no como algo subsidiario, meramente utilitario y hasta desagradable, y que por lo tanto es conveniente esconder siempre bajo tierra, sino reconocerlas como una oportunidad para crear espacios urbanos de interés tanto paisajístico como social, identificando y potenciando la relación que pudiera generarse entre este tipo de infraestructura y su entorno.

Pero, es también debido a su escala que será necesario para estas infraestructuras tener en cuenta que, si bien el hecho de requerir de grandes superficies para su desarrollo puede reconocerse como una potencialidad, también puede volverse una restricción si la misma no fue debidamente prevista en el proceso de planificación, o directamente lo previsto no se acompañó finalmente con la evolución real de la urbanización.

Tanto al hablar de infraestructura como al hablar de espacio público, a lo largo de todo este trabajo será importante no perder de vista que sobre ambos se asumen responsabilidades en cuanto a las modificaciones físicas que implican sobre su entorno o que puedan darse en ellos mismos, en cuanto al mantenimiento o gestión que requieren y en cuanto al uso que se hace de los mismos, y que no necesariamente todas estas decisiones o responsabilidades estarán a cargo de un mismo actor/es, los cuales podrán ser públicos pero también privados. Será imprescindible, por tanto, la coordinación institucional al momento de definir el tipo de infraestructura según el marco ordenador del territorio y los criterios técnicos de las instituciones involucradas, al programar un eventual espacio público asociado a la infraestructura e incluso para acordar sobre la gestión de este espacio público. Sólo así se podrá lograr una sinergia positiva en todo el proceso.

Como metodología a seguir, el presente trabajo se plantea como una investigación de tipo descriptivo y analítico sobre una selección de obras de infraestructura hidráulica ya ejecutadas o actualmente en ejecución en la ciudad de Montevideo y su área metropolitana, y que son representativas de los diferentes paradigmas predominantes en el momento de su producción. La información requerida para esta investigación fue obtenida principalmente de fuentes de tipo documental, así como también de entrevistas y sondeos en campo.

La indagación realizada consta sintéticamente de los siguientes pasos:

- Definición de los conceptos y fundamentos teóricos más relevantes que orientan el desarrollo del documento.
- Identificación de algunos ejemplos representativos de esta relación en la ciudad de Montevideo y su área metropolitana, explorando la incidencia que tiene la concepción urbanística predominante en el momento histórico en que fueron diseñados.

- Identificación, en particular, de algunos planes y obras de infraestructura urbana que se estén generando en los últimos años con las características descritas.
- Por último, se explora la incidencia, en esta relación entre infraestructura hidráulica y espacio público, del afincamiento de población en áreas no consolidadas, así como también de la forma en que es gestionada esta relación (herramientas de planificación, grado de involucramiento de la población, etc.)

Entre los principales resultados obtenidos por esta indagación se encuentra el llegar a confirmar la idea de que las infraestructuras, y en particular las hidráulicas, tienen una clara incidencia en la conformación del territorio, verificando que estas infraestructuras no necesariamente están tan ocultas como comúnmente pensamos.

2 DESARROLLO

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1.1 Conocimiento base y marco teórico

Dado que el foco de la presente tesis está puesto sobre la infraestructura hidráulica y el espacio público, se entiende como necesario clarificar conceptualmente estos dos términos.

Pero también es importante conceptualizar otros términos que, como se verá a lo largo de toda esta tesis, resultan estar estrechamente vinculados a ellos.

2.1.1.1 Espacio público

El espacio público pareciera ser un término para el que a primera vista sería sencillo encontrar una definición, sin embargo, existen múltiples definiciones y dimensiones posibles en su conceptualización, varias de las cuales se presentan en el Anexo 1 – Definiciones de interés.

En esta tesis, al hablar de espacio público se recurre a la definición aportada por León Balsa, quien en su artículo “Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: reflexiones sobre la experiencia chilena” focaliza en el concepto de **espacio urbano de uso público** y, luego de analizar varias definiciones, propone el uso de la expresión “espacios urbanos colectivamente usados, entendido como la red de espacios de dominio público y privado y edificaciones utilizado por la población para su recreación y circulación, sea de manera permanente o regular, estando ligados específicamente uno al otro en el plano peatonal.” (León Balsa, 1998, p. 27) Con esta definición, León Balsa independiza la propiedad del bien, tanto sea este mueble o inmueble, de su función de uso público ampliando así las posibilidades de actuación en espacios y estructuras verdes y no verdes, ya sean de dominio público o privado, con todo lo cual se le otorga un mayor potencial de provecho a los espacios urbanos. Argumenta, además, que “este concepto une el enfoque particular de varias disciplinas, particularmente, arquitectura, ingeniería, diseño paisajístico y ecología paisajística, así como las reglas que rigen el producto de esas profesiones, abriendo un amplio rango de posibilidades de acción para planificadores y administradores urbanos.” (León Balsa, 1998, p. 27).



Ilustración 1: Espacios urbanos de uso público en Montevideo
Atrio del Edificio Sede de la Intendencia de Montevideo (Fuente: www.mrree.gub.uy)
Rambla de Pocitos (Fuente: www.change.org)
Plaza Seregni (Fuente: www.accesibilidad.montevideo.gub.uy)

Complementariamente, se entiende para este trabajo que entre estas disciplinas referidas por León Balsa no debieran estar ausentes las ciencias sociales, ya que en definitiva un espacio público es concebido para uso y disfrute de una determinada población, y por tanto el conocimiento de la misma e incluso su participación durante el proceso es insumo fundamental para lograr que estos espacios públicos puedan ser un verdadero aporte para la comunidad.

A modo de ejemplo, la relevancia de lo social en los espacios públicos puede apreciarse claramente en los trabajos de Jan Gehl, posicionado en la frontera entre sociología, psicología, arquitectura y planificación (Mengual, s.f.), y también en organizaciones como el Project for Public Spaces (PPS) que procura ayudar a las personas a crear y mantener espacios públicos que construyan comunidades sólidas (www.pps.org). En el caso del PPS, durante sus más de 40 años de trabajo han desarrollado una metodología para analizar lo que debe tener un espacio público para considerarlo un buen lugar, utilizando cuatro criterios básicos para evaluar el éxito o no de los mismos: sociabilidad, usos y actividades, confort e imagen, y accesibilidad. (www.plataformaurbana.cl)



Ilustración 2: Pioneer Courthouse Square. Portland, Oregon

Diseñada por un equipo interdisciplinario liderado por Willard Martin e inaugurada en 1984, esta plaza ha ganado varios premios de arquitectura y urbanismo. Fue catalogada por PPS como uno de los mejores lugares por ser uno de los primeros ejemplos de una nueva generación de plazas públicas diseñadas para ser programadas y usadas por el público, y contar además con entidades de gestión que garantizan un uso efectivo y continuo de sus espacios.

(Fuentes: www.plataformaurbana.cl y www.pps.org)

Para finalizar, vale siempre recordar a Jordi Borja quien propone una reflexión que se ha vuelto ineludible al momento de hablar del espacio público, ya que considera las diferentes dimensiones y las articula en una visión comprehensiva al sostener que:

“El espacio público es un concepto jurídico: 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 y fija las condiciones de su utilización y de instalación de actividades. (...) El espacio público también tiene una dimensión socio-cultural. Es un lugar de relación y de identificación, de contacto entre las gentes, de animación urbana, a veces de expresión comunitaria. La dinámica propia de la ciudad y los comportamientos de sus gentes pueden crear espacios públicos que

jurídicamente no lo son, o que no estaban previstos como tales, abiertos o cerrados, de paso o a los que hay que ir. (...) El espacio público supone pues dominio público, uso social colectivo y multifuncionalidad. Se caracteriza físicamente por su accesibilidad, lo que le hace un factor de centralidad.” (Borja, 1998, p. 2)

2.1.1.2 Infraestructura urbana

En el marco de esta tesis, se entiende que el concepto de infraestructura hidráulica está estrechamente vinculado al concepto de infraestructura urbana, siendo por tanto de suma importancia comprender a qué nos referimos al hablar de cada uno de estos conceptos y también la forma en que se relacionan entre sí.

En lo que refiere a infraestructura urbana, se pueden encontrar varias definiciones en el Apéndice 1 – Definiciones de interés, pero para este trabajo tomamos la definición aportada por Horacio Landa en su libro Terminología de urbanismo: es el “conjunto de obras que constituyen los soportes del funcionamiento de las ciudades y que hacen posible el uso del suelo urbano: accesibilidad, saneamiento, encauzamiento, distribución de aguas y energía, comunicaciones, etcétera” (Horacio Landa, 1976, citado por Jusidman, 2011, p. 17)

En la Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS) aprobada el 18 de junio de 2008, encontramos las siguientes determinaciones:

Al definir las diferentes categorías del suelo, el artículo 32) indica que el suelo categorizado como urbano abarcará aquellas “áreas de territorio de los centros poblados, fraccionadas, con las infraestructuras y servicios en forma regular y total, así como aquellas áreas fraccionadas parcialmente urbanizadas en las que los instrumentos de ordenamiento territorial pretenden mantener o consolidar el proceso de urbanización.” Y, lo más importante para este trabajo, es que en este mismo artículo se admiten dentro del suelo categoría urbano dos subcategorías: consolidado o no consolidado, estableciendo que el suelo se podrá categorizar como urbano consolidado cuando sean “áreas urbanizadas dotadas al menos de redes de agua potable, drenaje de aguas pluviales, red vial pavimentada, evacuación de aguas servidas, energía eléctrica y alumbrado público”, aclarando además que estas infraestructuras deberán estar

presentes “en calidad y proporción adecuada a las necesidades de los usos a que deban destinarse las parcelas.”

Es más, en el artículo 38) se exige como condición necesaria para las nuevas urbanizaciones y fraccionamientos la conexión a la red vial general y la ejecución de todas las infraestructuras indicadas para los suelos categoría urbano consolidado.

Es apreciable por tanto la importancia que la LOTDS le reconoce a las infraestructuras en la ordenación del territorio, y particularmente para la consolidación de un suelo como urbano.

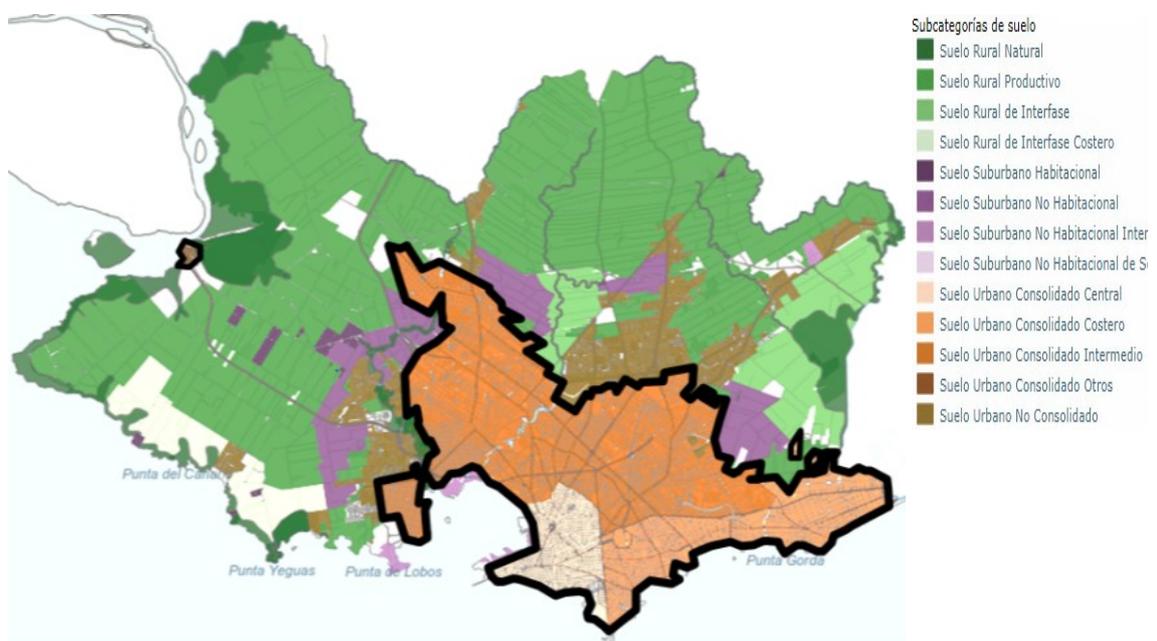


Ilustración 3: suelo categorizado como urbano consolidado en Montevideo
(Fuente: www.intgis.montevideo.gub.uy)

Podemos establecer, además, que de acuerdo a la LOTDS las infraestructuras consideradas básicas para consolidar a un suelo como urbano son:

- Red vial pavimentada
- Redes de agua potable
- Drenaje de aguas pluviales
- Evacuación de aguas servidas
- Energía eléctrica
- Alumbrado público

Como podemos apreciar, a diferencia de otras definiciones o normativas (1) en la LOTDS se incluye explícitamente al drenaje de aguas pluviales entre las infraestructuras básicas. Esto seguramente responde a las problemáticas, en algunos casos graves, que aún hoy se sufren en numerosas partes de nuestro territorio como consecuencia de no haber sabido o podido gestionar adecuadamente los riesgos asociados a las aguas pluviales. Si a esto se le suman los efectos que se presume ocasionará el cambio climático a futuro (2), se vuelve aún más necesario un buen manejo o gestión del drenaje pluvial en las áreas urbanizadas o a urbanizar.

2.1.1.3 Infraestructura hidráulica

Reconociendo la importancia del agua en la ordenación del territorio, si ahora dentro de las infraestructuras urbanas nos centramos específicamente en la infraestructura hidráulica, podemos establecer que ésta comprende:

- Abastecimiento de agua potable: captación, tratamiento y distribución
- Saneamiento: conducción, tratamiento, disposición final
- Drenaje de pluviales: captación, conducción, amortiguación, re-uso, infiltración o disposición final

Tucci considera que los residuos sólidos también integran este grupo, ya que parte de los residuos que se producen en la ciudad terminan yéndose por el drenaje, provocando obstrucciones y aumento en los costos de mantenimiento del sistema. (Tucci, 2006)

(1) Diccionario de Urbanismo (Zoido et al., 2013), Terminología de urbanismo (Landa, 1976 citado por Jusidman, 2011), Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana de 2015 (Ministerio de Fomento, 2015), Ley nº 10.723 de Centros Poblados de 1946 (Uruguay)

(2) Ver artículo "Cambio climático" (ONU, s.f.) y la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (ONU, 1992)

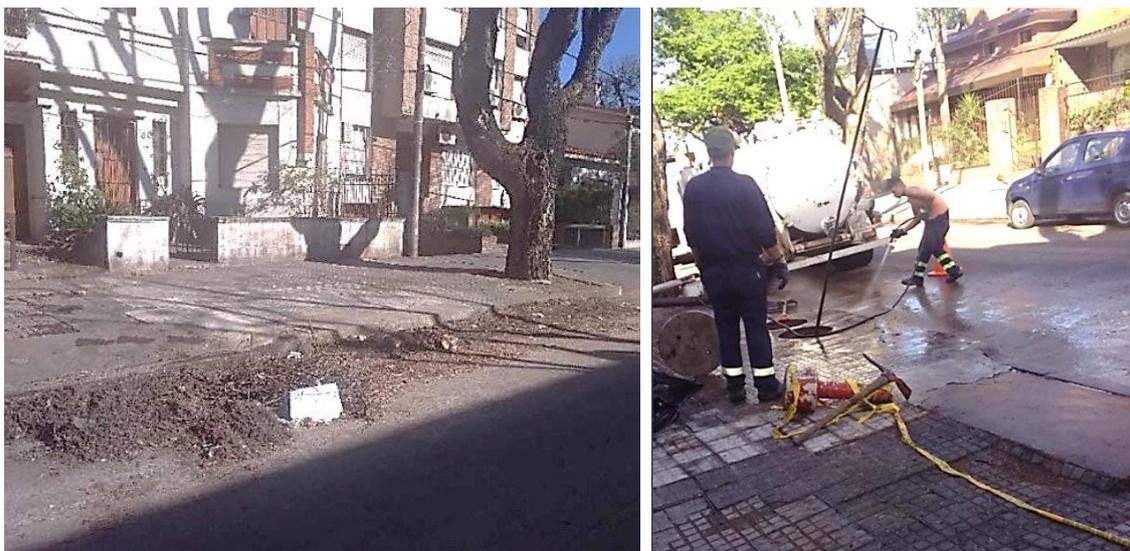


Ilustración 4: Boca tormenta tapada por residuos (izq.) y durante su limpieza (der.)

(Fuente: reportes en App Municipio CH)

Al hablar de infraestructura hidráulica, un concepto muy importante a considerar es el de cuenca: según la RAE, una cuenca hidrográfica es una “superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y eventualmente lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta” (RAE, 2019). Por su parte, el Plan Nacional de Aguas define que “una cuenca hidrográfica es una zona de la superficie terrestre, delimitada por la línea divisoria de agua, en donde las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.” (MVOTMA, 2017, p. 28)

Vale también diferenciar cuenca hidrográfica de cuenca hidrológica: mientras que la primera refiere únicamente a las aguas superficiales, la segunda abarca también a las aguas subterráneas o acuíferos. (Hidrología UJCV, 2011) (Piperno, 2017)

Cuando el área de la cuenca se encuentra en gran parte o totalmente urbanizada, se la denomina cuenca urbana. (Piperno, 2017)

El proceso urbanizador en un territorio puede alterar significativamente el sistema hídrico de las cuencas naturales que lo conforman, al modificar los cauces naturales de los cursos de agua y por tanto su capacidad de conducción, y al disminuir la capacidad de retención superficial y de infiltración del suelo, todo lo cual genera como consecuencia un aumento en la ocurrencia de inundaciones. (Dolz y Gómez, 1994) (Alcarria Escribano, 2004) (Tucci, 2006)

Parte de la importancia que se le asigna a la infraestructura hidráulica en la ordenación del territorio radica en que la densidad de población para una urbanización está, entre otros múltiples factores, necesariamente asociada al tipo de infraestructura hidráulica existente o proyectada: una urbanización de tipo dispersa o compacta estará posibilitada o no en función del sistema de saneamiento previsto para la misma, así como también el Factor de Impermeabilización del Suelo (FIS) estará asociado directamente al tipo de drenaje pluvial previsto o posible para dicha urbanización.

Es por este motivo que cuando se elaboran planes directores de saneamiento y drenaje pluvial, dichos planes están estrechamente ligados a estudios demográficos y a la planificación territorial, y cuando la evolución de la ciudad no se da en consonancia con lo planificado, los costos resultan ser tan gravosos para la ciudadanía (MVOTMA, 2018) (Artelia-Halcrow-Rhama-CSI, 2019)

En esta línea, Raquel Alcarria plantea que:

“si la red de drenaje no ha sido calculada teniendo en cuenta el hidrograma real que el aumento de población ha provocado, la incapacidad de la misma para absorber esos caudales provocará el desbordamiento de la red en zonas situadas aguas abajo, con el consiguiente perjuicio económico y social que esto supone” (Alcarria Escribano, 2004, p. 5)

2.1.1.4 Drenaje Pluvial Urbano

Como ya se ha mencionado, el drenaje pluvial urbano es uno de los componentes de la Infraestructura Hidráulica, la cual es a su vez uno de los componentes de la Infraestructura Urbana.

Cuando nos encontramos en áreas urbanizadas, se denomina agua pluvial al agua de lluvia que escurre de los edificios, calles, plazas y demás superficies sin llegar a ser absorbida por el suelo. La forma en que estas aguas pluviales son llevadas hasta sus puntos de disposición final, es lo que se denomina infraestructura de drenaje pluvial urbano.

La infraestructura de drenaje pluvial urbano involucra, por tanto, a la red que recolecta el agua pluvial y los residuos sólidos que arrastra, el tratamiento de esta agua y su

retorno a los cuerpos de agua (Tucci, 2016). En el Apéndice 2 – definiciones de interés se presentan otros conceptos relacionados como tiempo de retorno, micro y macro drenaje.

El criterio tradicional o clásico con el cual se ha abordado históricamente el tema del drenaje pluvial urbano, es sostener que la solución a los problemas generados por las inundaciones es la ejecución de obras de conducción de las aguas: cordón cuneta, canales, canalizaciones. Estas obras son ejecutadas con el objetivo de que las aguas pluviales urbanas puedan ser eliminadas lo más rápido y eficientemente posible. Al evitar la retención superficial e infiltración del agua pluvial, e incrementar la velocidad en su circulación, las consecuencias son que en las zonas bajas de la cuenca las redes deberán soportar un mayor caudal de agua en menos tiempo, generando eventos de inundación especialmente en ciudades cuyo núcleo más antiguo se ubica en la zona baja de la cuenca. Este criterio tradicional se encuentra actualmente cuestionado a nivel mundial, debido al impacto ambiental negativo que se genera. (Dolz y Gómez, 1994) (Alcarria Escribano, 2004) (Tucci, 2006) (Bertoni, 2012)

Actualmente se propone un enfoque diferente, mediante el cual se sostiene que para gestionar adecuadamente el drenaje urbano es sumamente importante permitir la retención y almacenamiento temporario del agua de lluvia en el lugar donde ésta cae, e intercalar superficies permeables entre las que ya fueron impermeabilizadas (Bertoni, 2012). Se procura de esta forma resolver el drenaje pluvial de una forma más amigable con el ambiente, apuntando a una buena y sana convivencia entre el agua y la población urbana.

Pero más allá del criterio que sea utilizado para resolver el drenaje pluvial urbano, no debe perderse de vista que muy frecuentemente no son los cursos de agua los que se desbordan, sino las personas: muchas veces las urbanizaciones tienden a expandirse ignorando (o en ausencia de) la planificación existente, ocupando las planicies naturales de inundación de los cursos de agua (Tucci, 2006), lo cual termina posteriormente ocasionando, junto a los factores ya mencionados de mayor impermeabilización del suelo, construcción de canalizaciones y demás, gran número de evacuados ante eventos de grandes lluvias e incluso generando la necesidad de relocalizar a la población afectada ante la recurrencia cada vez mayor de estos eventos (Guía virtual Nueva

Cultura del Agua, 2018). Según Tucci, estos factores pueden aumentar el caudal de crecida de un río hasta siete veces, y también aumentar su frecuencia (Tucci, 2006, p.13). Es de resaltar, también, que esta ocupación de las planicies naturales de inundación no necesariamente responde a ocupaciones de tierras realizadas en forma irregular, sino que frecuentemente responden a criterios de urbanización que históricamente se han basado en una concepción ideológica donde el Hombre domina a la Naturaleza, sometiéndola y modificándola según las necesidades o caprichos del ser humano sin considerar las consecuencias que tal comportamiento pudiera aparejar en el largo plazo. Esta concepción de dominación y control absoluto de la naturaleza, ha impregnado a la cultura occidental especialmente desde el Siglo de las Luces. (Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura, s.f.) (Grégor, 2015)

Los criterios de diseño actuales se enmarcan en el paradigma del Drenaje Sustentable, el cual tiende a una gestión más eficiente y ambientalmente amigable de las aguas pluviales urbanas. En lugar de conducir las aguas pluviales para evacuarlas lo más rápido posible, este paradigma se orienta más hacia la amortiguación de los efectos provocados por los eventos de grandes lluvias, disminuyendo así la transferencia de impactos aguas abajo (SEPS-IM, 2016) (Tucci, 2006). Pero, debe tenerse presente que no siempre es posible resolver todo el drenaje pluvial aplicando únicamente criterios de amortiguación o infiltración, por lo que en la gestión de las aguas pluviales urbanas se aplican sistemas mixtos.

Refiriéndose al escurrimiento pluvial, Tucci plantea los siguientes principios básicos para una gestión sustentable (Tucci, 2006):

- Considerar a la cuenca como sistema, y actuar con una visión de conjunto
- El Plan Director Urbano, la Legislación Departamental y el Manual de Drenaje son los medios a usar para controlar las crecidas
- No debe aumentarse el escurrimiento natural, y se deberán priorizar mecanismos naturales de escurrimiento como la infiltración
- Controlar el cumplimiento de las medidas, equipando los espacios de riesgo apenas sean desalojados y promoviendo la participación de la comunidad en los planes, ejecución y obediencia de las medidas de control

- Educar a técnicos, administradores públicos y población en general

Según estos actuales criterios de diseño (Alcarria Escribano, 2004) (Tucci, 2006) (MVOTMA, 2009) (Bertoni, 2012) (SEPS-IM, 2016), la amortiguación de los efectos provocados por los eventos de grandes lluvias se logra principalmente:

- Aumentando la capacidad de infiltración del agua de lluvia a través del suelo, o como mínimo evitando que esta capacidad disminuya, limitando el factor de impermeabilización del suelo.
- Generando áreas de laminación o amortiguación, es decir, espacios donde el agua de lluvia pueda ser retenida momentáneamente cuando se dan grandes picos de caudal (lluvia muy copiosa en un intervalo corto de tiempo), y posteriormente sea devuelta al sistema. De esta forma se mitigan los efectos que estos grandes picos de caudal producen aguas abajo. Estas áreas de laminación podrán ser de distintas configuraciones, según el contexto urbano y los objetivos buscados.

Como es fácil de suponer, para lograr la amortiguación deseada será necesario disponer de espacio suficiente, y esto no siempre es posible en contextos urbanos.

En el caso de áreas densamente pobladas y ya consolidadas, generalmente el suelo se encuentra altamente impermeabilizado y además existe muy poca disponibilidad de espacios libres, lo cual implica que se deba recurrir a otro tipo de procedimientos más complejos y costosos que apuntan a mitigar los problemas recurrentes que se presentan como consecuencia de las deficiencias en el sistema de drenaje pluvial existente. Es así que en algunos barrios de Montevideo como Buceo, Larrañaga, Reducto o Jacinto Vera ya se están construyendo grandes tanques subterráneos de amortiguación pluvial: el alto costo de estas obras se justifica ampliamente por los problemas de inundación que ayudarán a mitigar.

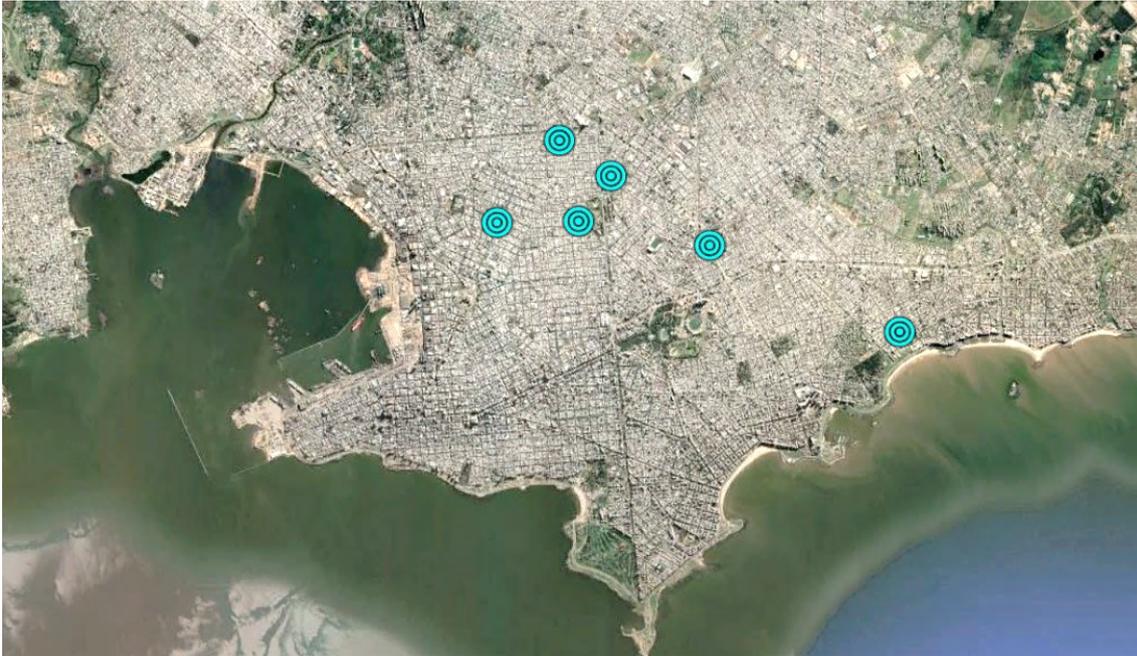


Ilustración 5: Ubicación de tanques subterráneos de amortiguación pluvial
(Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth)

Pero también aparecen otras oportunidades alternativas de amortiguación pluvial en áreas ya consolidadas, como puede apreciarse por ejemplo en el Espacio Público Las Pioneras, construido en un predio propiedad de la Intendencia de Montevideo (IM) donde se demolieron casi todas las construcciones existentes para generar un gran espacio al aire libre totalmente pavimentado con carpeta asfáltica. En este caso, se diseñaron las pendientes del pavimento para lograr una laminación o amortiguación pluvial en la propia superficie del espacio público, evitando así la construcción de tanques subterráneos.

También, en áreas aún no consolidadas de la ciudad, que como ya hemos dicho anteriormente son un alto porcentaje del suelo urbano en nuestro país, al momento de implementar las obras necesarias para su consolidación surge la dificultad de tener que ampliar las infraestructuras a áreas que ya han sido fraccionadas y/u ocupadas sin tomar en consideración estos nuevos criterios de diseño, lo cual restringe las opciones proyectuales e incluso en algunos casos podría volverlas inviables en el corto plazo.

En cambio, en aquellas áreas menos densamente pobladas se visualiza como más sencillo poder implementar este tipo de soluciones, y por tanto resultan ser áreas de oportunidad para la aplicación de los nuevos criterios de gestión de las aguas pluviales. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la presión que genera la necesidad de acceso a la

tierra por parte de determinados sectores de población (asentamientos informales, por ejemplo) sobre los espacios libres urbanos.

Es así como la generación de espacio público de calidad surge como el mejor de los aliados al momento de evitar la colonización de las áreas que se hayan destinado a amortiguación, al aprovechar el potencial paisajístico y recreativo que puede aportar este tipo de infraestructuras, y fomentando de esta forma que la población en general pueda apropiarse de estos espacios públicos en forma positiva.

2.1.1.5 Saneamiento urbano

Dentro de la Infraestructura Urbana, otro componente de la Infraestructura Hidráulica es el Saneamiento Urbano (3). Para esta tesis recurrimos a la División Saneamiento de la Intendencia de Montevideo que lo define como:

“la infraestructura necesaria para recibir, conducir y alejar las aguas residuales [también llamadas aguas negras, aguas servidas, aguas cloacales, etc.] desde el punto de generación hasta su punto de almacenamiento, tratamiento o disposición final [podría ser también reúso/reciclado], en forma segura, esto es, brindando a la población usuaria la defensa necesaria contra las dolencias de vehiculación hídrica”. (IdM, s.f., p. 4) (4)

Los sistemas de saneamiento, en función de la velocidad de escurrimiento de los líquidos que transportan, podrán ser sistemas estáticos o individuales, o sistemas dinámicos o colectivos. (IdM, s.f.)

Según el tipo de aguas residuales que conducen, podrán ser sistemas unitarios o combinados, sistemas separativos, o sistemas separativos mixtos. (IdM, s.f.)

La densidad de población es uno de los factores determinantes para optar por un sistema estático o uno dinámico resultando, por tanto, ser el más utilizado en áreas urbanas el sistema dinámico, y ese será el sistema del cual hablaremos de aquí en adelante al referirnos al saneamiento en forma genérica.

(3) Este concepto se encuentra discutido en el Anexo 1 – definiciones de interés

(4) Las aclaraciones entre corchetes son extraídas del propio texto de la IM

Vale acotar que, en el caso del sistema de saneamiento dinámico, las altas inversiones que se requieren para su diseño y construcción lo vuelven viable sólo a partir de una determinada densidad de población, y que a pesar de ser obligatoria la conexión a red de saneamiento, cuando se extienden las redes hacia zonas periféricas muchos predios frentistas, aun siendo formales, optan por no conectarse debido a los costos que implica modificar su sanitaria interna y los trámites de conexión.

De los elementos que componen un sistema de saneamiento (colectores, conexiones prediales, cámaras, sifones, bocas de tormenta, etc.), para este trabajo interesan en particular las estaciones de bombeo y las estaciones de tratamiento de efluentes (IM, s.f.), porque si bien el saneamiento es una infraestructura que se intenta ocultar de la vista (y olfato) del público, en ocasiones irremediablemente algunos de sus componentes afloran a la superficie, y de cómo sean resueltos estos componentes dependerá que le aporten o no a su entorno un valor superior al meramente utilitario que los origina.

Vale considerar al respecto los siguientes dos ejemplos representativos de plantas de tratamiento de aguas residuales, ambas construidas por OSE en el interior del país:



Ilustración 6: Planta de tratamiento de líquidos residuales en Salto
Esta planta, inaugurada en octubre de 2019, beneficia a una población de 100.000 habitantes
(Fuentes: <https://970universal.com> y <https://www.presidencia.gub.uy>)

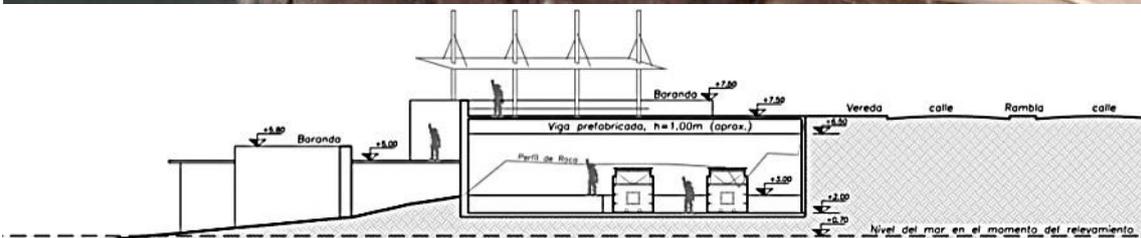


Ilustración 7: Planta de Tratamiento y Disposición Final de Efluentes Domésticos en Piriápolis
 Ubicada en la rambla de Punta Fría, esta planta inaugurada en 2014 permitirá conectar casi 18.000 hogares (aprox. 70.000 personas). La obra minimiza el impacto sobre el paisaje y además aporta un nuevo espacio público.

(Fuentes: www.mvotma.gub.uy, www.maldonadonoticias.com)



**Ilustración 8: Planta de tratamiento y disposición final de efluentes domésticos en Piriápolis
Vista de la plaza y terrazas peatonales generadas (Fuente: CIEMSA)**

2.1.1.6 Antecedentes a nivel nacional

Para visualizar el fuerte vínculo entre planificación territorial e infraestructuras, tomamos el Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano de Montevideo (PDSUM) de 2019 (5), en el cual se indica que, mientras en 1992 la cobertura de la red de saneamiento posibilitaba la conexión de 1.080.000 personas, actualmente el sistema posibilita la conexión de 1.140.000 personas dentro del Departamento. Las obras de extensión de redes de los Planes de Saneamiento Urbano (PSU) II, III y IV y las asociadas a la regularización de asentamientos son quienes permitieron acceder al saneamiento a esas 60.000 personas adicionales. Sin embargo, sólo las obras del PSU III dan servicio a aproximadamente 160.000 personas (según censo 2011), ¿a qué se debe esta

(5) El PDSUM es la actualización del Plan Director de Saneamiento de Montevideo (PDSM) de 1994, y su horizonte de planificación es al año 2050. Los Planes de Saneamiento Urbano (PSU) son paquetes de obras y medidas de fortalecimiento institucional proyectadas según los lineamientos del PDSM primero y el PDSUM después, y financiadas por el BID y la IM. (IM, s.f.)

diferencia? Según el PDSUM se debe, en parte, a la migración de población desde las áreas centrales e intermedias hacia las periféricas ocurrida entre los censos de 1985 y de 2011: “Así, las obras de extensión de redes dieron cobertura de saneamiento, en gran medida, a población que ya tenía cobertura del servicio en las zonas más centrales de la ciudad.” (Artelia-Halcrow-Rhama-CSI, 2019, pp. 13-14)

En línea con este tipo de constataciones, tenemos que en el Plan Quinquenal de Vivienda 2015-2019 elaborado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) se resalta el énfasis hecho por la Comisión Asesora de Vivienda (COAVI) (6) en “la planificación como el instrumento imprescindible para el crecimiento de las ciudades” entendiéndose que este crecimiento debe darse en áreas urbanas y con servicios porque “Si bien la tierra con servicios tiende a ser más cara hay que entender que el costo de urbanizar tierras periféricas es mucho más alto” (MVOTMA, 2018, p. 24)

Dada su importancia, estos temas han sido y son motivo de análisis por parte de técnicos de distintos ámbitos en nuestro medio.

Desde la UdelaR, se resalta el trabajo de investigación, extensión y docencia que viene llevando a cabo en estos temas desde hace más de 10 años el equipo de Aguas Urbanas y Gestión del Riesgo dentro del Instituto de estudios territoriales y urbanos (IETU) de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU), buscando consolidar una mirada integral e interdisciplinaria de la gestión del agua en la ciudad. Sus trabajos sobre la relación agua-ciudad buscan explorar alternativas innovadoras que aporten a esa mirada integral, y contribuir a la construcción de políticas públicas y al diseño de soluciones sustentables (www.fadu.edu.uy/itu/). Para ello se plantean 3 estrategias: la integración de actividades de enseñanza, investigación y extensión, la articulación interinstitucional, y el desarrollo de un enfoque interdisciplinario (Piperno et al, 2017).

También desde la UdelaR trabaja el Núcleo Interdisciplinario Aguas Urbanas: Proyecto y Gestión, que procura articular las líneas de trabajo de diferentes grupos de investigación

(6) La Comisión Asesora de Vivienda (COAVI) está dirigida por la Dirección Nacional de Vivienda (DINAVI) e integrada por varios organismos gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, pero además está abierta a la participación de la ciudadanía en general. (<https://www.mvotma.gub.uy/participacion-ciudadana-vivienda/coavi>)

procurando generar sinergias que profundicen estos componentes en la relación agua-ciudad y posibiliten nuevas estrategias de abordaje. El Núcleo está integrado por investigadores de varios servicios de la UdelaR (7) y trabaja sobre 3 ejes: “las Prácticas integrales de investigación aplicada-extensión; la Enseñanza interdisciplinaria y el desarrollo de una Plataforma virtual” (Piperno et al., 2017, p. 151). Se resalta entre sus investigaciones a Ad@pta FADU, un conjunto de actividades que procuran desarrollar conocimientos sobre la adaptación edilicia y urbana al cambio y variabilidad climática (CVC), procurando en particular la mejora en los códigos de construcción, los espacios públicos y las infraestructuras urbanas. (www.aguasurbanas.ei.udelar.edu.uy)

Desde el MVOTMA se impulsaron una serie de intercambios (8) con técnicos locales vinculados a la temática de inundaciones y drenaje urbano que culminaron con la redacción del Manual de Drenaje de Aguas Pluviales Urbanas, publicado en 2009, el cual pretende apoyar a la elaboración de proyectos de drenaje urbano a la vez que aporta conceptualmente en la comprensión del agua pluvial urbana como un sistema que requiere un abordaje integral, y en “la vinculación entre los planes o proyectos de drenaje con los urbanísticos, vinculación de la que pueden resultar fuertes sinergias aportando soluciones de drenaje más baratas y brindando nuevas posibilidades paisajísticas o de usos públicos.” (MVOTMA, 2009, pp. 1-2). Se destaca además la sistematización de propuestas de diseño y gestión enmarcadas en el paradigma del Drenaje Sustentable. Varias de estas propuestas se orientan hacia una estrecha relación entre la infraestructura de drenaje urbano y el espacio público. (MVOTMA, 2009)

Finalmente, a partir de un proceso iniciado con la aprobación en 2009 de la Ley 18.610 de Política Nacional de Aguas, entre los años 2015 y 2017 se elaboró el Plan Nacional de Aguas el cual fue finalmente aprobado por el Poder Ejecutivo el 31 de julio de 2017. En este Plan apenas se menciona la posibilidad de generación de espacios públicos a partir de planes o proyectos vinculados a infraestructuras hidráulicas. (MVOTMA, 2017, p. 127)

(7) FING, FADU, LDP, LDI, FCIEN, CURE, Regional Norte (www.aguasurbanas.ei.udelar.edu.uy)

(8) se resalta el aporte realizado por el profesor Carlos Tucci, a cargo del primer curso taller “Gestión de Inundaciones Urbanas” (MOTMA, 2009)

En el caso de la Intendencia de Montevideo, en 2016 ingresa a la Red de 100 Ciudades Resilientes creada por la Fundación Rockefeller, y en 2017 crea la Unidad Ejecutiva de Resiliencia para liderar un proceso transversal y participativo de elaboración de una Estrategia de Resiliencia, finalmente publicada en 2018, que pueda integrarse a un nuevo Plan Montevideo. (IM, 2018, p. 12) Se observa en varias de las iniciativas presentadas, como la B3.2 (Guía para el espacio público resiliente), la D.1.2 (Plan nacional de adaptación al cambio climático en la zona costera - Montevideo territorio piloto) y especialmente en la D.1.3 (Proyecto drenaje sostenible), así como también en los laboratorios, grandes chances para la creación de espacios públicos vinculados a infraestructuras hidráulicas en consonancia con el paradigma de la sostenibilidad.

A su vez, el Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento de la Intendencia de Montevideo cuenta con una guía de Estudio de Medidas de control del escurrimiento que deben seguir los proyectos que requieren de aprobación por parte de este Servicio, la cual se posiciona también en el paradigma del Drenaje Sustentable y plantea el siguiente procedimiento:

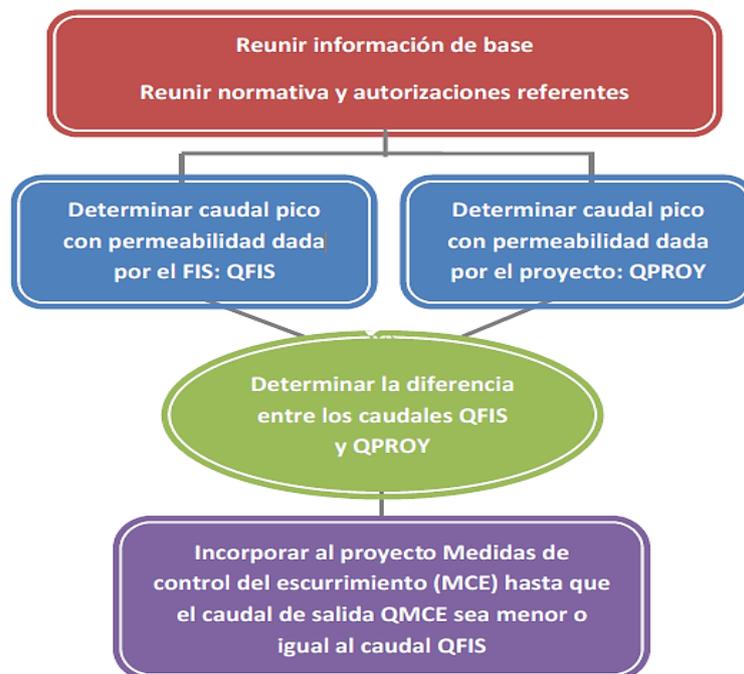


Ilustración 9: Diagrama de flujo del estudio a realizar

(Fuente: SEPS-IM, 2016, p. 5)

De acuerdo a lo que se postula en esta tesis, estas medidas de control del escurrimiento tienen un gran potencial de generar proyectos que aporten, complementariamente a la función principal que deben cumplir, espacios públicos de interés. Según la escala de la

intervención, habrá que tener en cuenta que para lograr resultados óptimos estas intervenciones requerirán de un abordaje integral y no sectorial.

2.1.1.7 Ejemplos representativos a nivel internacional

A continuación, se presentan tres ejemplos internacionales, representativos de intervenciones que ya están en funcionamiento y en contextos bien diferentes entre sí:

Con los tanques de agua en Medellín, Colombia, veremos la puesta en valor de infraestructura existente y su reconversión aportando espacios públicos de calidad en sectores deprimidos de la ciudad.

En el Plan maestro de inundaciones de Copenhague, Dinamarca, se aprecia la integración entre planificación urbana, estudios hidráulicos y estrategias de inversión enmarcados en el paradigma sustentable que determinó la reestructuración del sistema de drenaje y el paisaje urbano de la ciudad.

Finalmente, en el Parque de humedales y aguas-lluvias de Qunli, China, veremos como la restauración de un humedal degradado posibilitó mitigar inundaciones, mejorar el hábitat nativo y aportar espacios recreativos para la población.

2.1.1.7.1 Tanques de agua en Medellín, Colombia (9)

En el año 2010, la compañía estatal Empresas Públicas de Medellín (EPM) identificó, durante un estudio para un Plan Maestro de Iluminación Urbana, una serie de islas de oscuridad en medio del tejido urbano que se correspondían con los predios de 144 tanques de agua originalmente construidos en la periferia de Medellín, que como consecuencia de la expansión de la ciudad terminaron rodeados de barrios informales altamente poblados pero carentes de espacios y equipamientos públicos, y convertidos en focos de inseguridad.

Estos 144 tanques de agua fueron analizados por el Departamento de Intervenciones Urbanas Sostenibles del EPM y fueron seleccionados 14 de ellos para crear, en coordinación con la Alcaldía y el Instituto de deportes y recreación de Medellín, espacios

(9) Lo presentado en este ítem está extraído de (Valencia, 2016)

denominados Unidades de Vida Articulada (UVA). Las UVA, un proyecto estratégico de la Alcaldía 2012-2015 “Medellín un Hogar para la Vida”, son transformaciones urbanas a nivel de barrio que procuran el encuentro ciudadano, el fomento del deporte, la cultura, la recreación y la participación comunitaria.

Aplicando estrategias de diseño participativo, se derribaron los muros que separaban a los tanques de la comunidad y se generó a partir de ellos equipamiento de calidad, transformando aquello que estaba cerrado y oscuro en espacios para el encuentro ciudadano.

Como criterios generales de diseño, debido a que los lotes se encuentran sobre laderas muy pronunciadas, el espacio público alrededor de cada tanque respeta la topografía y el lugar generando balcones urbanos. Además, se enfatizó en la conexión de los senderos y vías en sus bordes, se resaltó y dignificó la infraestructura de los tanques, y se utilizaron al agua y la luz como componentes fundamentales de cada proyecto.

La participación ciudadana durante todo el proceso favoreció el éxito de estos espacios, logrando que la comunidad se apropie de ellos, los cuide y los haga respetar.

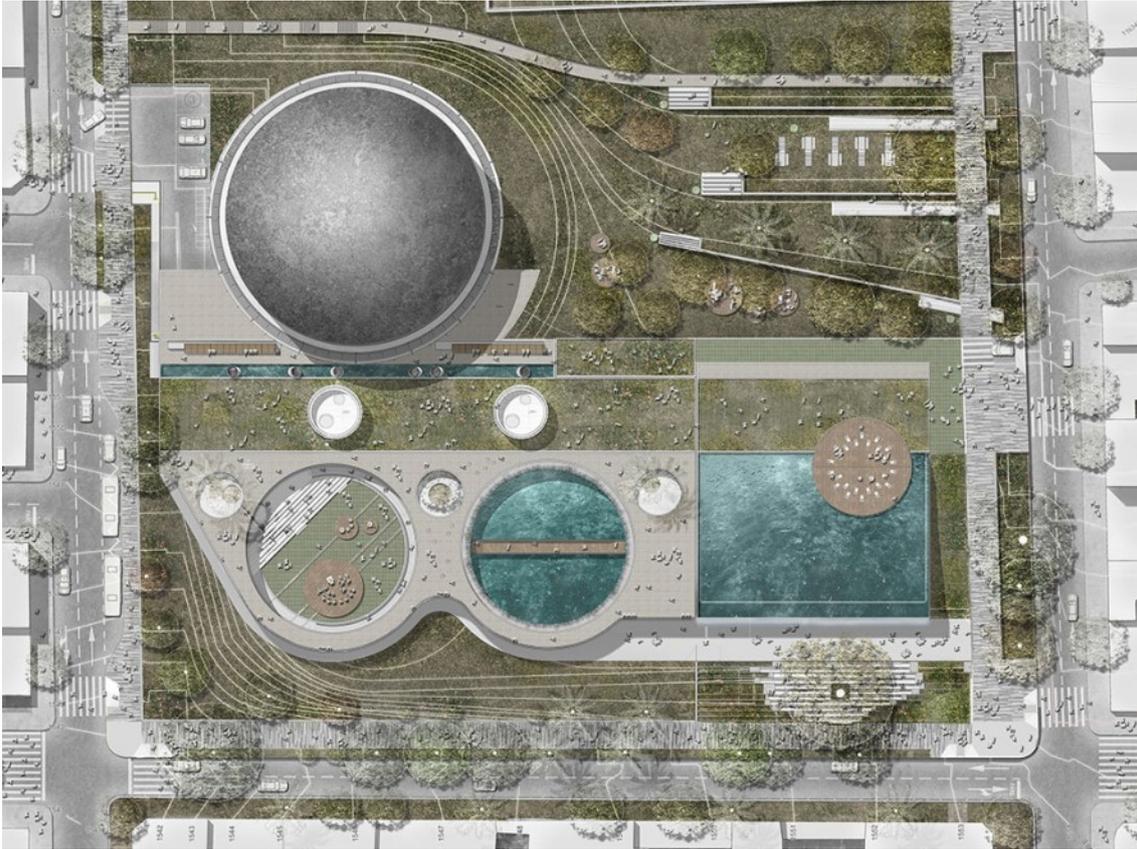


Ilustración 10: Unidad de Vida Articulada Orfanato “UVA de la Imaginación”
Planta y corte general del proyecto
(Fuente: www.arquitecturapanamericana.com)





**Ilustración 11: Unidad de Vida Articulada Orfanato “UVA de la Imaginación”
Vistas de la obra terminada**

(Fuente: www.arquitecturapanamericana.com)

2.1.1.7.2 Plan maestro de inundaciones de Copenhague, Dinamarca

Como consecuencia del cambio climático, un fenómeno cada vez más difícil de negar ante sus evidencias, las inundaciones ocasionadas por lluvias torrenciales o el crecimiento del nivel del mar se volverán en el futuro una de las grandes preocupaciones de la planificación urbana. En Dinamarca, la ciudad de Copenhague se encuentra ubicada junto al mar por lo cual enfrenta amenazas a medida que el nivel del mar aumenta y los aguaceros se vuelven cada vez más fuertes y frecuentes (C40 Cities, 2016).

Tras varios eventos climáticos altamente destructivos, incluido un temporal en 2011 que la dejó cubierta por el agua y causó daños por cerca de mil millones de euros, Copenhague necesitaba encontrar una mejor forma de administrar sus pluviales.

Previendo que en un futuro próximo las lluvias extraordinarias (100 años de período de retorno) aumentarán su recurrencia y que la lluvia diaria aumentará en un 30%, la ciudad optó por implementar una infraestructura novedosa en lugar de seguir ampliando su red de alcantarillado. Es así que en 2011 se adoptó el Plan de adaptación climática de Copenhague y en 2012 el Plan maestro de inundaciones (C40 Cities, 2016).

Con un modelo flexible que integra planificación urbana, estudios de tránsito, análisis hidráulico y estrategias de inversión para mejorar la calidad de la ciudad, Copenhague trabajó en una reestructuración integral de su sistema de drenaje y el paisaje urbano, separando el agua de lluvia del saneamiento y convirtiendo, durante lluvias torrenciales, los bulevares en ríos que dirigen el agua hacia parques y áreas naturales que funcionan como áreas de retención pluvial. Complementariamente, se implementó un sistema de drenaje urbano sostenible mediante el cual se construyeron jardines, cubiertas verdes y bio-filtros para evitar que las pluviales escurran directamente hacia la red de colectores.

Todas estas medidas de adaptación al clima aumentaron el nivel de protección de la ciudad ante inundaciones y, complementariamente, este tipo de infraestructura permitió aumentar la resistencia al efecto isla de calor urbano (10), reducir el nivel de emisiones de CO₂, e incrementar la cantidad de espacios recreativos (C40 Cities, 2016).

Las principales claves del éxito de estos planes implementados en Copenhague, han sido la aceptación política a estos cambios como consecuencia de los eventos climáticos extremos sufridos, la creatividad presupuestaria demostrada por el gobierno local, y el presentar a las medidas de adaptación como mejoras de los espacios verdes para la ciudad, estimulando así el entusiasmo y aceptación por parte del público (C40 Cities, 2016).

(10) El efecto isla de calor urbano o ICU se caracteriza por presentar en el área urbana una temperatura del aire mayor que la de su entorno rural, y es una consecuencia de la sustitución masiva de los elementos originales naturales por otros urbanos tales como pavimentos o edificaciones, lo cual entre otros efectos disminuye la evapotranspiración y aumenta el intercambio de calor entre el aire y las superficies. (Barradas, 2013)



Ilustración 12: proyecto para Sønderboulevard, Copenhague

(Fuente: Grau, s.f.)



Ilustración 13: calle Heimdalsgade, Copenhague

Las pluviales se recolectan mediante un sistema de baldosas perforadas y se las traslada a un sistema subterráneo donde se las reutiliza para el riego de áreas verdes, etc.

(Fuente: ODS, 2017)

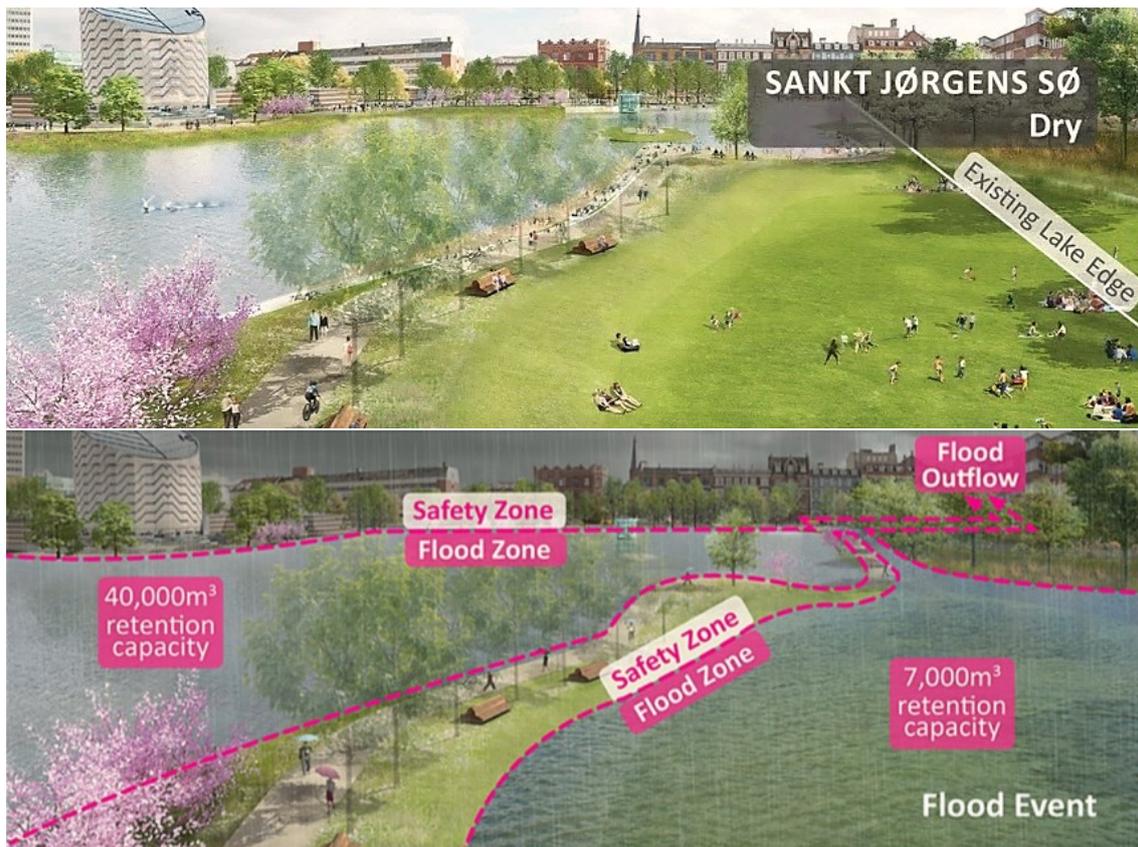


Ilustración 14: proyecto para Sankt Jørgens Sø, Copenhague
(Fuente: Grau, s.f.)

2.1.1.7.3 Parque de humedales y aguas-lluvias de Qunli, China

La ciudad de Qunli se ubica al noreste de China, sobre la margen sur del río Songhua el cual históricamente inunda sus llanuras aluviales durante la época de los monzones. Entre junio y agosto se da 60-70% de la lluvia anual generando inundaciones, y la expansión de la ciudad que fue progresivamente cercando y ocupando los antiguos humedales fue haciendo cada vez más grave el problema. (Assaël, s.f.)

Ante esta situación, en lugar de recurrir a redes de colectores y bombas subterráneas, el Gobierno Municipal de Haerbin optó por encomendarle a la firma de paisajismo Turenscape rediseñar el antiguo humedal degradado de Qunli.

El proyecto que elaboró Turenscape adopta un enfoque ecológicamente sustentable, pues transforma el humedal en una esponja verde mediante la cual se recolectan, limpian y almacenan las pluviales urbanas, recargando el acuífero, protegiendo el hábitat nativo y ofreciendo además experiencias recreativas que ayudan a promover el desarrollo urbano.

El Parque ocupa un área de 34.2 Hás compuesta por un “buffer” de estanques y montículos que rodean al humedal existente, amortiguando y filtrando las pluviales hacia el núcleo natural que se mantiene intacto, sin intervención. Sobre el anillo de estanques y montículos se instala una red de senderos elevados, plataformas y torres de observación para los visitantes. Alrededor del Parque se construye un nuevo distrito urbano de 32:000.000 m² que vertirá sus pluviales mediante una tubería perimetral que la liberará uniformemente dentro del humedal, luego de ser filtrada y sedimentada en los estanques. (Yu, 2013)

El Parque de humedales y aguas-lluvias de Qunli está en funciones desde 2011, ha sido designado reserva nacional y aporta ya los siguientes beneficios (Assaël, s.f.):

- Resuelve exitosamente el problema de inundaciones por pluviales para un área 10 veces mayor que el área del Parque.
- El sistema de filtración natural ha mejorado notoriamente la calidad del agua.
- La flora y fauna nativa ha prosperado en el Parque y su humedal.
- Este nuevo espacio público a generado un aumento del 100% en el valor de la tierra y los inmuebles que lo rodean, en sólo 2 años.
- El Parque aporta un amplio espacio de recreación e interacción social para la población urbana que lo rodea.

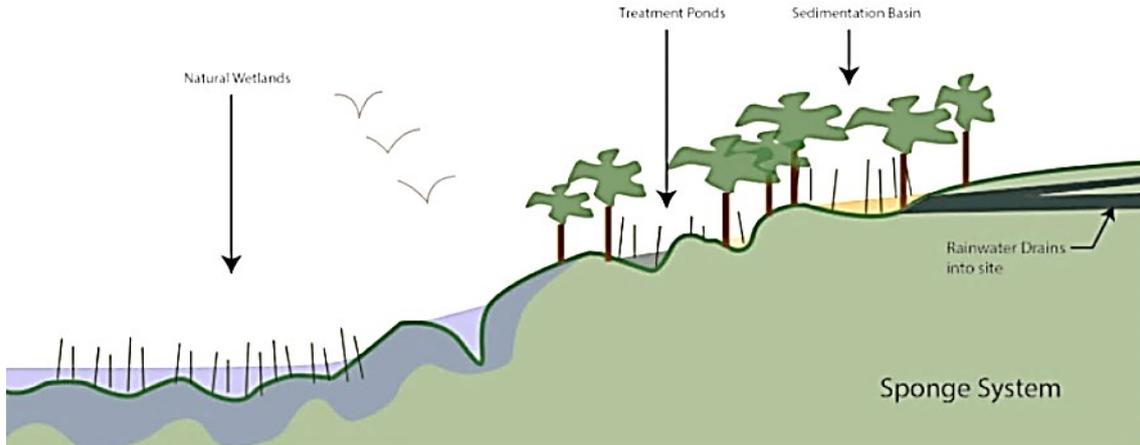


Ilustración 15: Parque de humedales y aguas-lluvias de Qunli
Planta y corte esquemático
 (Fuente: Assaël, s.f.)



Ilustración 16: Parque de humedales y aguas-lluvias de Qunli
(Fuente: Baraona Pohl, 2012)

2.2 CASOS DE ESTUDIO – CRITERIOS DE SELECCIÓN

Tomando de guía las definiciones y conceptos desarrollados en el capítulo 2.1.1 “Conocimiento de base y marco teórico”, se recopiló información acerca de obras de infraestructura ejecutadas o en ejecución en la ciudad de Montevideo y su Área Metropolitana entre los siglos XIX, XX y XXI que sean representativas de los diferentes paradigmas predominantes al momento de su producción, y que hayan producido, o se espera que produzcan, un aporte significativo al sistema de espacios públicos de la ciudad, indagando además sobre la existencia de coordinación de estas obras con algún tipo de planificación más integral y a largo plazo, sean instrumentos o herramientas de planificación urbana, incluyendo planes directores sectoriales.

Primariamente, y a partir del conocimiento de base desarrollado en el capítulo anterior, surgen varias obras de infraestructura como potenciales casos a seleccionar: los rellenos para ganar terrenos a la bahía y consecuente canalización del arroyo de las Canarias, la canalización del arroyo La Estanzuela y creación del lago en el Parque Urbano, actual Parque Rodó, la canalización parcial del arroyo Malvín, hasta más recientemente el Proyecto de drenaje pluvial, saneamiento y vialidad para Ciudad de la Costa, los Planes de Saneamiento Urbano implementados por la Intendencia de Montevideo, así como también el Plan Especial Arroyo Miguelete, por el protagonismo dado en este Plan al espacio público a lo largo de todo el curso de agua y el reconocimiento de la importancia de la infraestructura hidráulica en su recuperación.

De todos modos, la selección final de casos se hace a partir de un rastreo primario de la información disponible, no solo para identificar los posibles ejemplos a utilizar y verificar la eventual relevancia que pueda tener cada uno de ellos en esta investigación, sino también para estar seguros de contar con la información suficiente de base como para poder realizar el tipo de análisis propuesto.

Si bien se seleccionan sólo algunos ejemplos para su desarrollo más en profundidad, no dejan de mencionarse otros ejemplos que podrían haber resultado igualmente representativos para este trabajo, en el entendido que es importante no perder de vista

la magnitud que tiene este tipo de interacción entre infraestructuras hidráulicas, espacio público y planificación. (11)



Ilustración 17: Rambla Sur
Vista aérea de las playas de Patricio y Santa Ana durante las obras de drenaje y relleno para la construcción de la Rambla Sur. Año 1930
(Fuente: CMdF - 174FMHE)

Para la selección de los casos de estudio se siguieron, por tanto, los siguientes pasos:

- Primeramente, y a partir de la definición realizada en el capítulo anterior de los fundamentos teóricos más relevantes a aplicar en el presente trabajo, se realizó un rastreo de la información disponible acerca de los temas a tratar en esta tesis, haciendo hincapié en los siguientes ítems:
 - o Infraestructuras hidráulicas y/o instrumentos de planificación que hayan sido realizadas durante diferentes momentos históricos, en la ciudad de Montevideo y su Área Metropolitana.

(11) Debido a que esta tesis se focaliza sólo en la infraestructura de tipo hidráulico, otros tantos casos más que podrían identificarse si se hubiera optado por abarcar otras infraestructuras como la vial, por ejemplo, la cual también ha sabido generar interesantísimos ejemplos de espacios públicos como el de la propia Rambla de Montevideo, destacable no sólo por la creación de una importante vía de conexión costera este-oeste de la ciudad, sino también por la apertura de la ciudad a su frente marítimo, la transformación radical de la costa, la generación de espacios públicos altamente valorados y apropiados por parte de la población, el sistema de saneamiento asociado, etc.

- Impactos visibles de estas obras o planes sobre el espacio urbano y su sistema de espacios públicos.
 - Las ideas o paradigmas predominantes en cada momento histórico acerca del tipo de ciudad al que se aspira y que dieron pie a optar por un determinado tipo de solución y no otro. Se incorporan algunas fuentes y ejemplos del ámbito internacional cuando se consideran de interés.
- A partir de este rastreo primario, se realizó un análisis de la información recabada, y se hizo una selección de aquellos casos más representativos en los cuales se focaliza la tesis, desarrollando más en profundidad 4 de los casos seleccionados.
 - Sobre los 4 casos que han sido seleccionados, se amplió la información recopilada y se realizaron recorridas de campo, etc.

Como criterio general, se procura para cada caso profundizar no sólo en las características de las infraestructuras analizadas y los espacios públicos que generaron, sino también en las particularidades físicas, económicas e históricas, entre otras, que determinaron la opción por un determinado tipo de infraestructura en ese lugar y momento histórico, así como también en las consecuencias ocasionadas por la opción efectuada, cuando la información lo evidencia.

Finalmente, a partir de la información recabada de los casos, interesa explorar cuánto inciden en esta intersección que se plantea entre infraestructura hidráulica y espacio público, tanto las concepciones de desarrollo urbano predominantes en cada período histórico, como así también la existencia o no de instrumentos de planificación urbana y por supuesto el desarrollo real de la urbanización, el cual no necesariamente estará en consonancia con estos instrumentos.

2.2.1 Presentación de los datos

A continuación, se analizan los paradigmas que permiten entender cómo se han encarado el saneamiento y drenaje pluvial urbano a lo largo del tiempo. Luego de este análisis, se presentan los cuatro casos que han sido seleccionados para este estudio en

función de las ideas predominantes desde el punto de vista ambiental y urbano en el momento histórico en que se produjeron.

Interesa no perder de vista que a lo largo de los años estas ideas predominantes de ciudad han ido evolucionando, pero sin llegar a desaparecer totalmente, por lo que este agrupamiento puede llegar a ser en cierto modo engañoso: algunos conceptos mantienen su validez mientras que otros son totalmente superados por el avance del conocimiento, y ciertas inercias conceptuales se mantienen a pesar que este mismo avance haya demostrado su invalidez. Las virtudes y defectos que hoy desde el SXXI puedan identificarse en las obras estudiadas deben ser siempre entendidas dentro del contexto histórico en que se dieron, sin perder de vista que todo conocimiento es acumulativo.

2.2.2 Paradigmas o modelos predominantes

Tal como se expresa en el Manual de Diseño de Sistema de Aguas Pluviales Urbanas, que se basa a su vez en el curso de Gestión de Inundaciones Urbanas de Tucci, pueden identificarse los siguientes tres paradigmas o modelos predominantes en determinados momentos históricos, los cuales orientan sobre las distintas formas de conceptualizar y afrontar el drenaje pluvial a lo largo del tiempo (Tucci, 2006, p. 135) (MVOTMA, 2009, p. 4):

- Higienista (hasta 1970):
Caracterizado por el abastecimiento de agua sin tratamiento de cloacas, transferencia hacia aguas abajo del escurrimiento pluvial por canalización
- Correctivo (1970-1990):
Caracterizado por el tratamiento de cloacas, amortiguamiento cuantitativo del drenaje y control del impacto existente de la calidad del agua pluvial. Involucra, principalmente, la actuación sobre los impactos.
- Sustentable (circa 1990 en adelante):
Se caracteriza por el planeamiento de la ocupación del espacio urbano, obedeciendo a los mecanismos naturales del escurrimiento. Control de los micro-contaminantes, de la polución difusa y el desarrollo sustentable del escurrimiento pluvial a través de la recuperación de la infiltración.

De acuerdo a los autores del Manual, en el caso de nuestro país se podría considerar que estamos en una transición entre el modelo Correctivo y el Sustentable.

Los casos que han sido seleccionados para ser presentados en este trabajo pueden ser entendidos, en gran medida, a partir de estos paradigmas identificados y su incidencia en la forma de hacer ciudad, y por eso es que resulta importante tenerlos presentes al momento de analizar los casos.

2.2.2.1 El higienismo urbano en los siglos XIX y primera mitad del XX

A fines del siglo XVIII, surge una corriente de pensamiento impulsada principalmente desde el ámbito médico y conocida como higienismo, la cual sostiene que tanto las condiciones ambientales como las sociales influyen notoriamente en el desarrollo de enfermedades. (Álvarez Aránguiz, 2001)

Desde esta concepción, los impulsores del higienismo centran su atención en las deficiencias de las primeras ciudades industriales: el hacinamiento, la insalubridad y la mala alimentación entre otros varios factores, aunados a las pésimas condiciones laborales, propician la propagación de enfermedades contagiosas con un alto índice de mortandad, especialmente entre las clases más bajas.

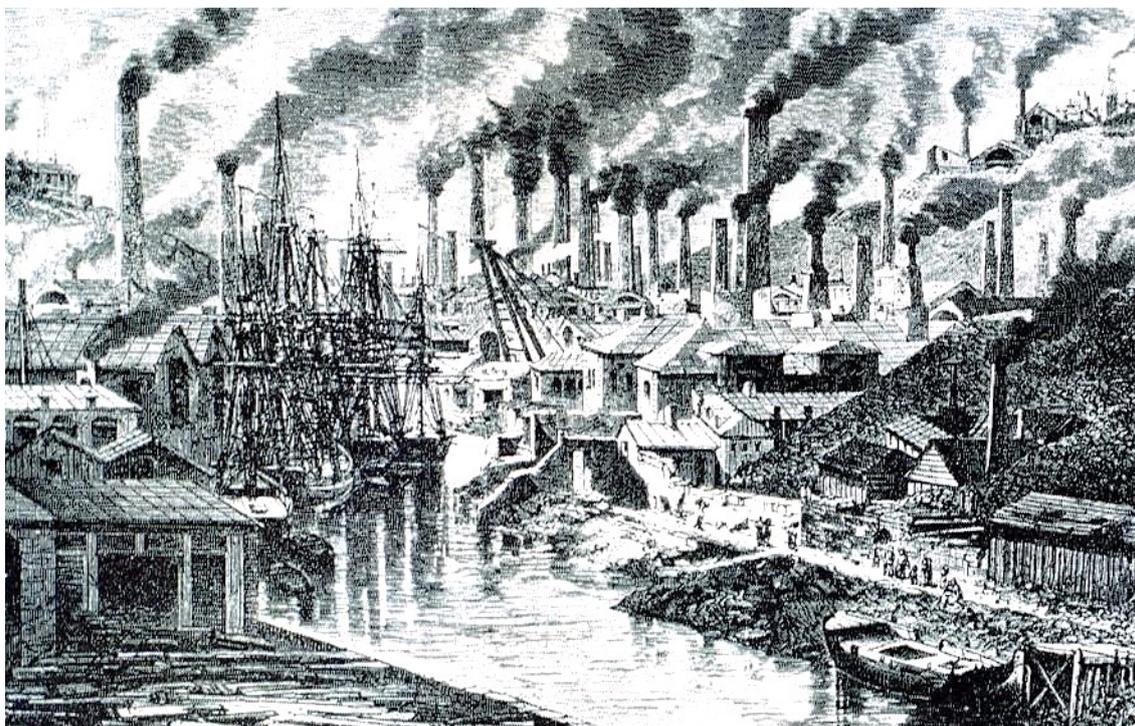


Ilustración 18: Paisaje industrial a fines del SXVIII
(Fuente: Roca Torres, 2015)

A su vez, ya desde el siglo XVII se teorizaba sobre los efectos negativos ocasionados en el organismo humano por las “miasmas”: vapores o efluvios malignos que, según se creía, eran desprendidos por los cuerpos enfermos, materias corruptas o aguas estancadas (Álvarez Aránguiz, 2001) (RAE, 2014) (Ríos, 2017).

La idea de progreso, presente ya desde la Ilustración, se encuentra estrechamente vinculada con los preceptos higienistas, así como también la concepción de una naturaleza al servicio del ser humano.

Por todos estos motivos, desde el higienismo urbano se plantea que es necesario mejorar las condiciones de salubridad de las poblaciones urbanas, regulando desde las edificaciones hasta el espacio urbano en general: se trasladan hospitales, cementerios, fábricas, mataderos, etc. lejos de las concentraciones urbanas, se crean parques que “aireen” las ciudades, se canalizan o entuban los cursos de agua en centros urbanos, se aparta lo más rápido posible de las edificaciones los residuos y excretas, se separan las aguas de consumo de las “miasmas”, entre otras medidas.

En lo que refiere específicamente a los cursos de agua, muchos son entubados por considerarlos un problema de salubridad, incorporando al mercado suelo urbano generado sobre los que fueran sus antiguos cauces, mientras otros pocos son “domesticados” mediante su canalización y asociación a nuevos parques urbanos que también comienzan a crearse en la ciudad (Piperno, Sierra y Álvarez, 2017).

2.2.2.1.1 Arroyos casi olvidados de Montevideo

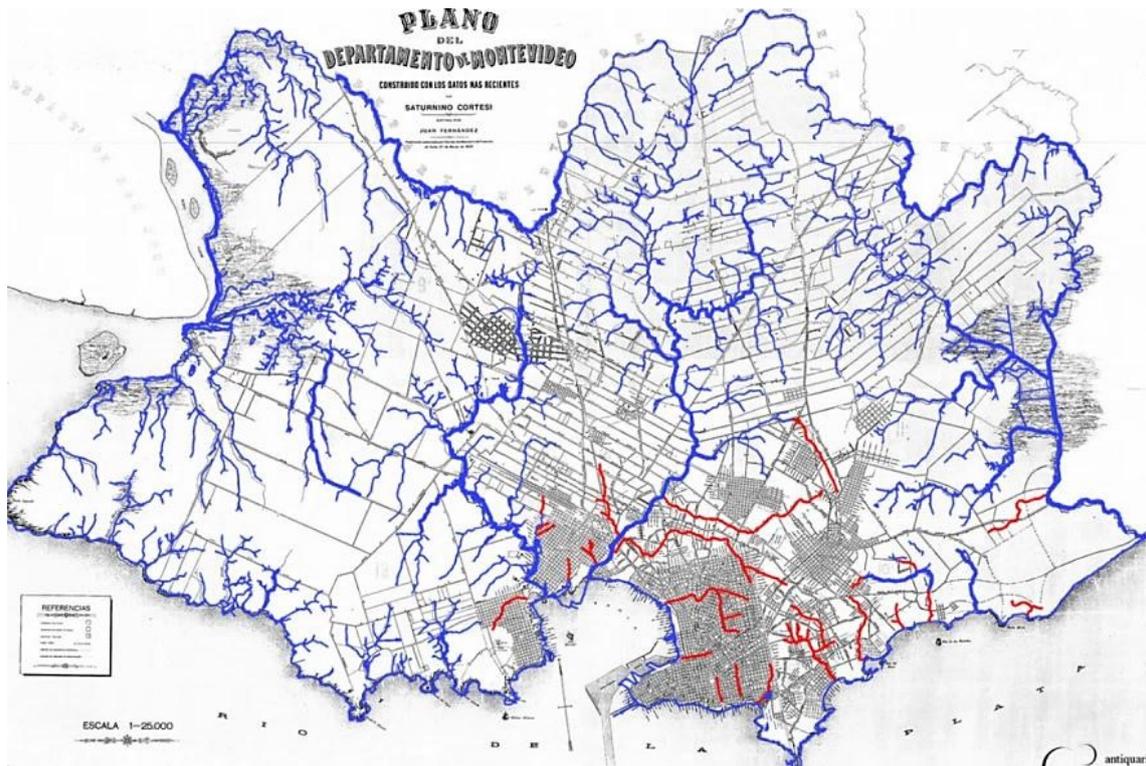


Ilustración 19: Cursos de agua en el departamento de Montevideo

Gráfico compuesto (elaboración propia). Sobre un plano de Montevideo de 1906 se mapean en azul la red hidrográfica actual del departamento y en rojo algunos cursos de agua que han ido desapareciendo de nuestra vista a lo largo de los años. Puede apreciarse una clara correspondencia entre estos arroyos y cañadas hoy ocultos, y las zonas de urbanización más temprana en la ciudad.

(Fuentes: www.pahor.de y www.montevideo.gub.uy)

En esta época, varios de los numerosos cursos de agua que surcaban el antiguo Montevideo sucumbieron ante esta concepción higienista de la ciudad.

Montevideo cuenta con una extensa red hídrica, de la cual sin embargo sólo sobreviven a la vista de su población algunos de sus arroyos: Carrasco, Toledo, Manga, Miguelete, Mendoza, Pantanoso, Las Piedras, y Santa Lucía con diferentes grados de antropización, el arroyo Malvín parcialmente entubado y canalizado, y el del Molino de Pérez, además de numerosas cañadas en la periferia de urbanización más reciente.

Pero han quedado fuera de la vista otros muchos cursos de agua, entre los cuales podemos mencionar a los arroyos del Buceo, el de los Chanchos, el de los Pocitos, el del Chivero, el de la Buena Moza, el de la Estanzuela, el de Patricio, el de los Médanos, el de las Canarias, el arroyo Seco, el arroyo Grande, el del Cerrito, el Quitacalzones, e innumerables cañadas tributarias (LaRed21, 2006). Para la población en general, algunos

de estos nombres refieren hoy simplemente a barrios o calles, sin tener conocimiento de la geografía y las historias que se esconden detrás de ellos.

Estos antiguos cursos de agua fueron víctimas de una visión urbanizadora que postulaba que la mejor forma de eliminar focos de contaminación y de enfermedades, evacuar lo más rápidamente posible las aguas pluviales, y de paso también ganar suelo para urbanizar y mejorar las vías de transporte, consistía en entubar los cursos de agua, desecar los pantanos, rellenar para ganarle tierra al agua. Esto era lo que se entendía en su momento como sinónimo de progreso.

Si bien esta visión probablemente nos privó, en muchos casos, de elementos naturales con potencial valor paisajístico al interior de la ciudad, también es cierto que han contribuido en otros casos a generar espacios públicos de gran interés urbano como la ancha y parqueada Avenida Juan Carlos Blanco, por debajo de la cual corre entubado el arroyo Quitacalzones, la Rambla Concepción del Uruguay debajo de la cual corre entubado el arroyo Malvín, o el propio Parque Batlle, construido sobre el popularmente llamado Campo Chivero, una zona pantanosa en las nacientes de los arroyos del Chivero y de los Pocitos, que también fueron entubados (Prats, 2017).



Ilustración 20: Arroyo de los Pocitos, década de 1920
(Fuente: CMdF - 0765FMHB)



Ilustración 21: Parque Batlle, año 1929

Ocupando lo que fuera originalmente una zona pantanosa, el estadio Centenario se construye sobre una de las cañadas que aportaban a las nacientes del arroyo de los Pocitos.

(Fuente: CMdF - 0162FMHE)



Ilustración 22: Rambla Concepción del Uruguay

Por debajo de esta rambla corre entubado el tramo final del arroyo Malvín, del cual también se puede apreciar en la foto aérea el tramo anterior, canalizado a cielo abierto

(Fuente: www.ci.com.uy)



Ilustración 23: Avenida Dr. Juan Carlos Blanco
Por debajo de esta ancha avenida, corre entubado el arroyo Quitacalzones.
(Fuente: fotos propias)



Ilustración 24: Desembocadura del arroyo Quitacalzones
Un puente peatonal y un colector cruzan su antigua desembocadura, único tramo aún a la vista
(Fuentes: Ibarrola, 2009a e Ibarrola, 2009b)



Ilustración 25: Arroyo del Molino de Pérez

Este pequeño arroyo corrió con mejor suerte que los anteriores: nace en medio de un parque (Parque Rivera), una Comisión de Vecinos promueve la protección del Parque Lineal Baroffio construido a lo largo de sus márgenes, y próximo a su desembocadura cuenta además con un monumento histórico, el Molino de Pérez construido en 1780

(Fuente: <http://ciudadmalvin.com>)

Con el paso de los años, el crecimiento de la ciudad (12) con el consiguiente aumento de la impermeabilización del suelo, aunado al mencionado confinamiento de los cursos de agua, ha generado que determinadas zonas urbanas se inunden recurrentemente ante eventos de grandes lluvias. Tal como manifiesta Danilo Ríos, aunque no se vean los arroyos aún están y cuando llueve reclaman su lugar (Ríos, 2017).

De esta etapa, se profundiza en los casos particulares del arroyo De las Canarias y el arroyo de la Estanzuela.

(12) Según el Censo de Población y Vivienda 2011, en Montevideo la población en suelo urbano y conectada a red general de saneamiento asciende a 1.004.625 habitantes. En el siguiente cuadro se presenta la población censada por el INE en el departamento de Montevideo, desde el año 1852 hasta el 2011 (<http://www.ine.gub.uy/>):

1852	1860	1908	1963	1975	1985	1996	2004	2011
33.994	57.913	309.231	1.202.757	1.237.227	1.311.976	1.344.839	1.325.968	1.319.108

2.2.2.2 Nuevos criterios de diseño a partir de la segunda mitad del siglo XX

2.2.2.2.1 Modelo correctivo

A mediados del siglo XX, empieza a cambiar la forma en que el ser humano se relaciona con la naturaleza, pasando de una concepción según la cual la humanidad somete a la naturaleza en su provecho, considerando que la naturaleza es capaz de brindarle recursos ilimitados, a una toma de conciencia sobre los efectos que la humanidad ha generado sobre la naturaleza y a que sus recursos no son ilimitados. (Alzate Patiño, 2014, p. 119)

En el año 1987, el informe Brundtland de la ONU define al desarrollo sostenible como "el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades" (ONU, 1987, p. 59), centrándose en 3 condicionantes básicas para el bienestar humano: económicas, sociopolíticas y ecológicas/ambientales.

De acuerdo a esta nueva concepción, en lo referente al agua son adoptadas nuevas soluciones al momento de enfrentar los mismos problemas:

- canalizar a cielo abierto en vez de entubar los cursos de agua;
- generar y equipar espacios públicos en sus márgenes para disfrute de la población, evitando también que vuelvan a ser ocupados;
- extender las redes de saneamiento para evitar vertidos directos a los cursos de agua;
- controlar los vertimientos industriales;
- reconocer que los cursos de agua no tienen capacidad ilimitada para absorber nuestros efluentes y que su integridad debe ser preservada;
- reconocer la función que cumplen los bañados en el ecosistema y por tanto rescatarlos y revalorizarlos en lugar de desecarlos;
- buscar soluciones alternativas a las tradicionalmente usadas para el drenaje pluvial.

En este último caso del drenaje pluvial, se toma conciencia de los efectos nocivos producidos por una cada vez mayor impermeabilización del suelo a causa de la

progresiva densificación y expansión de la ciudad. Esta mayor impermeabilización, aunada a los intentos por alejar lo más rápido posible las aguas, desencadena inundaciones en las cuencas bajas de los cursos de agua, pues ante eventos de grandes lluvias estos cursos reciben volúmenes de agua considerablemente mayores en mucho menor tiempo.

El reconocimiento de los efectos nocivos producidos por las soluciones anteriores conlleva a nuevas estrategias: entre ellas, se procura controlar el aumento en la impermeabilización del suelo mediante herramientas normativas como el factor de impermeabilización del suelo (FIS), y se comienzan a diseñar sistemas que amortigüen los picos de caudal reteniendo las pluviales en lugar de volcarlas inmediatamente a la red.

Con un proceso de ocupación ya consolidado, para paliar algunos de estos efectos nocivos es necesario recurrir a soluciones complejas y de alto impacto económico como por ejemplo los grandes tanques subterráneos para amortiguación pluvial construidos en Montevideo en estos últimos años (uno bajo Diamantis Plaza, cuatro en las cuencas de los arroyos Seco y Quitacalzones, y el más reciente en Luis A. de Herrera y Mateo Vidal, en construcción), estos tanques representaron varios retos: desde el poco espacio disponible para su construcción en áreas urbanas altamente consolidadas, hasta la resolución de las interferencias con otras infraestructuras existentes, la difícil convivencia con los vecinos durante las obras, etc.

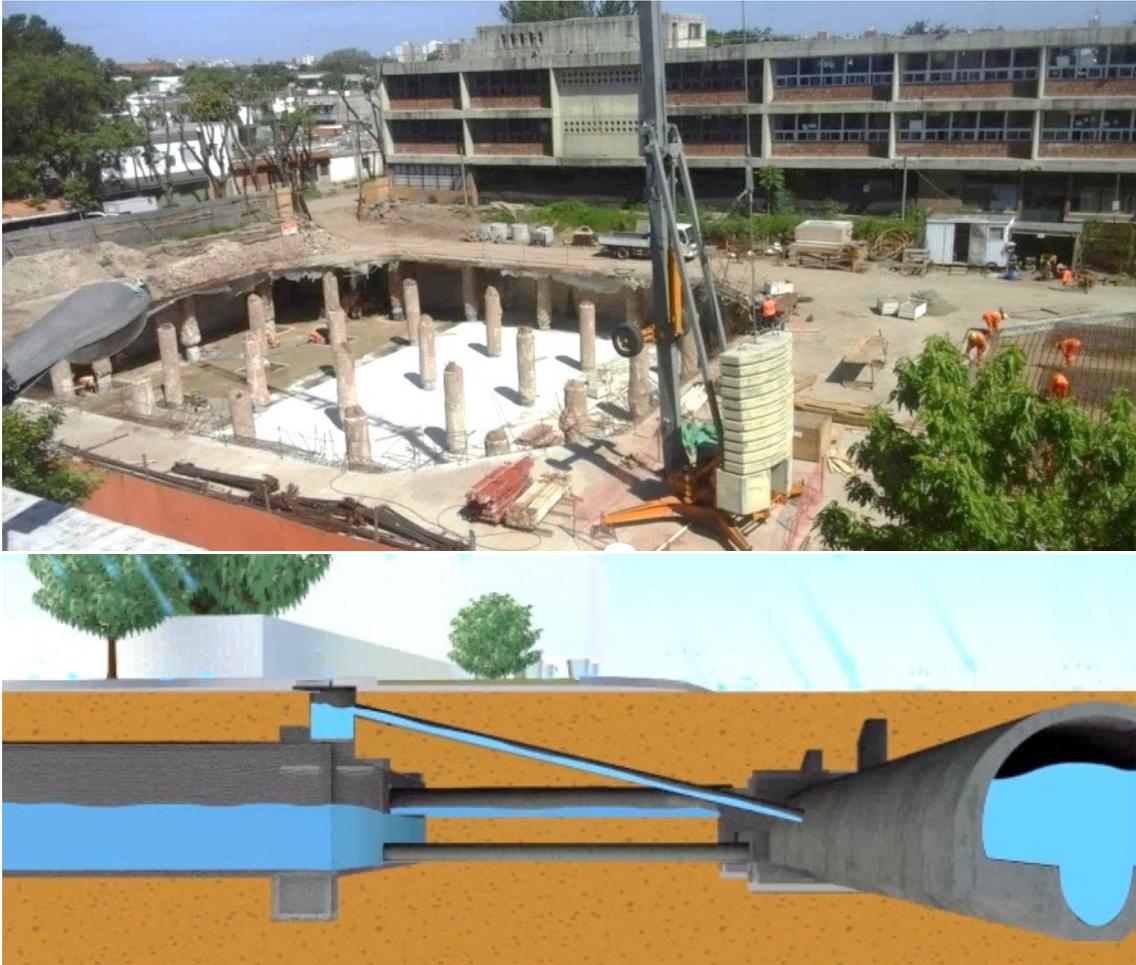


Ilustración 26: Tanque de amortiguación pluvial

Dentro de las obras de mejora en infraestructura pluvial en las cuencas de los antiguos arroyos Seco y Quitacalzones se incluyen varios tanques subterráneos de amortiguación pluvial. En particular, este tanque de 80 x 40 m y 4,10 m de alto ubicado entre las calles J. Paullier, A. Machado y J. Requena permite almacenar hasta 12.000 m³ de agua, reteniendo las pluviales que superan la capacidad hidráulica del colector y liberándolas luego lentamente.

La imagen superior muestra el tanque durante la etapa de construcción a fines de 2016, la imagen inferior es un esquema de funcionamiento del tanque amortiguador, culminando a fines de 2017

(Fuentes: www.skyscrapercity.com y www.montevideo.gub.uy)



Ilustración 27: Espacio público construido sobre tanque de amortiguación pluvial
Complementariamente, sobre estos tanques subterráneos de amortiguación pluvial se proyectaron
espacios públicos al servicio de la comunidad, como por ejemplo este espacio deportivo-recreativo
para el Liceo nº26

(Fuente: www.montevideo.gub.uy)

2.2.2.2.2 Modelo sustentable

En esta nueva etapa, además de los principios y características del desarrollo sostenible ya presentados en el Informe Brundtland de la ONU (ONU, 1987), se evidencia o incorpora otro factor a considerar: el cambio climático. Este es definido por la ONU como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (ONU, 1992, p. 3). Una de las múltiples consecuencias que ya se están observando, provocadas por el cambio climático, es el aumento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos tales como tormentas, inundaciones, tornados, olas de calor o de frío, sequías, debido al aumento de la temperatura del agua en los océanos.

Por tanto, estos efectos ocasionados por el cambio climático representan una variable más que debe tenerse en cuenta al momento de planificar y/o proyectar obras a futuro. Un claro ejemplo de esto a nivel local es la revisión del Plan Director de Saneamiento de Montevideo con horizonte a 2035, que fue incluida dentro del Plan de Saneamiento Urbano IV firmado en 2008, y que si bien no logra trascender totalmente el paradigma anterior, por su énfasis en las pluviales, especialmente sensibles al cambio climático,

motivó que se lo renombrara Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano de Montevideo (Rocco, 2014).

Enmarcadas en el paradigma de la Sustentabilidad, a nivel internacional las visiones más contemporáneas van incluso aún más allá al postular que además de la integración de políticas e intervenciones, será necesario incorporar criterios de sustentabilidad o ecoeficiencia que aseguren no sólo lograr la satisfacción de las necesidades básicas de la población sino también la sustentabilidad (en el término más amplio de la palabra) de todo el sistema.

Retomando lo planteado inicialmente para el paradigma Correctivo, Alzate Patiño señala que *“En su sentido más amplio, la estrategia para el desarrollo sostenible tiende a promover las relaciones armoniosas de los seres humanos entre sí y entre la humanidad y la naturaleza.”* (Alzate Patiño, 2014, p. 119)

En este contexto, se comienza a hablar de infraestructura urbana gris e infraestructura verde o verde-azul: mientras que la primera es la más convencional o ingenieril, concebida generalmente para solucionar un único problema urbano, la infraestructura verde urbana refiere a *“una red estratégicamente planificada de zonas verdes y azules multifuncionales en áreas urbanas”* (Stephan Pauleit, en <https://cordis.europa.eu>). El énfasis eco-sistémico, el aporte a la adaptación y mitigación climáticas, sus beneficios a largo plazo, así como la capacidad de integración con infraestructuras grises son sólo algunas de las características de la infraestructura verde (Vásquez, 2016) (Magdaleno, Cortés y Molina, 2018) (Eguia y Baxendale, 2019) (<https://cordis.europa.eu>)

También comienza a hablarse cada vez más, en esta última década, de resiliencia urbana (13), la cual puede definirse como *“una capacidad no generalizada de adaptación y posterior recuperación tras el impacto de una crisis duradera, iniciando una nueva etapa en que se entremezclan rasgos heredados del pasado, transformados total o parcialmente, junto con otros nuevos”* (Méndez, 2012, p. 229)

(13) *“La resiliencia es un concepto polivalente que se ha difundido durante las últimas décadas en diferentes ciencias sociales y ambientales para alcanzar también ahora a los estudios urbanos y regionales. Muestra con ello un carácter transdisciplinar que permite reconsiderar la evolución de las ciudades desde una nueva perspectiva.”* (Méndez, 2012, p. 216)

En 2016, la ONU aprueba la Nueva Agenda Urbana, un documento que es presentado como un cambio de paradigma, entendiendo a las ciudades ya no como causa de los problemas actuales sino como fuente de soluciones: “Si está bien planificada y bien gestionada, la urbanización puede ser un instrumento poderoso para lograr el desarrollo sostenible” (ONU, 2017, p. iv). En el documento se promueven explícitamente, entre otros temas, la reducción y gestión de riesgos, la resiliencia urbana, la sostenibilidad del medio ambiente, las medidas de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, la planificación y gestión participativa e integrada.

En 2016, la Intendencia de Montevideo ingresa a la Red de 100 Ciudades Resilientes, creada en 2013 por la Fundación Rockefeller. A partir de esto, en 2017 crea la Unidad Ejecutiva de Resiliencia para elaborar una Estrategia de Resiliencia que pueda integrarse a un nuevo Plan Montevideo. Esta Estrategia fue finalmente publicada en 2018 y contiene propuestas acordes con este nuevo paradigma. (IM, 2018)

También en sintonía con este nuevo paradigma, Uruguay aprueba en 2010 el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático, que establece que la adaptación es una prioridad estratégica para el país. A partir de ello, se han instaurado políticas públicas a nivel de gobierno nacional y departamental con recursos nacionales y extranjeros. Así, en la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) aprobada en 2017 y con un horizonte a 2050, se acuerda promover el desarrollo de ciudades, comunidades, asentamientos humanos e infraestructuras sostenibles y resilientes. (14)

Por todo lo anterior, resulta interesante leer lo elaborado por Jonathan Barton en el siguiente cuadro (Barton, 2009), en el que presenta una síntesis de lo que, a su criterio, son los elementos básicos que definen a una infraestructura urbana sustentable (15):

(14) <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/planes/>

(15) Importa aclarar aquí que Barton indica que para los propósitos de su documento “la infraestructura urbana se refiere al tejido físico construido o artificial de la ciudad-región. Eso incluye infraestructura de transporte, gestión de residuos, energía, edificación pública, equipamiento para educación, salud y espacio público, provisión de agua y tratamiento de aguas servidas.” (Barton, 2009, p. 28)

DEFINICION Y FIN ULTIMO
<p>La infraestructura urbana más sustentable satisface las necesidades básicas de los usuarios y no genera efectos negativos en términos de las capacidades de los mismos usuarios u otros afectados en forma directa (no usuarios) de la misma infraestructura. La infraestructura genera un mejoramiento, y mayor equidad, en la calidad de vida de los habitantes en torno de ella.</p>
PRINCIPIOS
<ul style="list-style-type: none"> a. Holismo b. Participación c. Retroalimentación negativa d. Equidad e. Homeostasis f. Intergeneracionalidad g. Visión y metas
CRITERIOS
<ul style="list-style-type: none"> 1. Debe estar vinculada con una visión y plan estratégico de largo plazo. 2. Debe minimizar los impactos sobre los recursos naturales y la calidad ambiental. 3. Debe aportar a una reducción de la huella ecológica urbana. 4. Debe fortalecer una participación amplia y vinculante en todos los procesos de diseño, construcción y operación. 5. Debe sintonizar con las características culturales y ecológicas del entorno. 6. Asegurar coherencia con otros planes, programas y proyectos dentro del marco estratégico. 7. Mecanismos claros de comunicación con usuarios, afectados y otros <i>stakeholders</i> 8. Instancias de participación predefinidas. 9. Obras que internalizan y no externalizan impactos negativos. 10. Manutención del tejido social en torno del proyecto. 11. Metas e indicadores de monitoreo y evaluación en todas las etapas del ciclo de vida de la infraestructura, desde diseño hasta fin de uso. 12. Evaluación amplia para transparentar costos y beneficios sistémicos y no sectoriales 13. Selección de materiales y fuentes para reducir la huella y promover relevancia local. 14. Altamente resiliente y flexible durante la vida de la infraestructura.

Ilustración 28: Elementos base de la infraestructura urbana sustentable
Cuadro síntesis elaborado por J. Barton (Fuente: Barton, 2009, p. 13)

Retomando lo dicho anteriormente, además de una cada vez mayor conciencia ambiental, un factor que ha resultado determinante en esta nueva visión es el cambio climático y todas las consecuencias que este cambio climático ya está provocando en el planeta en general, y en particular en las poblaciones urbanas. Esto es especialmente preocupante si además se tiene presente que es una tendencia reconocida a nivel mundial la cada vez mayor concentración de población en los centros urbanos, especialmente sobre las áreas costeras y fluviales tal como se puede apreciar en la Ilustración 29 para el caso de Sudamérica, que son a su vez las áreas más vulnerables ante los efectos adversos ocasionados por el cambio climático.

Para poder cuantificar esta situación, tenemos que, según la ONU, “El 54% de la población mundial actual reside en áreas urbanas y se prevé que para 2050 llegará al 66%”. (ONU, 2014). En el caso del departamento de Montevideo, según el Censo 2011 el 98,9% de su población es urbana (<http://www.ine.gub.uy/>)

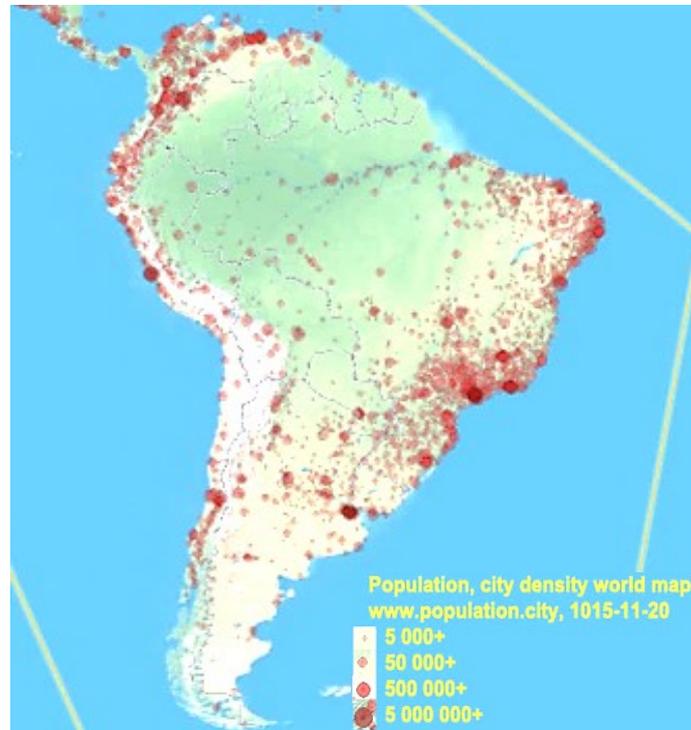


Ilustración 29: Ciudad y densidad de población en Sudamérica

Se puede apreciar la concentración de población en zonas costeras, tanto marítimas como fluviales.

(Fuente: <http://poblacion.population.city/world/la>)

A nivel mundial, se están aplicando cada vez más nuevas estrategias para el tratamiento de las pluviales urbanas, como las que se agrupan bajo el concepto de “Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible” (SUDS) o también “Stormwater Best Management Practices” (BMPs), Water Sensitive Urban Design (WSUD) o Low Impact Development (LID, o DBI en español), que intentan restaurar el ciclo natural del agua previo a la urbanización, apuntando a una sana convivencia entre el agua y los ciudadanos e incrementando la resiliencia al cambio climático, aprovechando los procesos de depuración natural, realizando una gestión eficiente del agua, reduciendo el impacto y costo de las infraestructuras, y colaborando con la mejora del paisaje urbano. (Tucci, 2006) (Valls Benavides y Perales Momparler, 2008) (Piperno, 2017) (Silva Zuniga et al., 2020)

En lo que refiere al saneamiento, existen también experiencias con sistemas sustentables que apuntan a superar las limitaciones de los sistemas convencionales en cobertura, operación y costos, y a minimizar el impacto ambiental mediante un uso más eficiente del agua y el retorno de nutrientes al suelo (16) (<https://www.iagua.es>) (Diez y Enciso, 2019). Especialmente útiles en pequeñas aglomeraciones urbanas, algunos de estos sistemas podrían además generar un aporte paisajístico, como los sistemas de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales (17). En el caso de estos últimos, existen algunos ejemplos en nuestro país de los cuales mencionamos solo dos constuidos en el departamento de Canelones cuya efectividad ha sido evaluada técnicamente: Zenda y El Abrazo (Diez y Enciso, 2019)

Todas estas estrategias y experiencias son abarcadas, a su vez, por el concepto más amplio de soluciones basadas en la naturaleza o SBN, las cuales, según expresa la Unión Europea:

“están diseñadas para aportar más naturaleza y procesos naturales a los entornos urbanos y no urbanos. La idea es que trabajar con la naturaleza, en lugar de en su contra, puede generar una economía y una sociedad más eficientes con los recursos, más verdes y resilientes de una forma que mejore el capital natural en lugar de agotarlo, al mismo tiempo que respalda el crecimiento económico, la creación de empleos y la mejora de nuestro bienestar.” (<https://cordis.europa.eu>)

Retomando lo planteado en el Manual de Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas (MVOTMA, 2009), veíamos que a continuación del paradigma Higienista se desarrolla el Correctivo, en el cual se procura actuar principalmente sobre los impactos generados. Si bien se considera que a partir de 1990 se desarrolla el período actual que responde al paradigma de la Sustentabilidad, en nuestro país se puede afirmar que aún nos encontramos en una transición entre los modelos Correctivo y Sustentable. Así lo

(16) Ya “las culturas más antiguas de Asia empleaban bañados y lagunas con ecosistemas controlados para depurar sus efluentes; incluso reusaban el agua para piscicultura y riego.” (<https://www.ceadu.org.uy/>)

(17) Estos humedales podrán ser de Flujo Superficial o Flujo Libre, donde el agua a tratar circula sobre el sustrato, o de Flujo Subsuperficial también denominados Filtros o Biofiltros Plantados, donde el agua a tratar recorre el humedal subterráneamente (<https://www.iagua.es>)

reconocen los propios técnicos de la Intendencia de Montevideo en el II Congreso de Agua, Ambiente y Energía de 2019: “La División de Desarrollo Ambiental de la Intendencia de Montevideo se encuentra en un proceso de cambio de paradigma, tratando de construir un Montevideo verde, resiliente y sustentable.” (Bentos, Vidal y Lisboa, 2019, p. 1)

2.2.3 Casos de estudio

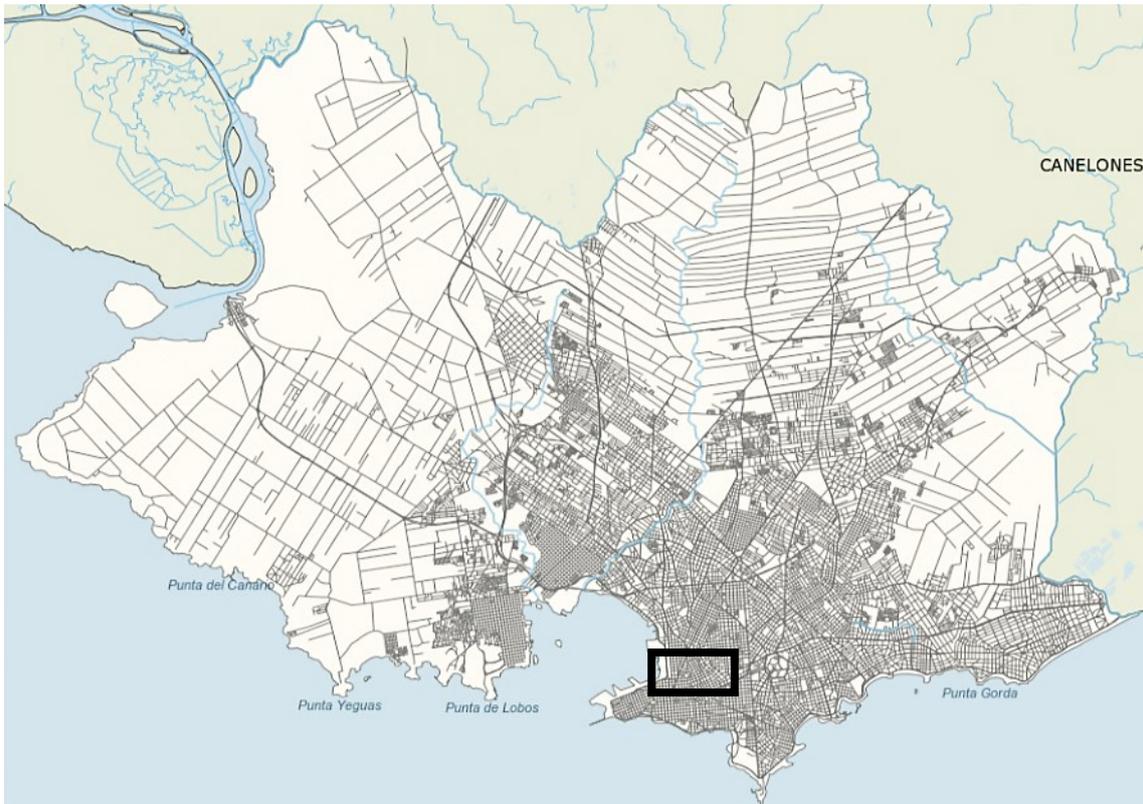
A continuación, se profundiza en cuatro casos de estudio seleccionados según los criterios ya indicados.

Dentro del paradigma Higienista, se seleccionaron los casos del arroyo de las Canarias y del arroyo de la Estanzuela: en ambos arroyos hoy ocultos se desarrollaron actuaciones bajo los mismos principios higienistas, pero que generaron efectos bastante diferentes sobre sus entornos.

Dentro del paradigma Correctivo, se seleccionó el caso del Plan Especial del Arroyo Miguelete por ser representativo de intervenciones que son concebidas más integralmente, donde los instrumentos de planificación urbana se vinculan estrechamente a planes de obras de infraestructura.

El último caso seleccionado, el Proyecto de Saneamiento, Pluviales y Vialidad de Ciudad de la Costa, puede considerarse como en una transición entre el paradigma Correctivo y el Sustentable por su visión integradora y la forma en que se resuelve el drenaje pluvial. Tal como lo plantea Tucci, para lograr una solución ambientalmente sustentable se requiere gerenciar integralmente la infraestructura urbana, “comenzando por la definición de la ocupación del espacio teniendo en cuenta la preservación de las funciones naturales como es la infiltración y la red natural de drenaje” (Tucci, 2006, p. 135)

2.2.3.1 Higienismo urbano: Arroyo de las Canarias



Nombre:	Arroyo de las Canarias
Impacto:	Barrial
Localización:	Montevideo, Municipio B
Población:	Según el Censo de Población y Vivienda 2011, el Municipio B tiene 147.577 habitantes permanentes, y en horas del día, la población total se cuadriplica.
Barrios (INE):	Centro – Aguada – Cordón
Área cuenca:	162 Hás. (cuenca original) + 83 Hás. (aporte rellenos bahía) + 83 Hás. (aporte apertura trinchera calle Galicia) = 328 Hás.
Paradigma:	Higienismo urbano
Situación actual:	Entubado desde el año 1873, integrado a un sistema de saneamiento unitario

Nota: ficha de elaboración propia.

Vale desarrollar, de todos los arroyos olvidados, el caso particular del arroyo de las Canarias, ya que el entubamiento del arroyo, la realización de los primeros colectores de Montevideo (primera red Arteaga), los rellenos para ganar terrenos a la bahía, más la construcción del puerto a cota +4,00 m han acarreado los problemas de inundaciones que suceden aún hoy. Las vicisitudes de este arroyo, aunado a las obras en el Puerto de Montevideo, ilustran claramente las complicaciones derivadas de un proceso

urbanizador basado en preceptos higienistas, aunque poco respetuoso de las cuencas hidrográficas existentes.

Siguiendo el relato del arquitecto Américo Rocco en su texto “Historia olvidada de un arroyo escondido” (Rocco, 2014), donde nos narra con gran detalle la historia del arroyo de las Canarias desde las primeras incursiones de europeos en nuestras tierras hasta la actualidad, sabemos que el arroyo de las Canarias discurría por la actual calle La Paz, iniciando en la cuchilla a la altura de las Avenidas 18 de Julio y Daniel Fernández Crespo, hasta desembocar en una playa al sureste de la bahía, a la altura del cruce de las actuales Avenidas Rondeau y Del Libertador. Recibía a su vez numerosas cañadas, que bajaban desde las zonas donde hoy están el Palacio Legislativo al norte y la Av. 18 de Julio al sur. Su cuenca fue estimada posteriormente en unas 180 hectáreas.

Si bien ya aparecía representado en planos anteriores, recién en 1730 el Ing. Domingo Petrarca lo registra en uno de sus planos con el nombre arroyo de las Canarias, y durante el gobierno de Joaquín de Viana es que se abre la Fuente de las Canarias, en el arenal próximo a la desembocadura del arroyo y por fuera de la muralla, al servicio de la ciudad de Montevideo y sus alrededores hasta el año 1750 cuando se debieron abrir más fuentes para abastecer a una población que se incrementaba muy rápidamente. (De María, 1895)

En 1770 el Gobernador resuelve que todas las fuentes existentes sean de libre acceso, y para fines del SXVIII la sobreexplotación de las fuentes, su falta de mantenimiento, las muchas edificaciones construidas sin saneamiento en la zona del ejido de la ciudad a pesar de la prohibición de construir allí, más la continua extracción de arena para las obras de la ciudad, generan el deterioro de los pozos. En particular para la fuente de las Canarias, algunas autoridades responden a este problema ambiental proponiendo prohibir la extracción de arena cerca de las fuentes, preservar los juncos y plantar sauces para fijar los médanos, y no autorizar construcciones en sus inmediaciones que viertan al arroyo, generando un paseo y alameda para la distracción y desahogo de la ciudad. (De María, 1895) Sin embargo, si bien el Cabildo respaldó esta propuesta, no hay registro de su aplicación, aunque sí se plantaron algunos sauces y en 1804 presentaron un proyecto al Gobernador para una alameda “de Portón a Portón, con asientos de trecho en trecho”, que no prosperó. (De María, 1895)

Ante estos problemas recurrentes, comienza a pensarse en traer agua de lugares más alejados, como la propuesta finalmente descartada de traer, mediante un sistema de canales y norias, agua fresca desde el arroyo del Buceo (Ríos, 2017). En 1871 se inaugura la red de abastecimiento de agua desde el río Santa Lucía en sustitución de pozos y aljibes, y a fines del siglo XIX ya se cuenta también con saneamiento en la zona. Si bien en esta época el arroyo de las Canarias ya no preocupa por su contaminación, comienza a surgir otra preocupación: las inundaciones. (Rocco, 2014)

En la segunda mitad del siglo XIX se da un fuerte crecimiento de población en Montevideo. Aunado a este proceso, una sucesión de epidemias de las que se culpó a las miasmas (Ríos, 2017) y la aparición del tranvía a caballos motivaron numerosas obras de relleno de pantanos, zanjones y terraplenado de calles. El relleno de pantanos y zanjones afecta directamente la cuenca de las Canarias, sumándole cuencas de cañadas cercanas anuladas, mientras los rellenos del nuevo puerto bloquean el escurrimiento natural de la cuenca hacia la bahía.

En tanto, en 1867 se fija el amanzanamiento de la Aguada avanzando sobre la antigua playa de la Aguada (rellenada entre 1866 y 1869), llevando la ciudad hasta el borde de la bahía. El arroyo de las Canarias queda así rodeado por la ciudad formal, y finalmente confinado en 1873 a un colector de 2,50 x 1,20 m de sección que desagua a cielo abierto en la calle Rondeau, hasta que en 1878-79 se lo prolonga por Av. Rondeau conectándolo a otro colector en la calle Asunción. (Rocco, 2014)

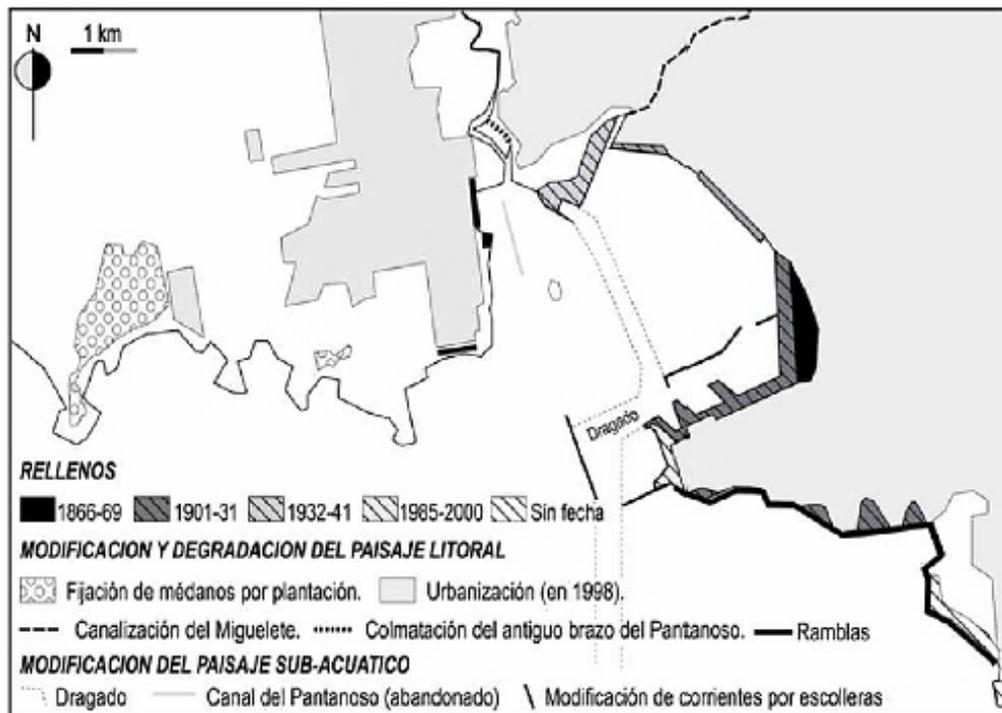


Ilustración 31: Modificaciones del paisaje costero y subacuático desde 1850.

Mapa sintético tomado de Pierre Gautreau, extraído de “Historia olvidada de un arroyo escondido”

(Fuente: Rocco, 2014, p. 37)

En 1897, el ingeniero José Serrato, Director de Obras Municipales, emite un informe con duras críticas al saneamiento realizado, demandando un estudio global del sistema que permita resolver los problemas de inundaciones y alcantarillado. (Rocco, 2014)

En el caso de la cuenca de las Canarias, el deficiente drenaje pluvial es achacado a problemas serios en el saneamiento que fue construido mayormente por la Empresa de Caños Maestros de Arteaga. Ante estas críticas Rodolfo Arteaga, hijo del fundador de la empresa, responde que estas inundaciones son causadas por las nuevas manzanas ganadas mediante rellenos sobre la bahía, las cuales dificultan la salida de los colectores pluviales y el escurrimiento superficial. Arteaga también aclara que el objeto de sus colectores era conducir aguas servidas, no de lluvia, a pesar de lo cual agrega que el colector de la calle La Paz sí se hizo con mayores dimensiones para recibir las aguas de la cuenca. (Rocco, 2014)

En la práctica, en esta época las aguas servidas y gran parte de las pluviales de la cuenca no salen por el colector de La Paz sino por los de las calles Lima, Asunción y Río Branco, y el resto de las pluviales escurren superficialmente por la calle La Paz hasta Av. Del Libertador, desde donde escurre libremente hacia la bahía. Además, por si fuera poco,

cuando se dan lluvias torrenciales las aguas del colector emergen a la superficie desde sumideros y letrinas. (Rocco, 2014)

Entretanto, en 1878, el Ferrocarril Uruguayo del Este inauguró una línea que iniciaba en las actuales calles La Paz y Julio Herrera y llegaba hasta Manga. Esta vía férrea es relevante, porque para que el tren atravesara la colina de la actual Av. Fernández Crespo fue necesario abrir una trinchera en la calle Galicia por la cual, a partir de ese momento, escurrieron las pluviales de la cuenca del arroyo Seco sumándose así a la cuenca de las Canarias. (Rocco, 2014)



Ilustración 32: La trinchera para el Ferrocarril Uruguayo del Este

(Fuente: www.skyscrapercity.com)

Todos estos problemas se verán agravados, durante todo el siglo XX, por la creciente urbanización y pavimentación de ambas cuencas, lo cual aumenta el agua que escurre superficialmente sin ser absorbida.

En cuanto al nuevo puerto, en 1901 se firma el contrato para su construcción e inicia funciones en 1909. Esto es importante porque, por un lado se fija la cota de los muelles

del puerto en +4,00m por sobre el Cero Wharton (18), siendo que algunas zonas bajas de la cuenca de las Canarias están bastante debajo de esa cota (menos de 3,00m cerca de la Terminal Río Branco, por ejemplo) conformándose por tanto una especie de cubeta, y por otro se realizan obras de saneamiento para recoger los vertidos a la bahía y conducirlos hacia la costa sur de la ciudad mediante un túnel excavado bajo la calle Rondeau, obras que no incluyen el saneamiento de las áreas al norte del arroyo Seco ni atienden a las inundaciones en los arroyos de las Canarias y Seco. (Rocco, 2014)

Las obras de saneamiento restantes se licitan por separado y finalizan en 1911. Dentro de estas obras, parte del antiguo colector de La Paz se reconstruye y conecta al colector Rondeau, y otra parte es convertida en aliviadero, luego de esto, deberán pasar 88 años para que se ejecuten otras obras que contemplen a la cuenca de las Canarias. (Rocco, 2014)

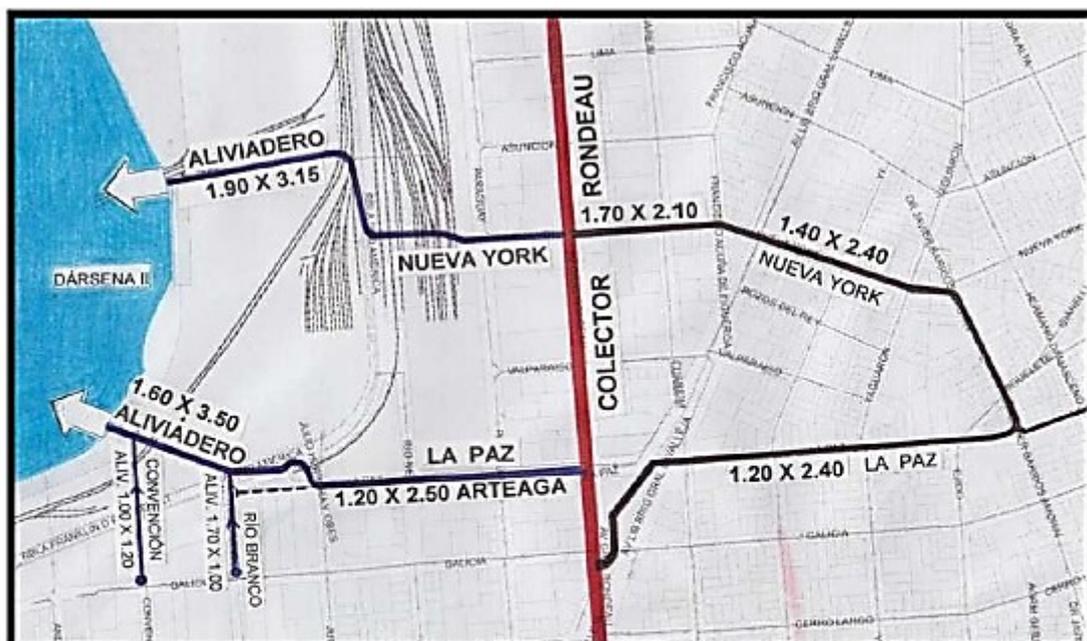


Figura 35. Situación en 1911. Plano esquemático de los colectores en la zona del curso bajo del arroyo de las Canarias. El colector de La Paz (ex Miguelete) se reconstruye desde Ejido y se desvía hacia Galicia para entrar allí en el principal de Rondeau. Un nuevo colector importante se construye en Barrios Amorín (ex Médanos) y Nueva York, que llega al de Rondeau. De allí sale viboreando un aliviadero a la bahía. Por La Paz se mantiene el viejo colector de Arteaga de Rondeau al oeste convertido en aliviadero y se extiende para llegar a las dársenas. Se ve punteado el tramo final entre Julio Herrera y Río Branco, que queda fuera de servicio.

Ilustración 33: Curso bajo del arroyo de las Canarias hacia 1911

Gráfico extraído de “Historia olvidada de un arroyo escondido” (Fuente: Rocco, 2014, p. 75)

(18) El plano horizontal denominado Cero Wharton “pasa a 23,88 m por debajo de un repere [mojón] especialmente instalado en el Cabildo de la ciudad de Montevideo” (<https://intgis.montevideo.gub.uy/>)

Durante estos 88 años, la población al norte del eje Sarandí-18 de Julio siguió creciendo, la pavimentación también, y se agregaron aún más cuencas al colector de Rondeau, todo lo cual consolidó las inundaciones recurrentes en la cuenca baja del arroyo de las Canarias. Estas inundaciones no se darán únicamente por grandes crecidas de la bahía, sino que apenas la bahía supera los 2,71m Wharton, el agua entra a los caños del saneamiento, sube por los aliviaderos y sale por las cámaras de inspección. (Rocco, 2014)

Posteriormente, las obras realizadas dentro del PSU III (19) ayudaron a paliar en algo la situación, pero es con el lanzamiento del Programa Nacional de Recuperación Urbana, mejor conocido como Plan Fénix, en 1997 (Gilmet, 2001) que resurge la necesidad de solucionar los problemas de inundación endémicos de esta zona.

En acuerdo con el BHU, quien lidera el proceso de construcción del Plan Fénix, la Intendencia se compromete a proyectar y ejecutar obras de saneamiento y alcantarillado en la Aguada (www.lr21.com.uy). En 2001 desde la Intendencia se formula una propuesta en 2 etapas, mediante normas y proyectos que minimicen las inundaciones y regulaciones que tiendan a reducir los perjuicios ocasionados por ellas. Siguiendo esa línea se promulga el decreto 29.686, el cual establece una serie de disposiciones especiales para edificaciones que estén por debajo de una Cota de Bajo Riesgo definida en el mismo decreto, así como también dispone instrumentar una campaña educativa e informativa dirigida a la población de la zona sobre la problemática de las inundaciones, el saneamiento y las medidas adoptadas (www.montevideo.gub.uy). Pero la paralización del Plan Fénix detuvo las obras de saneamiento y alcantarillado que estaban asociadas a él (www.lr21.com.uy). Al menos, esta paralización propició la exploración de nuevas alternativas para una próxima etapa de obras: posteriormente la intendencia ya no se plantea únicamente captar pluviales y sacarlas rápidamente, sino que también se estudia retenerlas en la zona para liberarlas lentamente luego de pasado el pico de lluvia.

(19) Plan de Saneamiento Urbano III, cumplido entre 1996 y 2006, que se centró en la recuperación de los arroyos del departamento, y que también incluyó obras para disminuir los vertidos a la bahía, etc.

En junio de 2002 es promulgado el decreto 29.975, el cual dispone que sean incorporados al Digesto Municipal y al Plan Montevideo los artículos 1º al 10º del decreto 29.686 (www.montevideo.gub.uy). Cumpliendo con esto, en el Volumen XV del Digesto Municipal “Planeamiento de la Edificación”, se incluye el Capítulo IX “Condiciones constructivas para la zona Baja Paraguay – La Paz” con los artículos D.4455.28 al D.4455.37, donde se establece la Cota Bajo Riesgo que en general es de 4,90 m (la cota a la que se construyó el puerto de Montevideo) llegando en algunos tramos de la calle La Paz a 5,20 e incluso 5,50 m. En esta zona, el Digesto exige edificar por encima de esta Cota Bajo Riesgo, y toda construcción que esté por debajo de ella deberá constituir un conjunto estanco capaz de resistir inundaciones. En ningún caso se permiten locales destinados a dormitorios por debajo de esta Cota, y se pautan restricciones y procedimientos especiales para instalaciones y conexiones sanitarias y de pluviales en los predios dentro de esta zona. (<https://normativa.montevideo.gub.uy>)

Además, se establece otra zona alrededor de la primera en la cual se exige desaguar mediante bombeo toda construcción por debajo del nivel de vereda.

En la siguiente ilustración, puede apreciarse una clara correspondencia del área afectada por la normativa especial Zona Baja Paraguay-La Paz con el antiguo curso del arroyo de las Canarias y las zonas rellenadas por las obras del Puerto. (ver también Ilustración 31: Modificaciones del paisaje costero y subacuático desde 1850.)



Ilustración 34: Normativa especial Zona Baja Paraguay – La Paz.

En violeta se resalta toda el área afectada por la normativa, los predios de ambas aceras con frente a las calles resaltadas en azul son las que mayores restricciones tienen.

En celeste, el antiguo curso del arroyo de las Canarias.

(Fuente: elaboración propia sobre imagen de Google Earth, según lo indicado en <http://normativa.montevideo.gub.uy>)

Luego de todas estas vicisitudes, y para ejemplificar la situación actual en la cuenca de las Canarias, vale este texto publicado en el portal de la Intendencia (www.montevideo.gub.uy) el 26 de diciembre de 2014, en referencia a una precipitación récord ocurrida ese día:

“Estas intensas precipitaciones provocaron importantes anegamientos en varias zonas de la ciudad, pero la situación más complicada se generó en la zona de la ex estación central de AFE. (...)

Juan Canessa explicó que apenas comenzó la precipitación más intensa se procedió a abrir las compuertas de los desagües subterráneos que desembocan en la bahía, pero este procedimiento demora unos 30 minutos en llegar a su

nivel adecuado de funcionamiento y en esa cantidad de minutos fue justamente en la que se produjo la lluvia más intensa.” (20)



Ilustración 35: Calle La Paz desde la esquina con Av. Del Libertador, enero de 2015
(Fuente: www.elpais.com.uy)

El proceso de ocupación ocurrido a lo largo de dos siglos sobre la cuenca del arroyo de las Canarias, de cuyo curso hoy no nos queda ninguna huella visible, ha determinado que hoy sus espacios públicos estén casi exclusivamente destinados a la circulación vehicular/peatonal (calles y avenidas) o sean fragmentos residuales del tejido urbano producto mayoritariamente de intersecciones viales (plazuelas o simples separadores viales). Esto restringe las opciones al momento de evaluar cómo retener las pluviales durante los picos de lluvia planteando un escenario similar al de las cuencas de los arroyos Seco y Quitacalzones, para los que se debieron construir tanques subterráneos de amortiguación pluvial bajo plazas, predios públicos e incluso bajo tramos de calle. Por

(20) <http://www.montevideo.gub.uy/institucional/noticias/precipitacion-record-en-medio-siglo-provoca-inundaciones>

otra parte, aún en estos escenarios la implementación de este tipo de obras brinda la oportunidad de renovar y equipar los espacios públicos, potenciándolos.

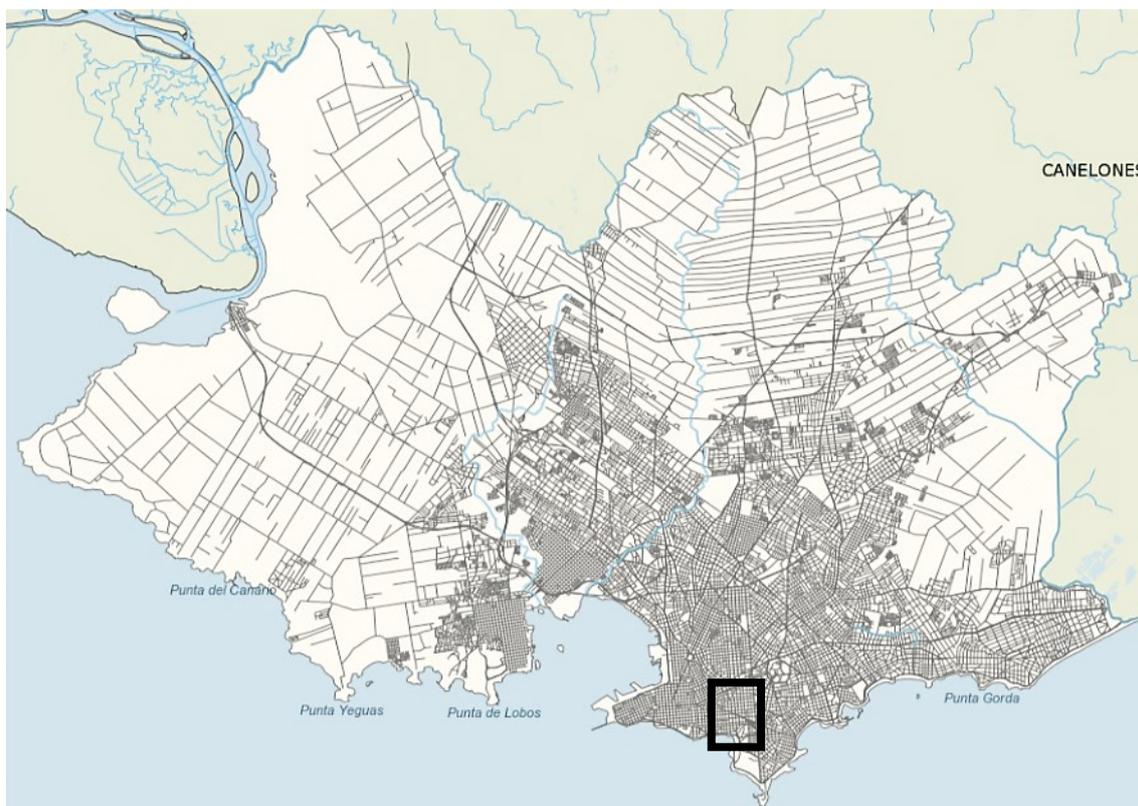
En esta línea, resaltamos el trabajo final de carrera Resiliente (21) el cual plantea un Master Plan etapabilizado para un área céntrica pero deprimida de la ciudad, con una serie de medidas y proyectos para mitigar los efectos de las inundaciones, proponiendo una red de espacios públicos resilientes en los cuales se combine “el almacenamiento temporal de agua con la mejora de la calidad del espacio público urbano” (Fernández y Laino, 2018: 68), visualizando la mezcla de urbanismo, arquitectura e ingeniería hidráulica como una oportunidad. En particular, sus autoras trabajan sobre la cuenca del arroyo de las Canarias visibilizándolo mediante la creación un centro de interpretación compuesto por 4 nuevos espacios públicos (22) resilientes que integran varios dispositivos de amortiguación pluvial (jardines de lluvia, tanques subterráneos, espacios de laminación superficial) unidos por una bicisenda que sigue aproximadamente el antiguo curso del arroyo. La propuesta resulta altamente interesante y afín a lo propuesto en el presente trabajo.

Como vemos, la historia del arroyo de las Canarias está llena de vicisitudes que explican los problemas de inundaciones en su cuenca aún en nuestros días. También, es un buen ejemplo de la evolución de los criterios técnicos a lo largo de los años, y de la necesaria consideración de la interrelación entre múltiples factores al momento de planificar infraestructura.

(21) Resiliente es un trabajo final de carrera de Taller Scheps, FADU, julio 2018. Autoras Daniela Fernández y Agustina Laino, tutor Dr. Arq. Bernardo Martín.

(22) Dado el alto nivel de ocupación edilicia actual sobre lo que fuera el curso del arroyo de las Canarias, en varios casos para generar estos nuevos espacios públicos sería necesario expropiar padrones y demoler construcciones existentes. Esto no invalida el valor de la propuesta a nivel académico.

2.2.3.2 Higienismo urbano: Parque Rodó – arroyo de La Estanzuela



Nombre:	Arroyo de la Estanzuela
Impacto:	Departamental
Localización:	Montevideo, Municipio B
Población:	Según el Censo de Población y Vivienda 2011 (segmentos censales), la cuenca tiene aproximadamente 22.200 habitantes.
Barrios (INE):	Cordón – Parque Rodó – Punta Carretas
Área cuenca:	Aproximadamente 125 Hás.
Paradigma:	Higienismo urbano
Situación actual:	Tramo superior entubado a fines del SXIX Tramo inferior (Parque Urbano) entubado en 1909. El arroyo entubado aporta parcialmente al lago del Parque Rodó, que a su vez funciona como amortiguador pluvial.

Nota: ficha de elaboración propia.

El arroyo de la Estanzuela fue entubado al igual que el de las Canarias y por los mismos criterios higienistas, pero en este caso se adoptó otro tipo de resolución técnica en uno de sus tramos, gracias a la oportuna creación de espacios públicos de recreación en su desembocadura.



Ilustración 36: Lavanderas en el arroyo de la Estanzuela. Año 1897

(Fuente: CMdF, 2009)

Es por esta razón que a continuación desarrollamos el caso del arroyo de la Estanzuela, cuya historia está indisolublemente ligada a la creación del Parque Urbano, renombrado más tarde como Parque Rodó.

Desde el punto de vista urbano, debido al rápido crecimiento de la población de Montevideo en los primeros años de la República, se delinea en 1836 una expansión de la ciudad más allá de sus antiguas murallas, en lo que fuera el ejido de la ciudad: la Ciudad Nueva (Castellanos 1971). Pero la ciudad sigue expandiéndose sólo limitada por la libre competencia (Portillo, 2003), por lo que en 1878 se decreta el trazado de un bulevar de circunvalación, hoy Bulevar Gral. Artigas, que define un nuevo sector de ciudad, la Ciudad Novísima, para la cual se delinea un amanzanado tipo damero que avanza incluso sobre el borde natural costero (Castellanos, 1971). En 1887 se amplía nuevamente la planta urbana de Montevideo hasta el camino de Propios (Castellanos, 1971).

En lo que refiere a la zona de la Estanzuela, ya en la época colonial la playa Ramírez y el arroyo Estanzuela fueron lugar para emprendimientos productivos: en 1789 se instala el saladero de José Ramírez Pérez entre las actuales calles Tacuarembó, Minas, San Salvador e Isla de Flores (Barrios Pintos, 1971) que funcionó hasta 1883, en tanto se

abren pozos manantiales para las lavanderas a las orillas del arroyo; la playa, a su vez, era explotada como cantera de arena.

En 1808, Manuel Vicente Pagola arrienda las 40 cuadras de la Estanzuela (nombre con que se conocía la zona) e inicia varias mejoras: lavaderos cercados y plantíos diversos con la idea de llegar a convertirla en una alameda de paseo público. Nótese las similitudes con las propuestas para la fuente de las Canarias en estos mismos años. Pero, en 1811 las mejoras quedan en suspenso. (De María, 1895)

En 1812 Manuel Menéndez arrienda la Estanzuela y edifica, planta árboles y aumenta y mejora los pozos para el lavado, pero las tropas sitiadoras reducen todo a escombros. En 1817, el Cabildo le devuelve la Estanzuela a Menéndez, siguen sus labores las lavanderas y la gente comienza a acercarse a la zona con fines más recreativos. (De María, 1895)

En 1861 ya se menciona a la Estanzuela como uno de los centros poblados nacidos espontáneamente en los alrededores de Montevideo (Castellanos 1971). Entre 1874 y 1899 se fundan el pueblo “Castro Urdiales” al otro lado de la playa Ramírez, el barrio “Porteño” próximo a playa Ramírez, el barrio “Estanzuela” en el paraje así llamado desde la época colonial, y el barrio “Diego Lamas” próximo a la Estanzuela (Castellanos 1971)

En el siguiente plano publicado en 1910, se puede apreciar el avance de los distintos fraccionamientos en la ciudad, así como también una traza tentativa para la futura rambla Sur, y como curiosidad, el avance del amanzanado de la Ciudad Novísima sobre la playa Ramírez y la zona de las canteras, que dejaba al Parque Urbano sin vinculación con la costa.

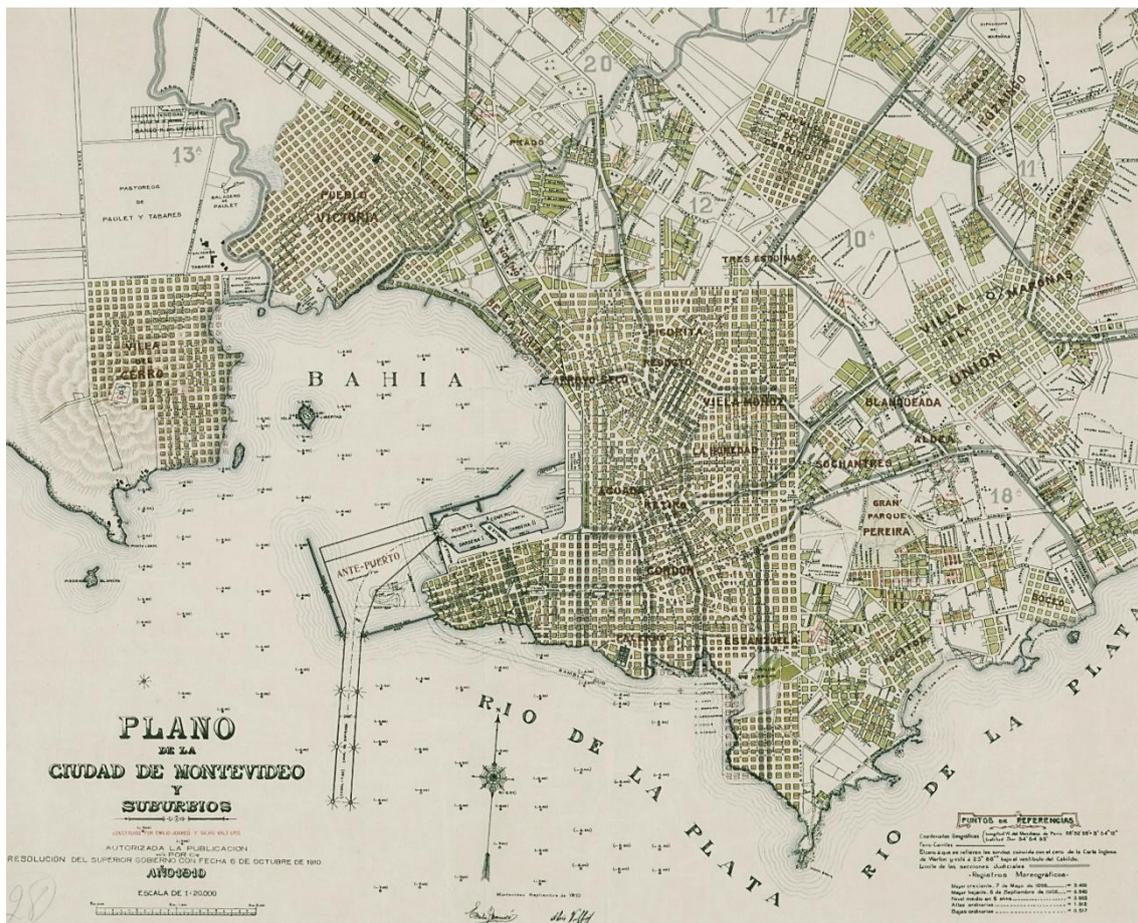


Ilustración 37: Plano de la ciudad de Montevideo y suburbios. Año 1910
 (Fuente: <http://bibliotecadigital.bibna.gub.uy>)

De acuerdo a lo que nos relata la arquitecta Alicia Torres Corral en su libro “El paisaje y la mirada. Historia del Parque Rodó 1896-1930” (Torres Corral, 2000), a fines del siglo XIX comienza en Montevideo un proceso de remodelación de plazas y creación de grandes “paseos” urbanos y bulevares enjardinados, siguiendo el modelo parisino que estaba en boga durante esa época.

En este contexto, la inauguración en 1901 del Parque Urbano, posteriormente llamado Parque Rodó, se fundamentó en conceptos higienistas de salubridad y también sociales. Si bien Montevideo estaba lejos de sufrir los problemas de las grandes ciudades industriales europeas, el crecimiento acelerado de su población propició la adopción de las ideas higienistas de ciudad, ideas que abarcaban tanto a la salud e higiene (23) como

(23) Ya en el año 1835, sufriendo 2 grandes epidemias de viruela y escarlatina, la Junta de Higiene brindaba una serie de instrucciones a la población que terminaban de la siguiente forma: “Siendo el aire el vehículo

a la moral de los ciudadanos. Es por esto que la creación de los paseos urbanos era tanto una vía para preservar la higiene urbana (junto al saneamiento, el abastecimiento de agua (24), las normas de edificación, etc. por supuesto), como una oportunidad de brindarle a los trabajadores espacios de entretenimiento que los alejaran de las tabernas, y un espacio para el encuentro de todas las clases sociales, resultando por consiguiente un instrumento de control y nivelación social (Torres Corral, 2000).

Este proceso de desarrollo de espacios públicos es tan fuerte, que durante el segundo período Batllista (1911-1915) quedará definida la gran mayoría del equipamiento básico del sistema de espacios públicos con que cuenta hoy Montevideo. (Torres Corral, 2000)

Hacia 1860, la zona era una de las elegidas para las excursiones dominicales de los montevideanos, y comienzan a aparecer los primeros bañistas. (Torres Corral, 2000)

En 1871, dos empresas tranviarias inauguran las instalaciones del Balneario Ramírez en 3 cuadras de terreno fiscal que les concede el Gobierno, siendo las segundas instalaciones de este tipo establecidas en Montevideo (Acevedo, 1933a). El arroyo Estanzuela y una terraza de madera dividían la playa en 2 sectores, el de hombres y el de mujeres como se estilaba en esa época. Ya a finales del siglo XIX, el éxito de esta playa en pleno auge de los balnearios se explica por su cercanía a Montevideo, lo que la volvía una alternativa más económica que viajar hasta el pueblo de los Pocitos o el Prado (Torres Corral, 2000).

En 1888 la Junta Económico Administrativa (25) se plantea la creación de un parque urbano en la zona de la Estanzuela debido a razones de higiene y salud, pero también por su proximidad al mar y la ciudad. (Torres Corral, 2000)

de los agentes miasmáticos epidémicos, es evidente que cuanto más puro sea el que respiremos, tanto menor será la exposición a contraer la escarlatina” (Acevedo, 1933a, p. 535)

(24) En lo que refiere a saneamiento y agua potable, Montevideo fue una ciudad pionera en Sudamérica al comenzar a mediados del siglo XIX la construcción de su red cloacal (Acevedo, 1933b), en 1913 municipaliza el servicio de caños maestros y se declara obligatoria la conexión de todas las casas frentistas a los colectores (Acevedo, 1933b). Por su parte, en 1871 se inaugura el servicio de aguas corrientes abastecido desde el río Santa Lucía (Acevedo, 1933a).

(25) En lo que respecta a los gobiernos departamentales, la Constitución de 1830 creó dos órganos, un Jefe Político designado por el Poder Ejecutivo, y una Junta Económico Administrativa (en adelante JEA) integrada por vecinos. Será en 18 de diciembre de 1908, con la promulgación de la Ley 3417, que se crea el cargo de Intendente Municipal que ejercería la función ejecutiva en las JEA y sería designado por el

Se podría decir que el éxito del balneario y el proceso de creación de paseos públicos ayudaron a preservar a la playa Ramírez del avance del damero propuesto para la Ciudad Novísima, a diferencia de otras playas menores como la de Santa Ana o Patricio que desaparecieron bajo la rambla Sur.

Pero volviendo al parque, en 1896 se dispuso por Ley la liquidación definitiva del Banco Nacional y se destinaron 35 hectáreas de terrenos en la zona de la Estanzuela, propiedad del extinto banco, para la creación del “Parque Urbano” (Castellanos, 1971)



Ilustración 38: Playa Ramírez en la década de 1890

Al centro estructuras para baños, y detrás los terrenos donde se construirá el futuro Parque Urbano

(Fuente: CMdF - 0884FMHB)

El parque es finalmente inaugurado oficialmente en diciembre de 1901, siendo el segundo parque público del departamento. De todas formas, el parque demorará algunos años más en desarrollarse. En lo que refiere al tramo del arroyo Estanzuela que atraviesa el parque, en 1903-04 es desviado hacia el borde oeste y se forman los primeros lagos, y ya en 1909 se lo entuba definitivamente. (Torres Corral, 2000)

En el siguiente plano confeccionado en el año 1907 (Ilustración 39:) se aprecia el lago, con un tamaño sensiblemente menor al actual, y el arroyo ya desviado. El lago se conecta al arroyo mediante una especie de arroyito tributario.

Poder Ejecutivo. Recién con la Constitución de 1934 se llega a una estructura orgánica y competencias muy similares a las actuales, con un Intendente a cargo de la función ejecutiva y una Junta Departamental a cargo de la función legislativa y de contralor. (Junta Departamental de Florida)

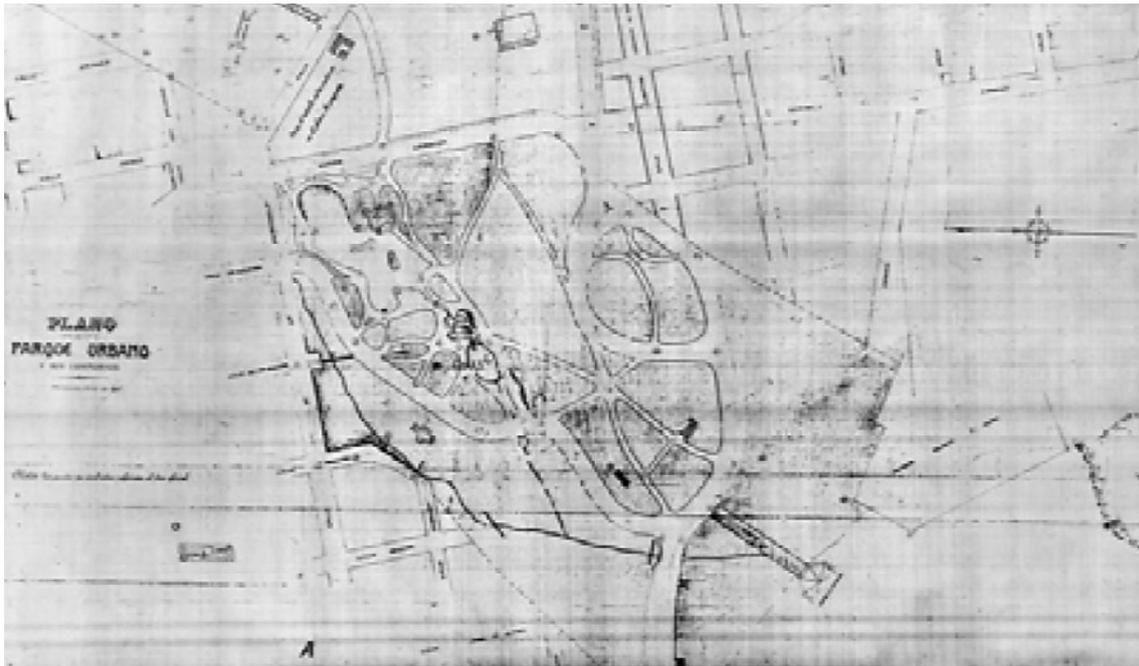


Ilustración 39: Parque Rodó hacia 1907
Reproducción de un plano perteneciente a la Intendencia Municipal de Montevideo
(Fuente: CMdF, 2009)

Es muy probable que el primer lago creado en el parque haya sido abastecido por el arroyo Estanzuela, en esa época ya entubado aguas arriba, conviviendo por tanto lago y arroyo dentro del parque. Luego en 1903 se desvía el arroyo hacia los bordes de las actuales Av. Gonzalo Ramírez, Dr. Luis Piera y Pablo de María porque al volverse muy torrentoso en épocas de grandes lluvias se convertía en un obstáculo dentro del parque (recordemos que llegaba al parque entubado bajo calles pavimentadas), extendiéndose el arroyito tributario. (Torres Corral, 2000)

Finalmente, en 1910 la Intendencia decide suprimir (es decir, entubar) el arroyo, acusándolo de ser un “foco de malos olores y suciedades que inutilizan gran parte del parque y cruza la playa dejando un depósito de aguas infectas y de materiales que arrastra la corriente” (El Día, Montevideo, 6/11/1905, citado por Torres Corral, 2000, p. 67). Pero en este caso se optó por una solución novedosa para la época: para evitar el alto costo de construir un colector capaz de transportar los picos de caudal del arroyo cuando llovía, se decidió aumentar la superficie del lago de 7.000 a 19.000 m² (lo cual además representaba un aporte estético para el parque), pasando así a ser un regulador de estos picos de caudal, y posibilitando continuar luego con caños de menor sección. Cerca de donde se ubica hoy el Pabellón de la Música se instaló una compuerta que

permitía aliviar el exceso de agua volcándola a la red de saneamiento. (Torres Corral, 2000)

Sobre el siguiente plano de la Sección Conservación de la Intendencia, resaltamos el lago del Parque Rodó, las tuberías a su servicio y puntos de aporte al lago (26). Puesto que el servicio de saneamiento en esa época es unitario, el arroyo entubado aguas arriba no puede alimentar al lago porque lo contaminaría. Esto nos indica que el lago es alimentado por un sistema separativo local que recoge pluviales a través de bocas de tormenta ubicadas sobre lo que fuera el lecho del arroyo entubado, lo cual comprobamos viendo el punto principal de aporte al lago a la altura de la calle Juan Paullier (Ilustración 43: Puntos de aporte de agua al lago). Posteriormente, el tramo final del arroyo también fue entubado y el lago siguió alimentándose por escurrimiento superficial del propio parque y el alcantarillado urbano.

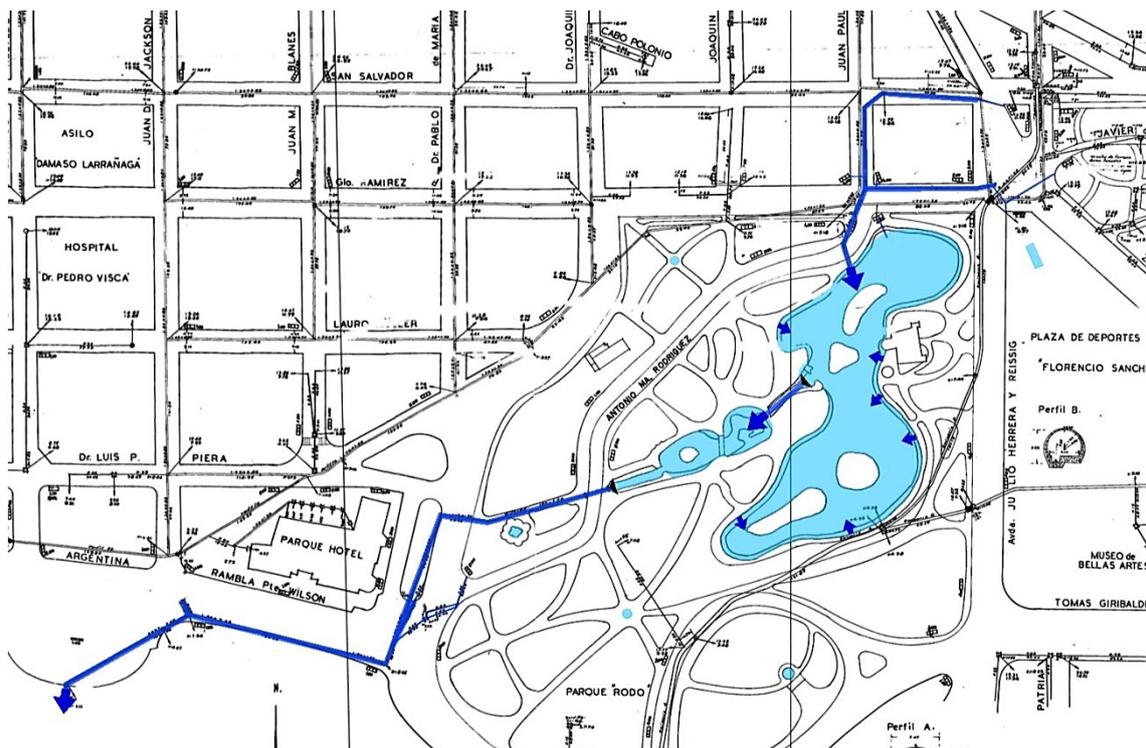


Ilustración 40: lago del Parque Rodó y cañerías a su servicio
(Fuente: elaboración propia sobre plano IM sección Conservación, s.f.)

(26) puntos de descarga detectados visualmente como activos durante una recorrida alrededor del lago, se detectaron algunos puntos más pero aparentemente inactivos.

Entretanto, el área original del parque se fue ampliando mediante expropiaciones, y en 1912 se proyecta un plan de ensanche y ornamentación a cargo del ingeniero paisajista francés Carlos Thays (Castellanos, 1971)

Los efectos positivos generados por estas obras en todo su entorno se evidencian en una publicación londinense que en 1912 describía así al Parque Urbano:

“es casi el único del mundo que tiene como complemento de su belleza una playa tan hermosa como la playa Ramírez. (...) Otra belleza en el parque es el grandioso lago recién terminado (...) El valor de este parque es enorme, y las propiedades de sus inmediaciones se han beneficiado con su vecindad, al extremo de pagarse por terrenos que a sus propietarios costaron 30 centésimos el metro, 7, 8, y 10 pesos oro en la actualidad” (Barrios Pintos, 1971, p. 54)

Un efecto no deseado ocurrió cuando el lago comenzó a recibir pluviales del sistema de alcantarillado urbano, las cuales arrastran ramas y basura que se van depositando en su fondo. Por este motivo, fue necesario vaciar y limpiar el fondo del lago en 1996 y más recientemente en 2017.



Ilustración 41: Lago del Parque Rodó en el año 1931
(Fuente: CMdF - 0706FMHA)



Ilustración 42: Lago del Parque Rodó vaciado
Trabajos de limpieza en el lago a principios de 2017
(Fuente: www.elpais.com.uy/informacion/lago-sonado-estara-listo-otono.html)



Ilustración 43: Puntos de aporte de agua al lago
Puede apreciarse la diferencia entre el punto de aporte a la altura de calle Paullier (foto izquierda) y los demás.
(Fuente: fotos propias)



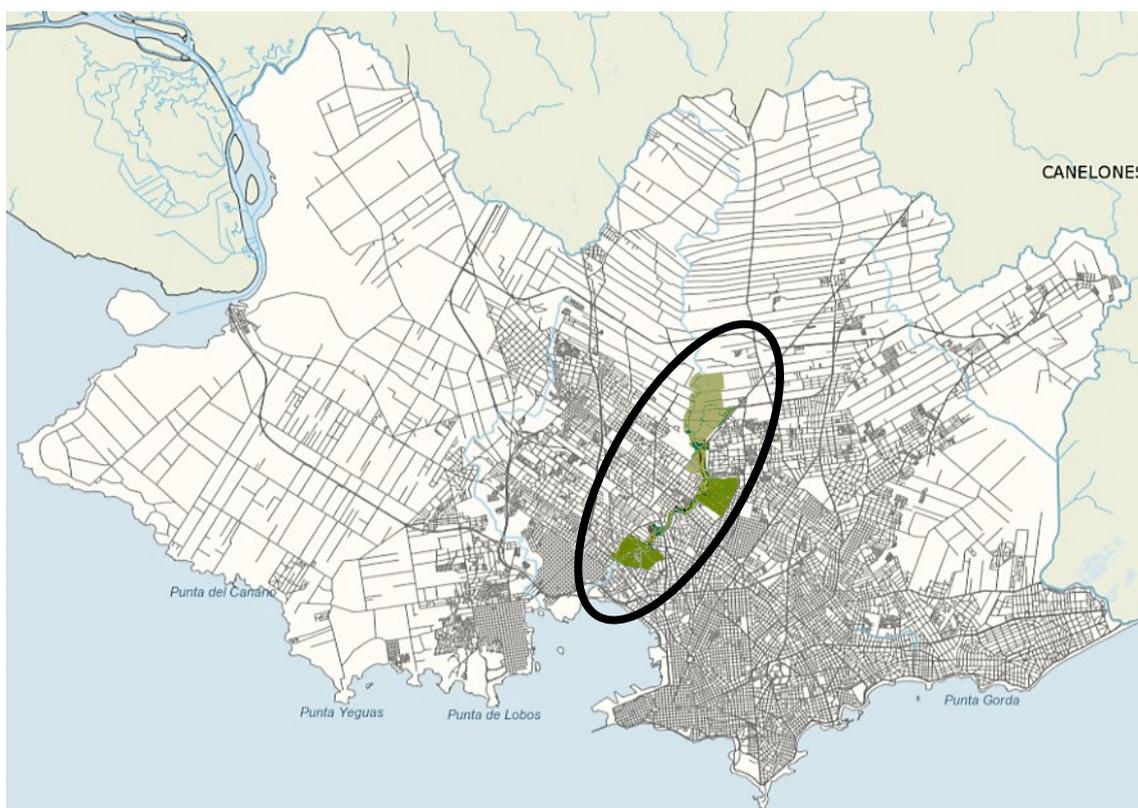
Ilustración 44: Compuertas de regulación del lago del Parque Rodó
Vista durante vaciado para limpieza del lago, y con el lago ya en funcionamiento
 (Fuentes: izquierda <http://www.montevideo.gub.uy/> y derecha foto propia)



Ilustración 45: Lago del Parque Rodó
El lago y su castillo, en 1916 y en la actualidad
 (Fuente: izquierda CNDf - 00604FMHGE y derecha Google Earth)

Como se puede apreciar, en este caso los mismos principios higienistas derivaron en una solución bastante diferente, propiciado en gran parte por una vocación más recreativa y paisajística de la zona en la desembocadura del arroyo, pero también gracias a un uso ingenioso de los recursos disponibles. En un mismo curso de agua y un mismo momento histórico, es posible ver cómo en la parte urbanizada se optó por la clásica solución de entubar el arroyo, mientras que en la parte parqueizada se dejó a cielo abierto y además se lo aprovechó para alimentar un lago artificial, un elemento pintoresquista muy utilizado en los paseos de la época. Recién casi una década después de inaugurado el parque, se opta por entubar también este tramo del arroyo, pero ya incorporando al lago como un regulador hídrico de la infraestructura hidráulica y no solamente como un recurso estético.

2.2.3.3 Correctivo: Plan Especial Arroyo Miguelete



Nombre:	Plan Especial Arroyo Miguelete
Impacto:	Departamental
Localización:	Montevideo, Municipios A-C-D-G
Población:	30.002 habitantes según el Censo de Población y Vivienda 1996
Superficie:	970 hectáreas
Paradigma:	Correctivo
Situación actual:	Obras en ejecución

Nota: ficha de elaboración propia.

Este arroyo es uno de los principales cursos de agua del departamento y atraviesa zonas con diferentes grados de antropización, desde áreas rurales hasta áreas urbanizadas ya desde fines del siglo XIX.

En su recorrido, el Miguelete concatena una serie de espacios naturales, parques y plazas, pero también existe un gran desequilibrio entre zonas muy bien equipadas y otras con carencias muy fuertes en calidad urbana y ambiental. (IM, 2003a, p. 115)

El Miguelete ha sido importante para la ciudad de Montevideo ya desde su fundación, cuando se repartieron las primeras chacras delimitadas por Pedro Millán en 1727 sobre sus fértiles márgenes con la obligación de cultivarlas. (IM, 2003a)

En 1749, la Compañía de los Padres Jesuitas construyen sobre el arroyo, a la altura de Bv. Manuel Herrera y Obes, el primer molino hidráulico del país que, si bien no perduró, la represa que lo abastecía de agua posibilitó que el arroyo fuera usado como vía de comunicación y esparcimiento por sus vecinos. (IM, 2003a)

En 1857 debido al brote de fiebre amarilla las familias patricias de Montevideo se mudan a las chacras del Miguelete, construyéndose una calzada de piedra y puente sobre el eje de la actual Av. Agraciada. (IM, 2003a)

A fines del SXIX, el Estado adquiere la quinta del “Buen Retiro” de Buschental y otras quintas linderas para conformar el “Prado Oriental” sobre las márgenes del arroyo, primer parque público de la ciudad, que continuó ampliándose hasta contar actualmente con 106 Hás. y más de un kilómetro de costa sobre el arroyo. (IM, 2003a)

En 1910 se construye sobre la Bahía el Parque Capurro, promovido como estación balnearia y unida al parque del Prado por el arroyo Miguelete.

En 1929, se inaugura el cementerio del Norte, cubriendo 103 Hás. sobre las márgenes de la cañada Casavalle y el Miguelete.

En la década del '40 la Dirección del Plan Regulador formula una ordenanza para el área procurando una imagen de cinturón verde urbano que luego se ajustaría en el Plan Director. La expansión de la ciudad hacia la periferia, sin embargo, aumenta la demanda de viviendas y la Intendencia promueve desde 1941 el “Plano Económico” para autoconstrucción, y entre las décadas de los '50 y '70 construye conjuntos habitacionales de emergencia (27) próximos a la cañada Casavalle, tributaria del Miguelete (IM, 2003a)

Si bien la sanción en 1968 de la Ley Nacional de Vivienda dinamiza la construcción de conjuntos habitacionales orientados a sectores socio-económicos medios, como el

(27) Unidad Casavalle a fines de los '50, Los Palomares en 1970, conjunto Misiones en 1972

Parque Posadas a la altura de Av. Millán, próximos al arroyo y especialmente en su tramo medio comienzan a formarse asentamientos irregulares que generan vertidos de aguas residuales y residuos sólidos (descartes del clasificado de basura) en su cauce. Esto, sumado a los vertidos sin procesar de numerosas industrias, ha provocado un muy alto grado de contaminación. (IM, 2003a)

Algunas de estas ocupaciones informales en la cuenca del arroyo se han dado sobre la planicie de inundación, bañados o lugares en riesgo futuro a medida que el suelo siga siendo rellenado, impermeabilizado o las alcantarillas existentes se vuelvan insuficientes, generando inundaciones cada vez mayores. (IM, 2003a)

Pero ya a fines del SXIX el Miguelete era motivo de preocupación por parte de vecinos y autoridades por sus frecuentes inundaciones, iniciándose en la década del '40 los primeros estudios municipales para regular el régimen hídrico del arroyo. El proyecto resultante planteaba la canalización y rectificación del cauce aguas abajo de Av. De las Instrucciones, la construcción de varios diques para asegurar la presencia de agua en épocas de sequía y el rediseño de los perfiles longitudinales de los puentes, y aunque sólo fue parcialmente construido, con el tiempo demostró ser adecuado. (IM, 2003a)

Si bien Montevideo fue la primera ciudad de América Latina con red de saneamiento, por todo lo visto para mediados del SXX la contaminación de los cursos de agua y la costa ya era notoria. En 1972 la Intendencia de Montevideo (IM) realizó un estudio para resolver la contaminación de la faja costera, estudio que dio pie a un amplio programa de obras con financiación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): el Plan de Saneamiento Urbano o PSU. (IM, 2003a, p. 106)

Así, entre 1992 y 1995 la IM redacta el Plan Director de Saneamiento, un “instrumento de planificación a largo plazo con un horizonte temporal en el año 2035, pero también un documento de programación detallada de las acciones a emprender en el corto y mediano plazo.” (IM, 2003a, p. 106) El Plan plantea obras en varias etapas: PSU I a V, siendo relevante para este estudio de caso el PSU III.

En el caso de las obras del PSU III, estas permiten eliminar los vertimientos al arroyo Miguelete en tiempo seco y conectar a red de saneamiento muchas zonas que retiraban sus aguas negras mediante camiones barométricos. También siguiendo el criterio

indicado en las DDOT (28) para definir áreas de riesgo alto, el PSU III prevé el realojo de familias asentadas sobre la franja de 25 m a ambos lados del arroyo. Pero para lograr la recuperación del curso de agua y su entorno todo esto debe ser complementado con mejoras en las condiciones de los asentamientos, en el manejo de residuos sólidos (Plan Director de Residuos Sólidos) y del mantenimiento de la red de colectores, así como también el control de los vertidos industriales. (IM, 2003a, p. 69-70) (IM, 2012)

A fines del siglo XX, en Montevideo se empiezan a desarrollar intervenciones más integrales en las que los planes sectoriales para obras de infraestructura empiezan a concebirse ya fuertemente vinculados a otros instrumentos de planificación.

En este contexto y estrechamente relacionado con el PSU III, en 2003 la Intendencia de Montevideo aprueba el Plan Especial Arroyo Miguelete (PEAM).

Con una superficie de 970 Hectáreas, el PEAM abarca los barrios La Teja, Capurro-Bellavista, Prado-Nueva Savona, Paso de las Duranas, Peñarol-Lavalleja, Aires Puros, Casavalle, con una población de 30.002 habitantes según el Censo de Población y vivienda 1996 (último censo a la fecha de redacción del PEAM), y en este ámbito de planificación-gestión es que se realizaron los estudios y propuestas vinculados a vialidad, tránsito y transporte, a grandes infraestructuras y equipamientos, al sistema de espacios verdes, las centralidades, a la ocupación residencial y asentamientos irregulares. (IM, 2003a)

Con un enfoque de carácter sistémico, los estudios y propuestas del PEAM vinculados a aspectos hidráulicos y de saneamiento, de biodiversidad, al ciclo de los residuos sólidos, a las actividades agropecuarias e industriales se realizaron, en cambio, considerando como ámbito natural a la cuenca hidrológica del arroyo Miguelete, de algo más de 11.300 Hás. de las cuales el 54% es suelo categorizado como rural. (IM, 2003a)

El primer antecedente para la elaboración del PEAM es el estudio preliminar “Renovación en las márgenes urbanas del arroyo Miguelete”, realizado por CSI en 1995 en el marco del Plan de Saneamiento Urbano (que en su Etapa III actúa sobre la cuenca del Miguelete). Este estudio plantea una acción integrada y en etapas sobre toda la

(28) Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de Montevideo

cuenca, coordinando acciones municipales, estatales y privadas. El Plan propone 3 tipos de operaciones: intervenciones fuertes en puntos clave, ordenación urbana, y acciones de calificación difusa. (IM, 2003a)

En 1998, se aprueba el Plan Montevideo que propone diversas figuras de planificación derivada, entre ellas el PEAM con valor estratégico pues al actuar en sólo una parte del conjunto se pueden desencadenar acciones en otras, con un carácter básico de intervención física e inversión sobre espacio público. (IM, 2003a)

Desde el Plan Montevideo, se establecen para el PEAM los siguientes objetivos: (IM, 2003a, p. 10)

- habilitar recorridos públicos parquizados y equipados en las márgenes del arroyo en toda su longitud,
- recuperar la calidad ambiental y el paisaje urbano mediante intervenciones urbanas que complementen las acciones de infraestructura de saneamiento,
- realojar los asentamientos irregulares próximos al arroyo,
- intervención concebida como una estructura urbana unitaria con valor de equipamiento metropolitano y a la vez al servicio de los barrios adyacentes, y
- contribuir a recuperar, calificar, dinamizar y densificar los barrios adyacentes.

La estrategia apunta a recuperar el arroyo como corredor biológico, con acciones de preservación y aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca, asegurando que las diferentes actividades asociadas a su curso se desarrollen sin deteriorarlo. (IM, 2003b)

Es así, que el PEAM le otorga un fuerte protagonismo al espacio público calificado asociado al recorrido del arroyo, el cual es visualizado como “unidad espacial vertebradora” (IM, 2003b, p. 6), proponiendo la creación de un Parque Lineal mediante intervenciones de fuerte impacto que incluyen la relocalización de viviendas para liberar espacios, parquizarlos y equiparlos.

Pero el proyecto del Parque Lineal del Miguelete requiere de algunas acciones ambientales previas, como las obras de saneamiento incluidas en el PSU III, el control de vertimientos domésticos e industriales, control de vertido de residuos sólidos y

protección de la cuenca en Suelo Rural, que viabilicen futuras acciones urbano-paisajísticas. (IM, 2003a, p. 9-10)

En 2012, ya con la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible vigente, las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (DDOTS) de Montevideo conciben a los arroyos Miguelete y Pantanoso como dos “cuñas verdes”, que posibilitan que paisajes de alta naturalidad asociados a estos cursos de agua se internen en la trama urbana alcanzando la Bahía. (IM, 2012)

En tal sentido, las DDOTS indican lo siguiente sobre al arroyo Miguelete:

“El arroyo Miguelete ha sido objeto de planificación y actuación. Está aprobado el Plan Especial Arroyo Miguelete (PEAM), considerado de valor estratégico, y en consonancia con sus determinaciones se han realizado obras de saneamiento que han permitido avanzar en su recuperación ambiental y se han realizado obras de calificación de sus márgenes para el uso público, entre las que destaca el Parque de Andalucía. Su valor estratégico continúa vigente por su potencialidad de integrar áreas residenciales diversas, por su carácter de cuña verde que vincula el ámbito rural con la bahía atravesando la ciudad y su vocación de espacio público lineal. Se considera prioritario consolidar el PEAM, materializando el parque lineal propuesto, avanzando en la recuperación ambiental del arroyo y dando respuesta a las problemáticas socio-territoriales que todavía persisten en su entorno vinculadas a la precariedad de los asentamientos residenciales.” (IM, 2012, p. 60)

Queda claro el rol que se le asignan en la planificación territorial a estos dos arroyos como elementos que habilitan la generación de espacio público asociado y que, por su propia característica de linealidad, permiten generar cuñas verdes que avanzan desde el suelo rural hasta llegar a suelo altamente urbanizado.

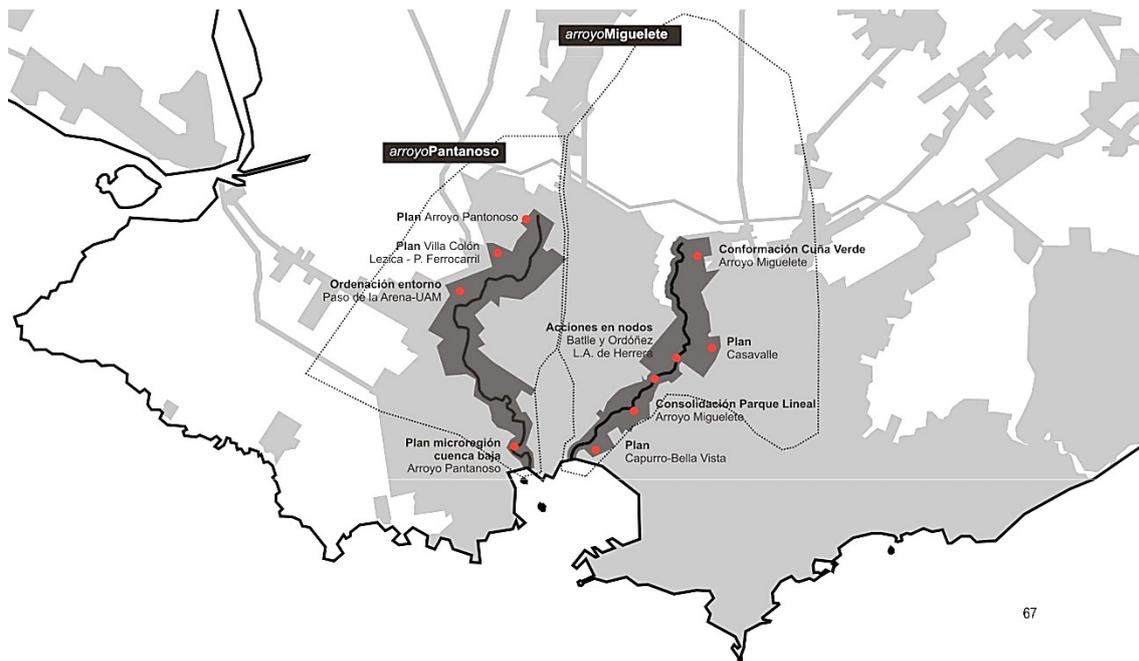


Ilustración 46: Territorios Estratégicos - Cuñas Verdes
Gráfico extraído de las Directrices Departamentales
 (Fuente: IM, 2012, p. 60)

Por tanto, este caso es muy interesante para este trabajo pues pone de manifiesto la necesaria (pero no única) complementariedad existente entre las intervenciones en el espacio público y la infraestructura hidráulica, pero no menos importante también por el análisis de los efectos negativos producidos por las lluvias (o la falta de lluvia) en una cuenca altamente urbanizada, ya que, tal como se expresa en el PEAM, “Si el efecto de urbanización puede incrementar quince veces la inundación con respecto a lo que ocurría cuando la cuenca era virgen, por el contrario, cuando cesa de llover el cauce tenderá a secarse por la falta de la reserva acuífera.” (IM, 2003a, p. 27) El PEAM propone contrarrestar este efecto mediante un Plan Sectorial del Manejo Hídrico de la Cuenca del Arroyo Miguelete, asegurando con la regularidad del cauce un buen desarrollo de las actividades promovidas en sus márgenes. (IM, 2003b) A su vez, el PEAM es un claro ejemplo del impacto del manejo de los residuos sólidos sobre estas infraestructuras, y de lo complejo de su abordaje.

También, es interesante observar cómo existen múltiples intervenciones sobre el arroyo Miguelete a lo largo del tiempo con diferentes enfoques según el modelo o paradigma predominante al momento de concretarse cada intervención. Así, vemos como en el siglo XIX un tramo del arroyo fue canalizado y sus márgenes parquizadas siguiendo criterios higienistas de “domesticación” de la naturaleza (Piperno, 2017), en lo que es

hoy el parque del Prado. En el SXX se elabora el PEAM, un instrumento de planificación que propone acciones integradas e intervenciones en el espacio público complementarias a obras de saneamiento para recuperar la calidad ambiental y el paisaje urbano, posicionándose así en el paradigma correctivo (29). Ya en el SXXI, algunas de las intervenciones más recientes proyectadas en el marco del PEAM, como el Parque Productivo Casavalle (o Parque del Miguelete) ubicado en el primer tramo urbano del Miguelete y dentro del ámbito del Plan Casavalle, avanzan en su formulación hacia el modelo sustentable al integrar el régimen de inundaciones del arroyo a su diseño en lugar de canalizarlo, definiendo una infraestructura compatible con la inundación y posibilitando la retención y absorción de pluviales en superficie. (Trillo, Mena, Bentos, 2015)

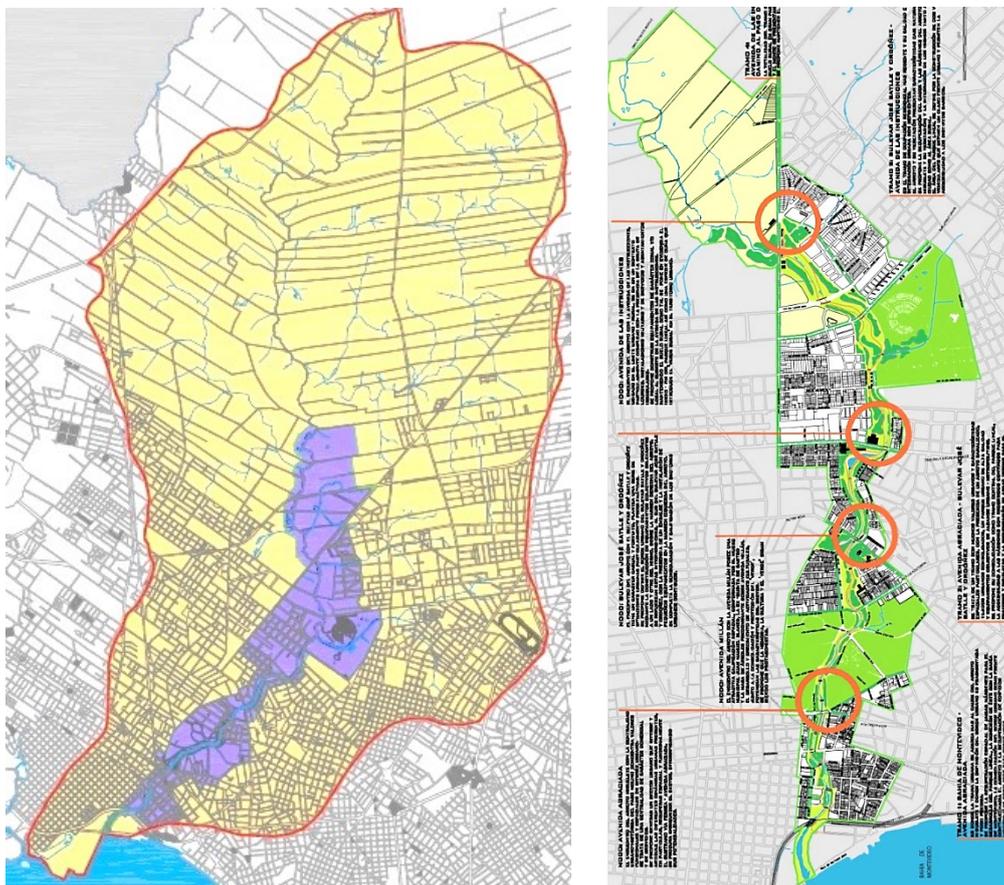


Ilustración 47: Plan Especial Arroyo Miguelete
Cuenca total del arroyo (izq.) y plano síntesis del Plan (der.)
(Fuente: <https://montevideo.gub.uy/>)

(29) El posicionamiento del PEAM en el paradigma correctivo al momento de su elaboración se observa en la persistencia de criterios técnicos que priorizan las infraestructuras grises sobre las verdes (ver II.5.1 Hidrología e Hidráulica). Tampoco incursiona en criterios normativos relacionados con el ciclo natural del agua como por ejemplo el Factor de Impermeabilización del Suelo (IM, 2003b)



Ilustración 48: Parque del Prado en el año 1919
(Fuente: CNdF - 02265FMHGE)



Ilustración 49: Parque de Andalucía
Este Parque, construido en terrenos recuperados por el realojo del asentamiento irregular “25 de agosto”, e inaugurado en 2008, es una de las actuaciones diseñadas en el ámbito del PEAM. Con 5 Hás, es el mayor espacio público creado en Montevideo en los últimos 50 años.
(Fuente: Junta de Andalucía, s.f.)



Ilustración 50: Parque Lineal del Miguelete Tramo 3

Ubicado entre el Parque Andalucía y el Parque del Miguelete y enmarcado también en el PEAM, se construyó en terrenos recuperados por el realojo del asentamiento Joanicó. Se estructura mediante una senda peatonal y una bicisenda de 1,5 km de longitud, con juegos, canchas, iluminación especial y se conservaron las especies vegetales existentes. Se inauguró en mayo de 2017

(Fuente: <https://www.opp.gub.uy/>)

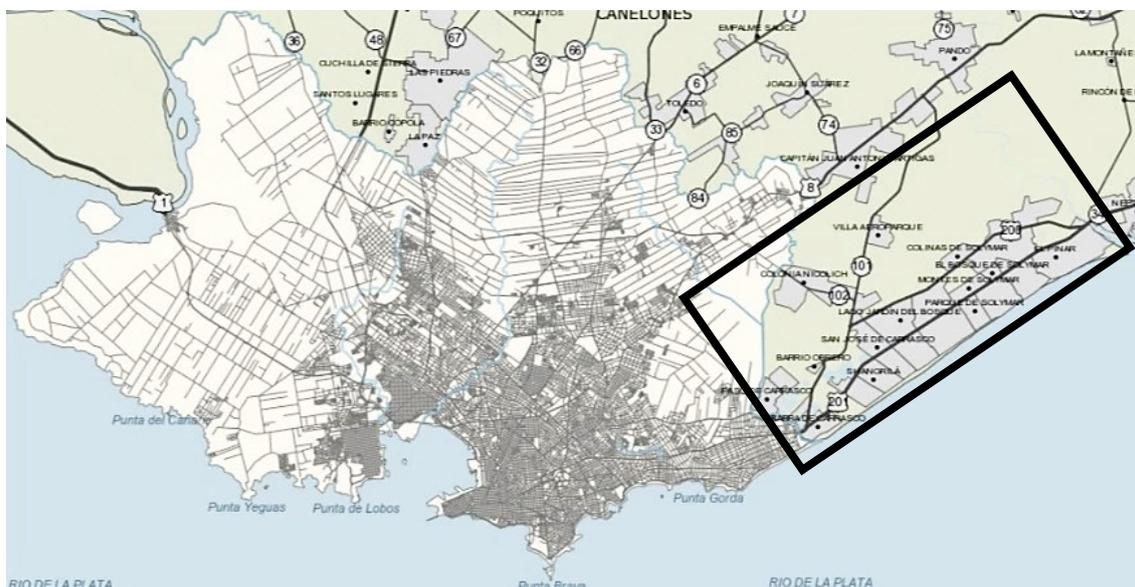


Ilustración 51: Parque del Miguelete

Enmarcado en el PEAM y en articulación con el Plan Especial Casavalle, este parque proyectado para la costanera sureste del tramo del arroyo al norte del Br. J. Batlle y Ordóñez sigue criterios de diseño similares al Parque de Andalucía, generando así una continuidad en la intervención, y su concepción responde al modelo sustentable.

(Fuente: <http://www.aguasurbanas.ei.udelar.edu.uy>)

2.2.3.4 Correctivo-Sustentable: Proyecto de Saneamiento, Pluviales y Vialidad de Ciudad de la Costa



Nombre:	Proyecto de saneamiento, pluviales y vialidad de Ciudad de la Costa
Impacto:	Corredor metropolitano
Localización:	Canelones, Municipio Ciudad de la Costa
Población:	91.284 habitantes según Censo de Población y Vivienda 2011
Superficie:	2.150 hectáreas (primera etapa)
Paradigma:	Transición entre Correctivo y Sustentable
Situación actual:	Obras en ejecución

Nota: ficha de elaboración propia.

Este es un caso que podemos ubicar en transición entre los paradigmas Correctivo y Sustentable, tanto por la fuerte integración entre instrumento de planificación y obras de infraestructura urbana y de espacios públicos, como por el innovador diseño que hubo que adoptar para solucionar problemas generados a partir de procesos de urbanización que no fueron debidamente controlados.

La Ciudad de la Costa se formó a partir de una sumatoria de balnearios ubicados a lo largo de un tramo de 18 km de costa del departamento de Canelones comprendido entre los arroyos Carrasco y Pando.

Estos balnearios eran fraccionamientos que seguían los preceptos del “barrio jardín”, y tenían como características principales contar con calles sinuosas de tosca, cunetas de pasto y generosos predios que fueron paulatinamente ocupados por viviendas rodeadas

de mucho verde que eran utilizadas casi exclusivamente durante los meses de verano. Otra característica que tenían, y que mientras contaban con una baja densidad de población en régimen de residencia no permanente no representaba mayores inconvenientes, era la ausencia de redes de saneamiento y agua potable, siendo resueltos estos temas mediante pozos negros y perforaciones individuales para tomar agua subterránea, respectivamente.

En referencia a esta última característica, importa recordar que, si bien llegó tardíamente al país, la Ley 10.723 de Centros Poblados – aprobada en abril de 1946 – planteó una moderna legislación sobre la creación y expansión de ciudades tomando en cuenta antecedentes higienistas y modernos. Esta Ley establecía en sus artículos 13 y 14 la exigencia de disponer de abastecimiento de agua potable, de suelo de uso agrícola en el entorno inmediato al centro poblado y de considerar la altura de las máximas crecidas de los cursos de agua, aclarando que “Las tierras inundables pueden agregarse al centro poblado en carácter de ramblas o parques públicos, cuando no sirvan de acceso obligado a los predios”. (Uruguay, 1946, art. 13)

A su vez, en su artículo 15 esta Ley establece específicamente que:

“Queda prohibida, (...) toda división de tierras que implique crear predios independientes menores en superficie a dos mil metros cuadrados (2.000m²), en cualquier centro poblado o zona urbana o suburbana, donde previamente no se hayan establecido servicios públicos de saneamiento y agua potable, o servicios privados de la misma índole que excluyan técnicamente la posibilidad de contaminación del suelo y de las aguas para el consumo.” (Uruguay, 1946, art. 15)

Pero más interesante aún para este caso, en el último párrafo de este artículo 15 se establece lo siguiente:

“Cuando se trate de lugar de veraneo o de habitación no permanente o mediare un interés nacional o municipal a favor de la existencia del centro poblado en cuestión, la autoridad municipal podrá reducir prudencialmente por dos tercios de votos conforme de la respectiva Junta las exigencias de este artículo.” (Uruguay, 1946, art. 15)

En las décadas siguientes, la inobservancia de esta Ley fuera de Montevideo, o la recurrencia a la vía de excepciones (como este último párrafo del artículo 15) fue notoria respecto a la autorización de fraccionamientos sin estudios previos rigurosos o sin servicios de infraestructura, lo cual fue determinante en la estructuración de las periferias en los siguientes períodos, y en particular para los balnearios que hoy conforman Ciudad de la Costa.

Entre los años 1985 y 1996 se dio un proceso acelerado de transformación, en el cual la población de la zona pasó de 34.483 a 66.402 habitantes, llegados principalmente desde Montevideo en busca del verde, la playa y la tranquilidad, pero también por razones económicas. Es así que las casitas de la playa que eran utilizadas únicamente en verano y algunos fines de semana se convierten en residencia permanente, se adicionan nuevas viviendas en los lotes, se construyen conjuntos habitacionales, etc., los diferentes balnearios a medida que crecen comienzan a fusionarse, extenderse y densificarse.

En el año 1994, mediante la Ley 16.610 se declara a estos antiguos balnearios como una única ciudad, y se la designa como Ciudad de la Costa (Folgar, 2004)

Pero las particularidades de su suelo y topografía, que no representaban inconvenientes en tanto la densidad de población era baja y básicamente de ocupación estival, comenzaron a causar serios problemas a la nueva ciudad.

En su origen, los distintos balnearios fueron creándose sobre grandes extensiones de arena con dunas móviles que fueron previamente fijadas mediante la plantación masiva de pinos marítimos, para así poder fraccionar y vender los lotes. Estas grandes extensiones tienen una topografía que desciende con escasísima pendiente hacia la costa (en su mayoría pendientes menores a 0.5%), y con una napa freática bastante superficial.

Como ya dijimos, el saneamiento en los balnearios se resolvía mediante soluciones individuales, siendo habitual construir pozos filtrantes o pozos negros con robadores en lugar de utilizar depósitos impermeables. Lo que no filtra al terreno o es volcado a las cunetas, es recogido mediante camiones barométricos y vertido sin tratamiento en una Planta en Pinar Norte.

La acelerada densificación y expansión, generó múltiples problemas (30):

- Contaminación de la napa freática y por consiguiente de los lagos existentes, debido principalmente a los pozos filtrantes cada vez más numerosos.
- La progresiva impermeabilización del suelo aumentó la cantidad y velocidad del escurrimiento pluvial en superficie, aumentando el riesgo de inundaciones. En la zona al norte de Av. Giannattasio, vía que generó una divisoria de aguas que dificulta el natural escurrimiento de pluviales hacia la costa, el aumento de impermeabilización del suelo agrava aún más la situación.
- El aumento del tránsito vehicular aceleró el deterioro de las calles de tosca, y además puso en evidencia la necesidad de aceras. A partir de las sucesivas reparaciones las calles fueron paulatinamente aumentando sus rasantes, generando predios privados deprimidos y por tanto anegables.

Tal como lo expresa Martín Koolhaas en su artículo “Migración Interna y distribución espacial de la población uruguaya” publicado en Brecha en 2012: “el crecimiento poblacional desordenado y no planificado verificado en períodos intercensales anteriores en la Ciudad de la Costa, tuvo altos costos en materia ambiental y en la instalación de infraestructura y servicios básicos, realizada ésta después de que la población ya estaba viviendo allí.” (Citado por Bengoechea et al., 2012, p. 46)

Complementariamente a esta visión desde la infraestructura, desde el punto de vista de los espacios públicos puede presuponerse que, mientras el espacio público por excelencia e impulsor del desarrollo en los balnearios era la franja costera, y además se contaba con bastante espacio vacante disponible al interior del amanzanado dada la baja ocupación predial, a medida que disminuye el número de espacios vacantes, aumenta la densidad de población y se pasa a un régimen de residencia permanente, irá en aumento la necesidad de contar con mayor número y variedad de espacios públicos equipados.

(30) Listado armado a partir de conversaciones con residentes y diversas fuentes consultadas: (Artigas, s/f) (Intendencia de Canelones, 2007a) (www.ose.com.uy) (Goyenola et al, 2014)

En 2005 se firma un convenio entre el MVOTMA y la Intendencia de Canelones para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial Sustentable para la Ciudad de la Costa o COSTAPLAN, enmarcado dentro del Plan Estratégico Canario o PEC y que representa una apuesta a la planificación a largo plazo (OSE-Comuna Canaria, 2007, p. 16), así como también promueve “el desarrollo de grandes infraestructuras a través de un proceso de planificación integrada y participativa” (Intendencia de Canelones, 2017b, p. 5). El COSTAPLAN finalmente es aprobado por la Junta Departamental en octubre de 2010.

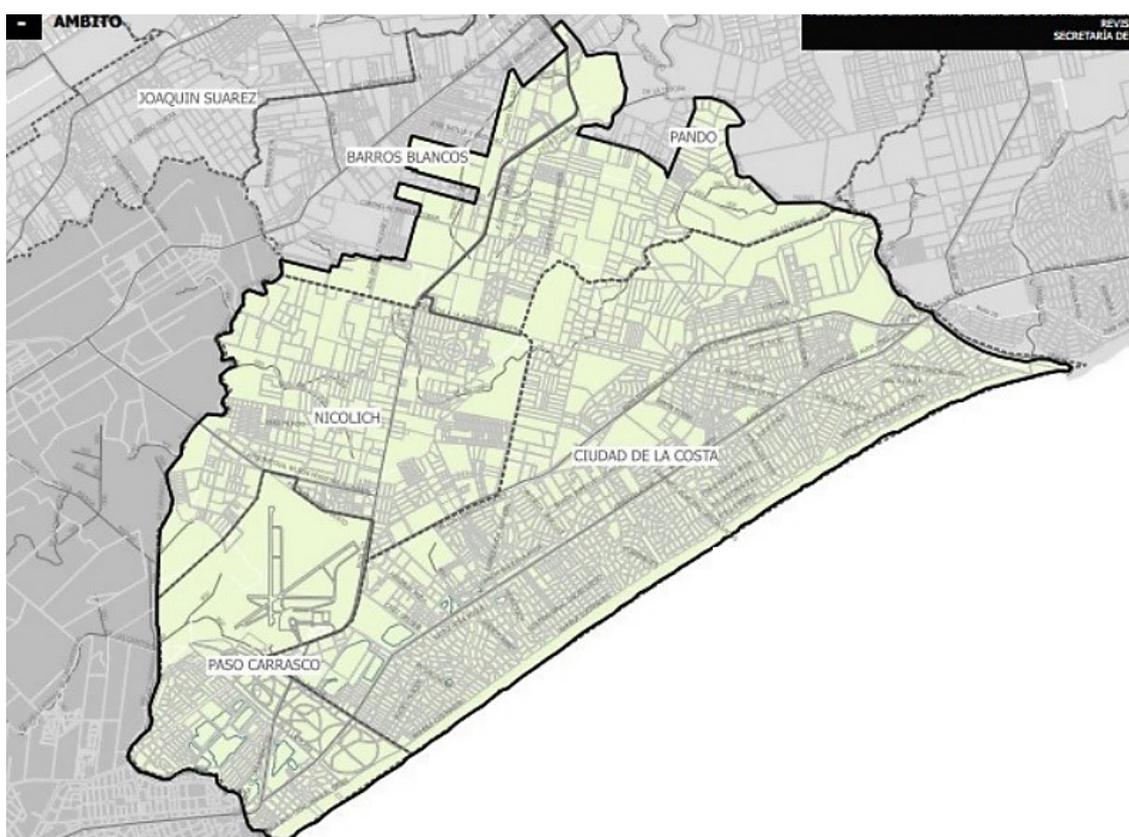


Ilustración 52: Ciudad de la Costa – ámbito de aplicación del Costaplan
(Fuente: Costaplan Revisión 2020 – Presentación Audiencia Pública)

El COSTAPLAN se basa en un modelo de planificación flexible, que considera múltiples actores y establece lineamientos y directrices de los cuales derivan programas y proyectos, en lugar de pautas rígidas directoras (Intendencia de Canelones, 2007b).

El cambio de paradigma o modelo se evidencia en el COSTAPLAN ya desde sus líneas estratégicas, entre las cuales se plantea “considerar medidas especiales en las propuestas de saneamiento y drenaje pluvial tendientes a reducir el nivel freático de las zonas más afectadas por las inundaciones o estancamiento de aguas pluviales” (Intendencia de Canelones, 2007b, p. 5). También se propone “proteger y potenciar las

características del entorno natural”, conformando “un sistema de espacios verdes integrados por la costa marítima y sus playas, los lagos, las áreas forestadas, bañados, áreas rurales y parques”, procurando “una mayor apropiación de los espacios abiertos por parte de la población”, y “prever las necesidades de espacio actuales y futuras en forma equilibrada y coherente con las oportunidades y restricciones del territorio” (Intendencia de Canelones, 2007b, pp. 7-8).

El sistema de espacios verdes propuesto se entiende como un elemento estratégico en el cual se apoyan las ideas fuerza del Plan, con un índice estimado al año 2025 de 67 m²/hab dentro de suelo urbano. Este sistema se integra por espacios naturales, áreas forestadas y rurales, parques metropolitanos y urbanos, arbolado y vías parqueadas, con una Ciclovía verde de interconexión, y se complementa a nivel departamental con el Proyecto 100 plazas (Intendencia de Canelones, 2007b). Dentro del ámbito del Plan se encuentran espacios con gran potencial para conformar espacios públicos de calidad incluso a escala metropolitana como el parque Roosevelt, el área costera o las riberas de los arroyos Carrasco y Pando, pero no menos importantes son los espacios públicos a escala más barrial.

En 2005 se firma un convenio entre OSE (31) y la Intendencia de Canelones (IC) con el fin de elaborar en forma conjunta un Proyecto integral de infraestructura de saneamiento, drenaje pluvial y vialidad para la Ciudad de la Costa (en adelante nos referiremos a él simplemente como Proyecto Integral). Las obras iniciaron en 2010 y aún continúan.

En el caso del Proyecto Integral, y como forma de dimensionar el gran volumen de las obras requeridas, vale mencionar que el proyecto ejecutivo de la primera etapa del proyecto, la cual abarca 2.150 Hás y 99.200 habitantes estimados para el año 2035, comprende 282 km de redes de saneamiento, 20.400 conexiones, 20 estaciones de bombeo, 18 km de conducciones; una planta de tratamiento secundario diseñada para 350.000 habitantes; un emisario terrestre de 3.100 m de longitud y un emisario

(31) OSE es responsable del servicio de saneamiento por alcantarillado en todo el país excepto Montevideo, donde el servicio es competencia de la Intendencia.

subacuático de 1 km de longitud, casi 400 km de cunetas, 140 km de canales abiertos y lagos de amortiguación, y más de 300 km de calles. (CSI Ingenieros, s.f.)



Ilustración 53: Proyecto integral – zonas de proyecto de Primera Etapa
(Fuente: <http://www.ose.com.uy>)

El sólo hecho de plantear un proyecto integral, que asumiera la interdependencia entre estas infraestructuras como la clave del éxito ya es positivo, pero además es incorporada explícitamente la protección del medio ambiente entre los objetivos a cumplir (OSE, 2018), y la solución adoptada para el drenaje pluvial resulta sumamente novedosa para nuestro medio. Este último aspecto el que se desarrollará a continuación.

Como ya se explicó en ejemplos anteriores, la solución tradicionalmente adoptada para el escurrimiento pluvial es conducir y alejar lo más rápido posible el agua de la zona. En el caso de Ciudad de la Costa, considerando las escasísimas pendientes del suelo que comprometerían la viabilidad económica de esta solución, y el eventual impacto que pudiera generar en el ambiente, se optó por amortiguar los picos de caudal y hacer llegar el agua a la costa con una velocidad tal que no arrastre sedimentos ni erosione las playas.

En este sentido, y desde el ámbito de la planificación, el COSTAPLAN establece que el sistema de drenaje pluvial es funcional al sistema vial y por tanto deben proyectarse en conjunto, exigiendo además que para la apertura de nuevas calles “deberán consultarse

los perfiles y detalles técnicos de cada tipo definido en el Proyecto Ejecutivo del Proyecto Integral de Saneamiento, Drenaje Pluvial y Calles” (Junta Departamental de Canelones, 2010, p. 5) lo cual evidencia la interrelación existente entre el instrumento de planificación y el proyecto de infraestructura. Más adelante, y siguiendo en la misma línea, el COSTAPLAN señala lo siguiente en referencia al drenaje pluvial y los espacios libres:

“7.2.2. Sistema de Drenaje Pluvial

Se establecen los siguientes criterios y estrategias de diseño con el fin de potenciar las características urbanas actuales y lograr la amortiguación del escurrimiento pluvial en forma distribuida.

7.2.2.1 Evitar que la urbanización genere grandes superficies impermeables, y en el caso de que exista un aumento de escurrimiento, generar normas para el control de los caudales producidos directamente en los predios.

7.2.2.2 Mantener el caudal máximo actual que llega a la costa y evitar la creación de nuevas descargas directas al mar.

7.2.2.3 Almacenar transitoriamente los excedentes en el sistema de drenaje, propiciando la laminación en cunetas y el uso de volúmenes de amortiguación de crecidas dentro de la red de drenaje.

7.2.2.4 Disponer la creación de áreas inundables en espacios públicos, que contengan equipamiento urbano para uso recreativo.

7.2.2.5 Incrementar el uso de los lagos existentes que ya están funcionando como embalses reguladores de caudal dentro del diseño de la nueva obra de drenaje.

Para el Proyecto de la red de Drenaje Pluvial

7.2.2.6 Mantener un área mínima de suelo permeable equivalente al 50% de la superficie total de cada predio privado. Este porcentaje se traduce en el Factor de Ocupación de Suelo Verde (F.O.S. Verde) según el Artículo 62 del presente Decreto Departamental.

7.3 Sistema de Espacios Libres

Se declara de interés de la Micro Región de la Costa el desarrollo de una estrategia de conservación y recuperación ambiental, coordinada con los organismos del departamento de Canelones y del Estado competentes en la materia; en cumplimiento de los principios de protección ambiental y territorial reconocidos por la legislación de la República.

El Sistema de Espacios Libres cumple la función esencial de contribuir a mantener la calidad ambiental en todo el territorio de la Micro Región de la Costa.

Son componentes del Sistema de Espacios Libres:

- Franja Costera
- Sistema de Bañados y Arroyos
- Lagos Areneros
- Áreas Forestadas
- Áreas de Paisaje Rural
- Parques
- Plazas
- Arbolado y Vías Parquizadas

En tal sentido y en todos los casos, los espacios libres de dominio público, existente o proyectado, deberán observar adecuadas condiciones de accesibilidad para todo el público en general.” (Junta Departamental de Canelones, 2010, pp. 9-10)

En este último párrafo, observar que se habla de “espacios libres de dominio público”, y no de espacios públicos: como se explicará más adelante, esta diferenciación es relevante para el caso de Ciudad de la Costa.

En el Proyecto Integral se diseñó un sistema compuesto por estructuras de captación, almacenamiento, conducción y disposición final de las pluviales. El almacenamiento transitorio para amortiguar los picos de caudal es logrado mediante laminación en las propias cunetas, acondicionadas debidamente (microdrenaje), y en los lagos ya

existentes más otros nuevos a construir (macro drenaje). De esa forma, el sistema ya no solo conduce, sino que también retiene parte del volumen de agua recibido cuando llueve para luego liberarlo lentamente una vez pasada la lluvia fuerte. Ya en la playa, se prevé que estas aguas lleguen a pequeños humedales ubicados en el cordón dunar, en lugar de desembocar directamente en la orilla.

El sistema vial se diseñó siguiendo la jerarquización establecida por el COSTAPLAN, rectificando las rasantes en concordancia con el micro drenaje proyectado, y si bien se pavimentarán todas las calles con carpeta asfáltica, sólo las principales se proyectan con cordón cuneta.

Desde el COSTAPLAN se señala que la imagen final consensuada con los vecinos es la de “ciudad jardín”, estableciendo que:

“La tipología de vías, fue acordada con los vecinos que participaron en diversas instancias de consulta y debate. Se propuso mantener en las calles de tránsito intermedio el perfil de calles que predomina actualmente, sin veredas pavimentadas y con predominio de espacio verde (perfil rural), frente a un perfil más “urbano” de cordón-cuneta.” (Intendencia de Canelones, 2007b, p.15)

El sistema de saneamiento diseñado es separativo y consta de colectores que, auxiliados por pozos de bombeo, conducen los efluentes hasta plantas de tratamiento previo a su disposición final en el Río de la Plata mediante un emisario subacuático. Para eliminar efectivamente los pozos negros, y así mitigar la contaminación de la napa freática, desde la OSE se incentiva a los hogares para cumplir efectivamente con la obligación de conectarse a la red de colectores establecida en la Ley 18.840 mediante exoneraciones, subsidios y otras facilidades.

El aprovechamiento de los lagos existentes y la creación de nuevos lagos para la amortiguación pluvial, representa una oportunidad de generar, acondicionar y equipar espacios públicos. Así lo consideró el Proyecto Integral, y en este sentido fue que se proyectaron una serie de espacios y equipamientos públicos alrededor de los lagos utilizados para amortiguación pluvial.

Pero en realidad, en el caso de Ciudad de la Costa la poca disponibilidad de espacios públicos donde localizar los lagos de amortiguación requeridos por el sistema hizo que

se debiera optar por recurrir también a lagos en predios privados, como por ejemplo los lagos proyectados en el predio del Club Policial y en el predio del Club Hípico, ambos en Solymar, o también el ya existente Lago Calcagno o Botavara en Shangrilá Norte compartido por múltiples predios de propiedad privada, y de ahí la utilización en el COSTAPLAN del término “espacios libres de dominio público” y su insistencia en que se den las “adecuadas condiciones de accesibilidad para todo el público en general” (Junta Departamental de Canelones, 2010, p. 10) y también en la búsqueda de “acuerdos en forma conjunta con los actores privados para definir planes de manejo y gestión de los lagos”. (Junta Departamental de Canelones, 2010, p. 31)

En 2017 se inicia el proceso de revisión del COSTAPLAN, durante el cual se analizaron temáticas particulares o sectoriales y piezas territoriales de borde o estratégicas, es decir que no se revisó todo el instrumento de ordenamiento territorial, sino que se trabajó sobre lo ya avanzado en su aplicación. Este proceso culmina en enero de 2020 con la aprobación de la Revisión del COSTAPLAN.

En esta Revisión se dispone, por ejemplo, que el ancho mínimo para “todas las calles de nueva creación” sea de 20 metros (Intendencia de Canelones, 2020, p. 60), siendo que la versión de 2010 establecía ese ancho mínimo en 17 metros. Esta modificación seguramente responde a la necesidad de anchos de faja pública suficientes que permitan albergar calzada, veredas, arborización y otras infraestructuras además de las cunetas trabajando en su capacidad máxima según los criterios de diseño del Proyecto Integral, a partir de lo verificado en los tramos de obra ya ejecutada.

También se aprecia en esta Revisión un mayor énfasis en el articulado en lo referente a infraestructuras, y se agrega una nueva categoría de suelo “urbano no consolidado de fragilidad ecosistémica” que abarca a padrones urbanos con borde al arroyo Pando, por ejemplo.

Con las obras avanzadas, y a partir de estudios ambientales realizados en un Convenio de colaboración entre la Intendencia de Canelones y el CURE/UdelaR (Goyenola y Urtado, 2020, p13), en el artículo 10.3.3 Perímetros de actuación lagos se establece un régimen de gestión especial para preservar el ambiente y el paisaje de los espejos de agua, y se enumeran todos los lagos existentes incluidos los creados por el Proyecto Integral. En la siguiente imagen se pueden apreciar los lagos enumerados.



Ilustración 54: Perímetros de actuación en lagos de Ciudad de la Costa.

(Fuente: Costaplan Revisión 2020 – Gráficos)

Una vez completadas las obras se podrán evaluar efectivamente los resultados de la aplicación de este nuevo concepto de drenaje pluvial en toda su magnitud, pero por lo pronto, a partir de las obras que ya han sido ejecutadas, consultas a vecinos (32) y técnicos de la IC (33), pueden hacerse las siguientes consideraciones:

- Este tipo de solución, al utilizar las cunetas como elementos de amortiguación pluvial, requieren de anchos de faja pública suficientes que permitan albergar calzada, veredas, arborización y otras infraestructuras además de las cunetas trabajando en su capacidad máxima. Esto como vimos ya fue considerado en la Revisión del COSTAPLAN, donde ahora se establece un ancho de faja pública mínimo de 20 m para todas las calles de nueva creación. En algunas calles existentes hubo que eliminar arbolado público para poder ampliar las cunetas, lo cual es sentido por algunos de los vecinos consultados como una pérdida.

(32) Ver APÉNDICE 1: cuestionario a vecinos de Ciudad de la Costa

(33) Consultas realizadas a Mg. Arq. Virginia García

- Si bien durante el proceso de elaboración del COSTAPLAN se acordó con los vecinos un perfil rural en las vías intermedias, sin veredas pavimentadas para mantener un predominio de espacio verde, varios de los vecinos consultados advierten sobre la falta de veredas lo cual seguramente responde no sólo al mayor espacio que ocupan las nuevas cunetas, sino también al hecho de que la pavimentación de las calles permite que los vehículos circulen a mayor velocidad y por tanto la circulación peatonal por la calzada (algo habitual en Ciudad de la Costa) se vuelve más riesgosa.
- Teniendo en consideración las muy escasas pendientes existentes, el correcto mantenimiento de las cunetas será de suma importancia para el éxito de todo el sistema. El mantenimiento de las cunetas inicialmente lo realizaba la IC, ahora recae en cada predio frentista y, de acuerdo a lo manifestado por los vecinos consultados, en algunos casos su profundidad complejiza su mantenimiento. Si bien en general hasta ahora se vienen manteniendo bien, se identifica obstrucción en algún tramo frente a predio baldío. De todos modos, la opinión general es que con estas nuevas cunetas y rasantes de calles han mejorado mucho la vialidad y los problemas de anegamientos en predios. Desde la IC se considera que el estado general de las cunetas es aceptable.
- Es necesario contar con un efectivo control del cumplimiento de la normativa urbana, para evitar una impermeabilización excesiva del suelo urbano. La Intendencia controla a través de las oficinas de gestión territorial, trámites de permisos de construcción y/o regularizaciones. En este sentido, la Revisión del COSTAPLAN tiene todo un capítulo para la regulación de los caudales, en donde se plantean criterios generales de diseño cuando hay necesidad de amortiguar en el padrón.
- Será fundamental, además, que la población conozca y comprenda cómo funciona el sistema en su integralidad para asegurar su colaboración. La Intendencia y el Municipio realizan reuniones con los vecinos y en las páginas web de ambos se informa sobre el avance de obras. A pesar de esto, de acuerdo a lo respondido por los vecinos consultados, si bien conocen la función que cumplen las cunetas en general y la importancia de su mantenimiento, el conocimiento de este nuevo sistema de drenaje parece ser muy escaso.

- La amortiguación del escurrimiento pluvial posibilita una mejor convivencia entre la urbanización y el ecosistema costero, respetando a la naturaleza. A la fecha se ha podido confirmar tanto por vecinos como por la IC el buen funcionamiento de la amortiguación en cunetas y lagos, pero los humedales proyectados en la faja costera para amortiguar el impacto del micro drenaje sobre la playa aún no han sido ejecutados, y por tanto no es posible evaluar el sistema en su totalidad.
- La integralidad del sistema deja en evidencia la necesidad de un abordaje por cuencas al momento de etapabilizar las obras. Vecinos frentistas a un macro canal plantean que, si bien al sur de Giannattasio se ejecutó el saneamiento, al norte todavía no, por tanto ese macro canal continúa recibiendo agua contaminada que termina vertiéndose directamente sobre la playa.
- El éxito de la incorporación de los lagos al sistema de espacios libres dependerá en gran medida de que se concreten los acondicionamientos y equipamientos proyectados para ellos, de lo contrario correrán riesgo de convertirse en espacios subutilizados y hasta con efectos negativos sobre su entorno. Tal como plantea un informe de la UdelaR, “La generación de nuevos lagos y la intervención de los existentes, da la oportunidad de sumar valor estético y social a la región, contribuyendo al fortalecimiento de la identidad local de sus habitantes” (Goyenola et al, 2014). De acuerdo a lo respondido por los vecinos consultados, es generalizado el desconocimiento de espejos de agua asociados a espacios públicos incluso cuando residen cerca de algunos de ellos, solo se reconoce al Paseo Costero, el cual es valorado positivamente y muy usado, y al lago Calcagno Sur, también conocido como lago Shangrilá o lago de los gansos, cuyo entorno fue acondicionado recientemente y también es muy usado. Este desconocimiento puede deberse a que algunos de los espejos de agua se ubican dentro de predios privados (club Policial, por ejemplo) lo cual les resta visibilidad, pero también a que directamente no fueron ejecutados los espacios públicos proyectados, por lo que la población sólo reconoce los espacios públicos que ya existían antes de las obras del Proyecto Integral. Desde la Intendencia se manifiesta que, si bien a la fecha sólo se ha trabajado

en la consolidación de los lagos, los espacios públicos asociados a los lagos sí serán construidos, por lo que esta situación podría revertirse a futuro.

- La gestión ambiental de los lagos debe ser sostenida en el tiempo y requiere de una combinación de medidas enmarcadas en un adecuado plan de monitoreo. Entre esas medidas, el Monitoreo Ambiental Participativo de los Lagos Canarios (MAPL) contó con participación activa de vecinos, y generó un espacio para la “discusión e intercambio horizontal entre técnicos, tomadores de decisión e interlocutores de la comunidad” (Goyenola y Urtado, 2020). Aun así, se visualiza como una oportunidad perdida la no ejecución de los espacios públicos proyectados, ya que estos hubieran aumentado la visibilidad de los espejos de agua, propiciando un mayor conocimiento y apropiación por parte de los vecinos en general y no sólo de los vecinos que participaron del MAPL, más teniendo en cuenta el reclamo de varios vecinos consultados por mayor cantidad de espacios públicos equipados.

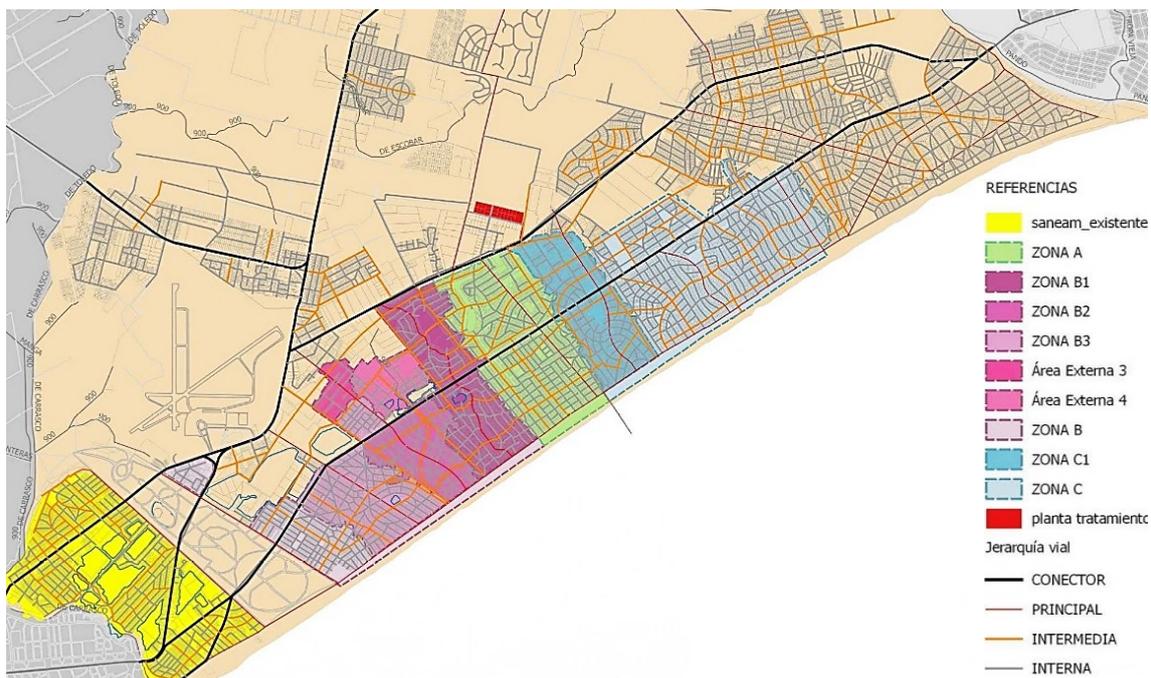


Ilustración 55: Infraestructura en Ciudad de la Costa.

(Fuente: Costaplan Revisión 2020 – Gráficos)

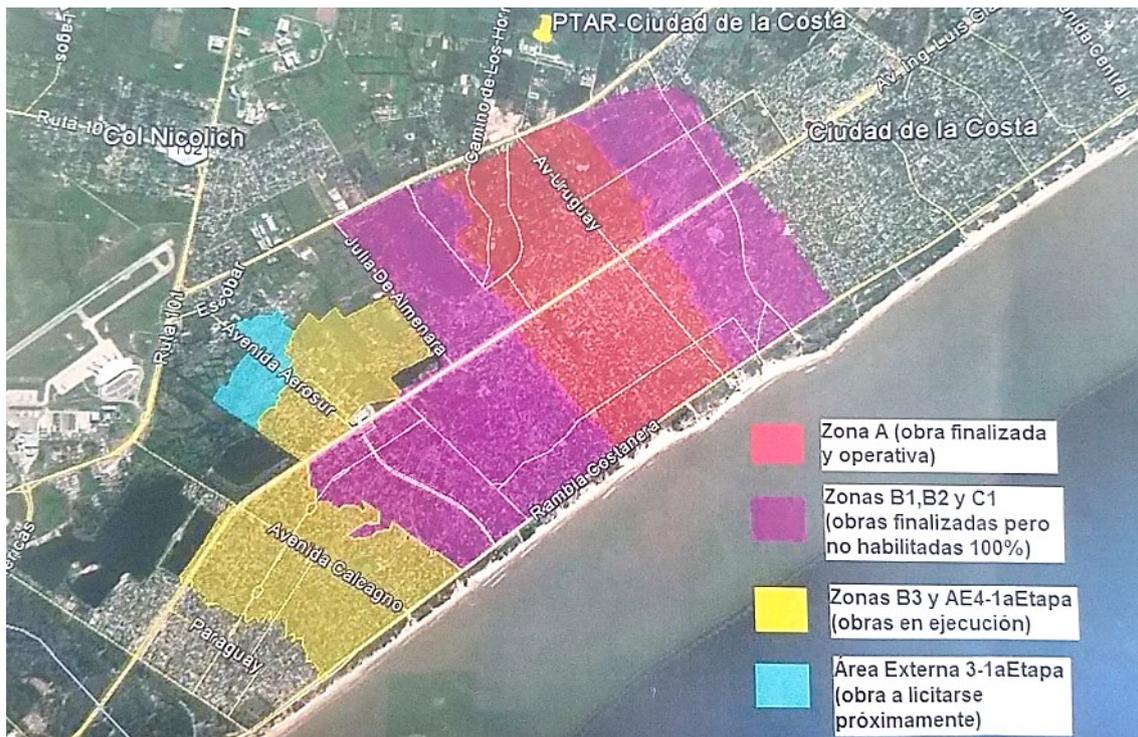


Ilustración 56: Avance de obras a 2020 del Proyecto Integral en Ciudad de la Costa.
 (Fuente: Costaplan Revisión 2020 – Informe Ambiental Estratégico)

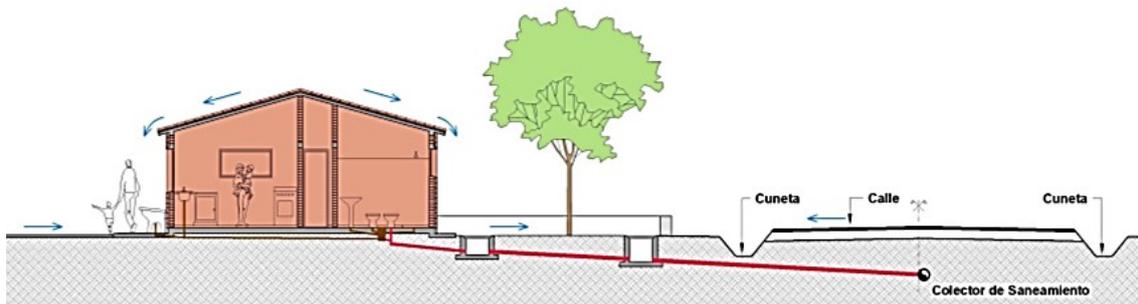


Ilustración 57: Esquema de vertido de aguas servidas y pluviales
 (Fuente: OSE-Comuna Canaria, 2007)



Ilustración 58: Cunetas previstas para laminación, terminadas
 (Fuente: www.imcanelones.gub.uy)

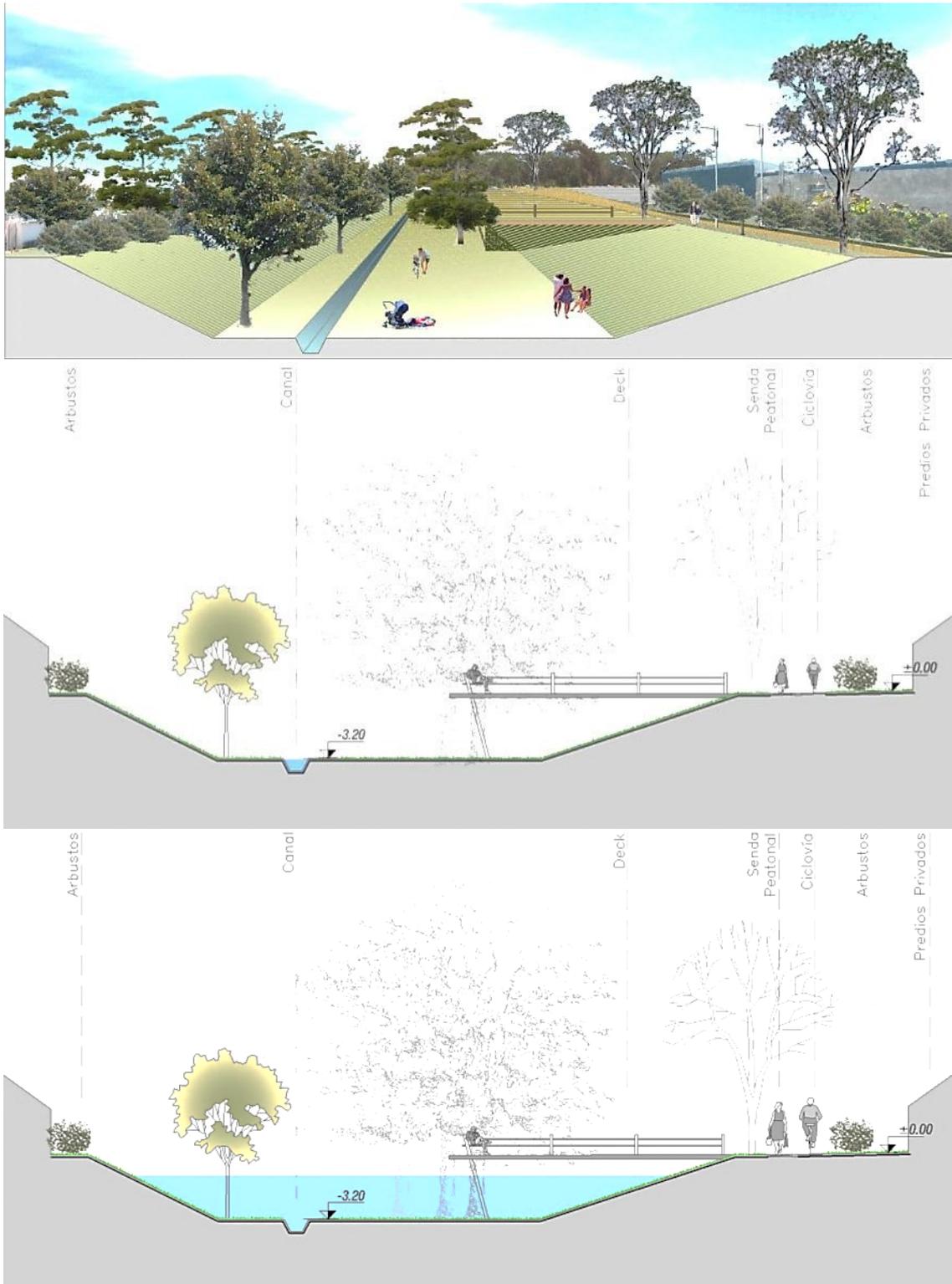


Ilustración 59: Canal o lago para laminación pluvial con espacio público asociado
Cortes esquemáticos en época seca y en época de lluvia
 (Fuente: CSI Ingenieros)



Ilustración 60: Lago en Mar de Ajó y calle Central. Situación a setiembre 2018
(Fuentes: Google Earth y foto propia)



Ilustración 61: Lago entre Avs. Secco García y 70 m. Situación a setiembre 2018
(Fuentes: Google Earth y foto propia)

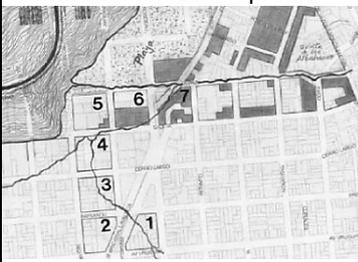
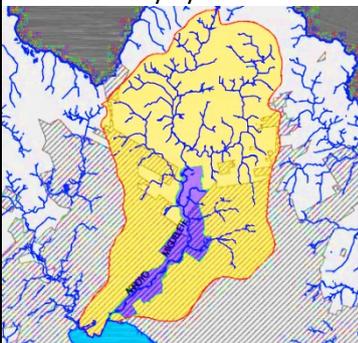


Ilustración 62: Paseo Costero de Ciudad de la Costa

Este Paseo de una longitud total prevista de 12 km (de los cuales ya se han ejecutado 8 km), funciona como remate de las vías principales y como integrador de los distintos balnearios. Cuenta con paradas de ómnibus, ciclovía, bancos, iluminación, señalización, miradores, senderos, accesos a la playa, etc.

(Fuente: www.imcanelones.gub.uy/)

2.2.4 Resumen comparativo de los casos estudiados

Caso de estudio	Gráfico ilustrativo	Localización	Paradigma	Impacto	Superficie	Esp. Púb. generados
Arroyo de las Canarias	<p>Situación a 1865 aprox.:</p> 	Montevideo, Municipio B	Higienismo urbano	Barrial	Cuenca del arroyo 328 Hás.	Sólo calles
Arroyo de la Estanuela	<p>Situación a 1880 aprox.:</p> 	Montevideo, Municipio B	Higienismo urbano	Barrial	Cuenca del arroyo 125 Hás	Parque Rodó
Plan Especial Arroyo Miguelete	<p>Cuenca arroyo y ámbito Plan:</p> 	Montevideo, Municipios A-C-D-G	Correctivo	Departamental	Cuenca del arroyo: 10.000 Hás. Ámbito del Plan: 970 Hás.	Parque de Andalucía, Parque Lineal del Miguelete, plazas
Proyecto de Saneamiento, Pluviales y Vialidad de Ciudad de la Costa	<p>Área Proyecto Integral:</p> 	Canelones, Municipio Ciudad de la Costa	Transición Correctivo-Sustentable	Corredor metropolitano	Área de Proyecto Etapa 1: 2.150 Hás.	Espacios públicos asociados a lagos, plazas, rambla

3 CONSIDERACIONES FINALES

Si retomamos ahora las hipótesis propuestas inicialmente, que postulaban lo siguiente:

- En Montevideo y su área metropolitana, las infraestructuras hidráulicas, en particular las relacionadas con el drenaje pluvial y el saneamiento, pueden llegar a tener una incidencia notable y positiva en la conformación de la ciudad.
- Estas infraestructuras tienen la aptitud para convertirse en componentes fundamentales de los instrumentos de ordenación territorial por su capacidad para generar espacio abierto público urbano de calidad, especialmente cuando esta capacidad es considerada desde el principio.

El caso del arroyo de las Canarias responde a los criterios higienistas de la época, los cuales apelaban a combatir las miasmas desecando bañados y zanjones, entubando arroyos e instalando saneamiento, entre otras medidas. Pero es también un ejemplo de los efectos negativos provocados por una sumatoria de intervenciones descoordinadas entre sí: rellenos en la bahía y sus alrededores, construcción del Puerto, apertura de trincheras para el tren, entubamiento del arroyo y obras de saneamiento sin un estudio global previo. A los efectos provocados por esta falta de planificación o al menos coordinación entre intervenciones, se agrega que los terrenos generados y los ya disponibles fueron fraccionados y ocupados totalmente, sin previsión de otro espacio de uso público que no sean las calles, lo cual complejiza la mitigación de las inundaciones recurrentes que se dan en la zona. En la actualidad, debió adoptarse una normativa especial para la zona que asume que estas inundaciones seguirán ocurriendo, y por tanto limita y/o condiciona usos en planta baja.

En el caso del arroyo de la Estanzuela, si bien en su tramo superior también fue entubado, los mismos criterios higienistas propiciaron otro tipo de respuesta en su tramo inferior. El establecimiento de un balneario y línea de tranvía en su desembocadura, y la disponibilidad de predios en sus márgenes durante un proceso general de creación de paseos públicos para preservar la higiene urbana, posibilitaron que junto al tramo inferior de este arroyo se creara un parque público y que incluso se lo aprovechara para alimentar un lago artificial que sería el corazón del parque. El éxito de este binomio parque-playa se impuso incluso al avance del damero previsto por la

ciudad Novísima y el trazado de la rambla Sur, que hubieran arrasado con la playa Ramírez y alejado al parque de la rambla. Poco después, a este tramo del arroyo también se lo entubó y para ello casi se triplicó el tamaño del lago para que contribuya a regular sus picos de caudal, lo cual permitió utilizar caños de menor sección y representó un aporte estético para el parque.

El caso del Plan Especial del Arroyo Miguelete responde al paradigma correctivo, como se evidencia en su fuerte vinculación con el Plan de Saneamiento Urbano III y la propuesta de acciones integradas entre gobierno nacional, departamental y privados. El proponer, además, intervenciones en el espacio público que se plantean como complementarias a las obras de saneamiento y que permiten recuperar la calidad ambiental y el paisaje urbano en las márgenes del arroyo, nos permite hablar de una incidencia positiva de esta infraestructura en la conformación de la ciudad.

El caso del Proyecto Integral de Ciudad de la Costa se ubica ya en una transición entre el paradigma correctivo y el sustentable, por la fuerte integración lograda entre planificación y obras de infraestructura, avanzando un paso más al proponer soluciones innovadoras que no sólo plantean entre sus objetivos la protección del medio ambiente, sino que también integran en sí mismas mejoras de los espacios públicos. Vemos, por tanto, que ya las infraestructuras no sólo tienen una incidencia notoria y positiva en la conformación de la ciudad, sino que confirman su capacidad de generar espacio abierto público urbano de calidad.

A lo largo de este trabajo, queda en evidencia que mientras en el pasado se operaba en base a visiones compartimentadas que procuraban soluciones parciales y/o sectoriales a determinados problemas, perdiendo por lo tanto capacidad de encontrar soluciones de fondo o incluso generando efectos colaterales negativos (tal es el caso de lo acontecido con el arroyo de Las Canarias, por ejemplo), actualmente se procura avanzar cada vez más hacia la integración de políticas e intervenciones, apostando a la planificación como mecanismo de alcanzar los objetivos propuestos, y considerando a la infraestructura como componente de un sistema urbano (Barton, 2009). En este último contexto podríamos ubicar ejemplos como el del Proyecto de Saneamiento, Pluviales y Vialidad de Ciudad de la Costa; también, instrumentos de planificación donde se incorporan conceptos y estrategias claves del modelo sustentable (cambio climático,

resiliencia, gestión del riesgo, infraestructuras verdes o integralidad en las intervenciones), como el Plan Parcial de Ordenación, Recuperación e Integración Urbana de la Cuenca del Arroyo Chacarita. (IM, 2020) Los procesos de planificación se han vuelto más participativos, generando instancias de intercambio entre técnicos y beneficiarios de las obras, con los evidentes beneficios que esto genera, como un mayor conocimiento e involucramiento de la población, por ejemplo.

Tal como hemos visto a lo largo de este trabajo, cuando una ciudad se expande o se densifica en disonancia con la planificación prevista puede ocurrir, por ejemplo, que un sistema de saneamiento de tipo estático se vuelva ineficaz para un área determinada, generándose por tanto problemas sanitarios y ambientales, y se requiera intervenir extendiendo la red de saneamiento existente hacia estas áreas urbanizadas, lo cual no sólo complejiza sino también encarece el tipo de solución a adoptar. Otra consecuencia de una expansión o densificación ajena a la planificación suele ser la ocurrencia de inundaciones urbanas, a causa de una excesiva impermeabilización del suelo o de la edificación dentro de las planicies de inundación de los cursos de agua existentes.

Un caso bastante característico de los inconvenientes causados por esta disociación entre planificación y evolución efectiva de la urbanización es, como ya vimos, la situación generada en Ciudad de la Costa debido a la fuerte migración de población ocurrida a partir de la década del '90 desde Montevideo hacia zonas que fueron concebidas inicialmente como balnearios.

Así vemos que por el cambio de la densidad (incrementada) y tipo de residencia de su población (de estacionaria a permanente), en Ciudad de la Costa fue necesario encarar retroactivamente importantes obras de infraestructura definidas, atinadamente, en coordinación con los nuevos instrumentos aprobados de planificación urbana. Pero esta problemática también puede apreciarse en zonas que directamente no estaban previstas para ser urbanizadas, como las planicies de inundación de los cursos de agua, lo cual acarrea complejidades mayores al momento de crear la infraestructura básica que requieren, e incluso llega en algunos casos a resultar inviable técnica o legalmente la construcción de esta infraestructura. En esta situación se encuentran numerosos asentamientos irregulares que, como estrategia de supervivencia, colonizan áreas inundables de arroyos, y generan rellenos para tratar de evitar el ingreso de agua a sus

viviendas, muchas veces sin éxito, pero sí alterando en este proceso el normal “funcionamiento” del curso de agua (34); posteriormente, al momento de plantearse su regularización, frecuentemente se verifica la inviabilidad técnica y/o legal de regularizar y sólo queda la alternativa de relocalizar esas viviendas. En esta línea, y por citar sólo un ejemplo, en el asentamiento Cauceglia ubicado sobre la cuenca baja del arroyo Pantanoso a la altura de los accesos a Montevideo, y actualmente en proceso de regularización dentro del Programa de Mejoramiento Barrial (<http://pmb.mvotma.gub.uy>), se deberá realojar al 45% de sus hogares por encontrarse en zona inundable lo cual impide legalmente su regularización, esto posibilitará, además, recuperar parte del bañado que había sido colonizado mejorando así las condiciones ambientales del arroyo y sus márgenes, ya que el bañado amortigua las crecidas y depura sus aguas.

Pero más allá de estos ejemplos puntuales, es importante resaltar que los estudios académicos realizados sobre las ciudades categorizadas como intermedias en Uruguay, señalan que más de la mitad del suelo categorizado como urbano corresponde a suelo de categoría urbana no consolidada (en promedio, un 55%), lo cual no solamente indica el gran déficit en la cobertura de servicios básicos que padecen amplios sectores de la población urbana en estas ciudades, confirmando así que esta no es una problemática exclusiva de los asentamientos informales, sino que también evidencia las carencias existentes tanto en la planificación como en la gestión del territorio. (Martínez, Altmann y Rodríguez Crisci, 2013)

En la siguiente ilustración se puede apreciar, para el caso de la ciudad de Durazno, la gran proporción de áreas urbanas que carecen de al menos una de las infraestructuras consideradas básicas para categorizarlas como suelo urbano consolidado.

(34) Además de los evidentes riesgos de inundación que sufren estos asentamientos, y de aumentar los riesgos de inundación aguas arriba, esta problemática ambiental se ve generalmente agravada por el vertido de aguas servidas al curso de agua por la ausencia de saneamiento, y también por la eventual presencia de clasificadores de residuos que generalmente vierten sus descartes directamente en el curso de agua.

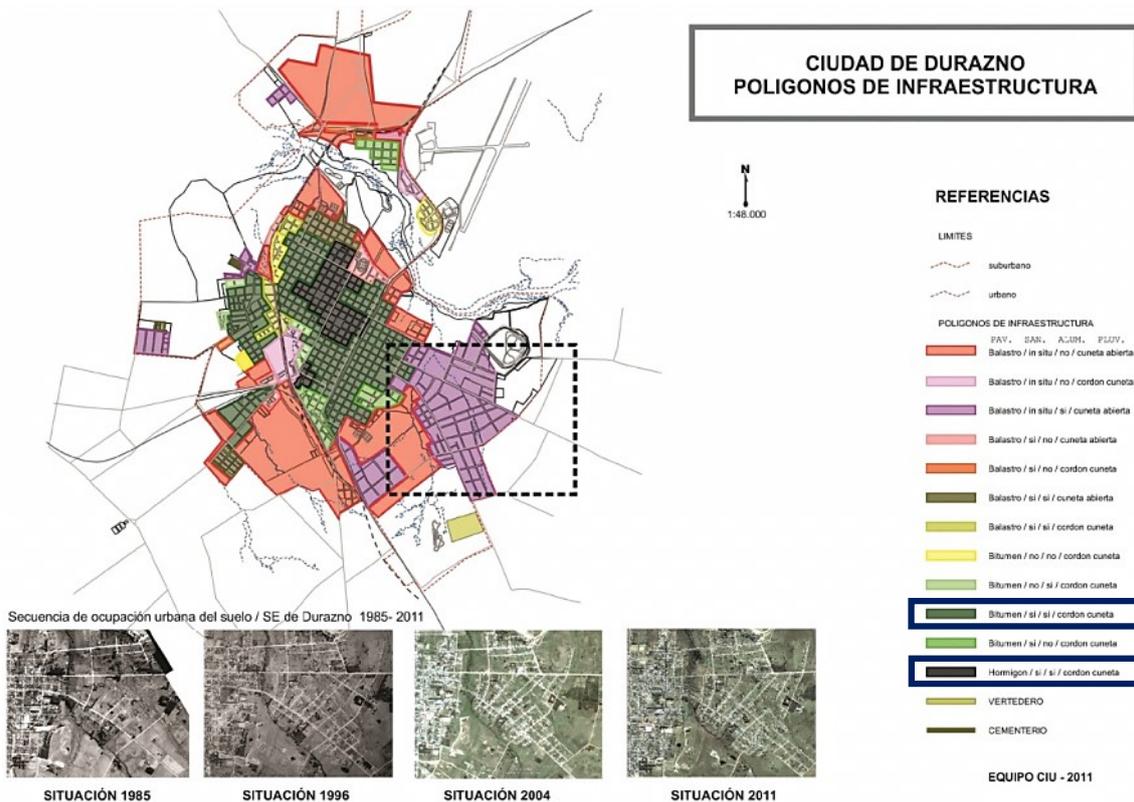


Ilustración 63: ciudad de Durazno – polígonos de infraestructura

En las referencias, se han resaltado mediante recuadros azules las áreas que cuentan con pavimento vial de bitumen u hormigón, red de saneamiento, alumbrado y cuneta abierta o cordón cuneta, el resto de las áreas coloreadas carece de al menos una de estas infraestructuras

(Fuente: Martínez, Altmann y Rodríguez Crisci, 2013)

Considerando la gran potencialidad que desde siempre han tenido las infraestructuras hidráulicas de generar espacio abierto público urbano de calidad, de estructurar el territorio, y hasta incluso de organizar la sociedad (35), es que interesa poner en valor la idea de que, en futuros proyectos de infraestructura, sea cual sea el tamaño de la intervención, así como también en los instrumentos de planificación urbana, esta potencialidad pueda ser efectivamente tomada en cuenta. O yendo aún más allá, que

(35) Es de resaltar el rol estructurador que ha tenido el agua desde los albores de la civilización. Las grandes civilizaciones de la antigüedad se originaron junto a cursos de agua (Mesopotamia, Egipto), el agua brindaba alimento, riego para los cultivos y también un medio eficiente de transporte. Con el paso de los siglos, el ser humano fue desarrollando cada vez más formas de aprovechar las virtudes del agua, transportándola a grandes distancias en acueductos, almacenándola en grandes cisternas, usándola para sanear sus ciudades, construyendo canales para riego o transporte, e incluso usándola con fines medicinales y recreativos como en termas, parques, etc. Algunos ejemplos destacables son el Nilo en Egipto, que moldeó a toda una civilización, la impronta en el paisaje de los acueductos romanos o los jardines árabes como el de la Alhambra, y los innumerables ríos en cuyas orillas florecieron ciudades como el Sena, el Danubio, el Rin, el Guadalquivir, el Ganges, el Yangtsé, etc.

esta potencialidad pueda ser tomada en cuenta en una implementación coordinada de proyectos de infraestructura, espacios públicos e instrumentos de planificación urbana.

En todo caso, será imprescindible la coordinación institucional, ya sea para orientarse acerca del sistema de espacios públicos previsto dentro del marco ordenador del territorio en que se propone actuar y que deberá ser tenido en cuenta al momento de definir el tipo de infraestructura a proyectar, así como también para considerar los criterios técnicos de las instituciones encargadas de aprobar y/o administrar esta infraestructura y el espacio público asociado a ella. Y, si finalmente se define la creación de un nuevo espacio público, esta coordinación institucional será clave también para definir la programación de los nuevos espacios propuestos en acuerdo con los actores locales (municipio, población beneficiaria), e incluso para pactar quién asumirá la gestión de estos nuevos espacios públicos a futuro, gestión que no necesariamente estará a cargo del organismo responsable de la infraestructura que los origina. Podemos entender esto mejor con el siguiente ejemplo: la propuesta de aprovechar un área vacante para generar en ella un lago permanente de amortiguación pluvial en un entorno parqueado, si bien desde la óptica de la infraestructura puede ser técnicamente razonable, desde el ordenamiento urbano se podría plantear que un espacio público de ese tipo no sería recomendable en un área para la cual ya está previsto otro tipo de usos, por su parte el Municipio podría declararse imposibilitado de asumir el mantenimiento de dicho espacio (36), e incluso desde la población podría existir la necesidad y/o

(36) La Ley nº 19.272 de Descentralización y participación ciudadana de setiembre 2014, detalla en su artículo 13 los cometidos de los Municipios, incluyendo en su numeral 6) “Atender lo relativo a la vialidad y el tránsito, el mantenimiento de espacios públicos, alumbrado público y pluviales, sin perjuicio de las potestades de las autoridades departamentales al respecto.” (<https://legislativo.parlamento.gub.uy>)

A su vez, en el Digesto Departamental, Volumen I Normas que refieren a los Gobiernos Departamentales, Título IV Normas de Aplicación a los Gobiernos Departamentales, Capítulo XXXVII Descentralización Política y Participación Ciudadana, Sección XVIII Descentralización del mantenimiento de las Áreas Verdes del Servicio de Áreas Verdes a los Gobiernos Municipales, Resolución 5849/10, artículo 658.- se establecen las competencias del Servicio de Áreas Verdes respecto al mantenimiento de los espacios públicos, incluyendo en su numeral f) “Planificar, dirigir, controlar y monitorear el mantenimiento de las áreas verdes en parques, plazas de más de 10.000 m² y las de escala departamental, cancheros y aceras de Bulevares, Avenidas y Rambla costera y costaneras de los arroyos, según listado de Anexo 1 que se adjunta, realizado por cuadrillas departamentales, contratos o convenios con empresas privadas, cooperativas, etc.” (<https://normativa.montevideo.gub.uy>)

demanda de un equipamiento de otro tipo, todo lo cual pone en riesgo la viabilidad de la propuesta. Por otra parte, la generación de espacios públicos a partir de las infraestructuras puede asegurar a largo plazo la sustentabilidad de estos espacios públicos, si se logra vincular su gestión al organismo responsable de dicha infraestructura. En este sentido, si se decide generar una plaza o paseo público alrededor o incluso encima de una estación de bombeo como forma de mitigar el impacto visual que ésta pudiera provocar en su entorno, el mantenimiento de estos espacios públicos bien puede quedar a cargo del responsable del mantenimiento de la estación de bombeo, es decir la Intendencia en Montevideo, la OSE en los demás departamentos, o quien ellos hayan designado.

Un ejemplo bien concreto de lo que se puede lograr mediante la coordinación institucional es el lago Calcagno Sur en Ciudad de la Costa, el cual presentaba alta contaminación eutrófica, vegetación flotante en casi toda su superficie y basura en sus márgenes, además de ser usado inadecuadamente por sus vecinos (Berinduague et al, s/f). Sobre este lago se dieron las siguientes intervenciones: la OSE ejecutó el saneamiento (obras del Proyecto Integral, coordinadas con la Intendencia) lo cual disminuyó el aporte de contaminantes; la Intendencia de Canelones, el Municipio de Ciudad de la Costa y el Centro Universitario Regional Este (CURE) informaron y establecieron junto a los vecinos e integrantes de la Comisión Pro Fomento de Shangrilá una estrategia para defender el ecosistema del lago a partir de la cual, además del monitoreo ambiental, se cosecha parte de los camalotes de su superficie; con fondos del PRENDE (37) para la recuperación del lago, la Comisión Pro Fomento instaló en su entorno bancos realizados por reclusos del Comcar (38), se realizó una jornada de limpieza y plantación de árboles por los vecinos, y también jornadas artísticas, involucrándose también en estas actividades el Colegio J. P. Varela

Quedan así claramente explicitados para el caso de Montevideo los cometidos del gobierno departamental y de los gobiernos municipales en esta materia.

(37) "PRENDE es un Fondo Participativo para colectivos socioculturales y/o productivos del departamento, que promueve la participación de la ciudadanía, un proyecto de especial importancia para el Gobierno de Canelones, enmarcado en el Plan Estratégico Canario (PEC) y en las líneas estratégicas de la gestión definidas por el mismo." (www.imcanelones.gub.uy)

(38) Parte de un emprendimiento público privado con fines sociales entre el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) y la empresa Konkret de Lagomar (<https://metropolitano.uy>)

(<https://metropolitano.uy>) (Berinduague et al, s/f) y finalmente, en 2020 la Intendencia en articulación con el CURE realiza más tareas de recuperación y construye un “espacio de contemplación de impacto mínimo en el ambiente” (www.imcanelones.gub.uy)



Ilustración 64: obras de mejora en Lago Calcagno
Izquierda: alumnos del Colegio J. P. Varela colocando cartelera. Derecha: empresa privada contratada por IMC cosechando algas.
(Fuente: Berinduague et al, s/f)



Ilustración 65: obras de mejora en Lago Calcagno
Espacio de contemplación construido por la Intendencia en 2020.
(Fuente: foto propia)

Por otra parte, sin perder de vista que es de suma importancia atender a las áreas intermedias de la ciudad que ya están servidas infraestructuralmente promoviendo su re-densificación, y también atender a las periferias urbanas que incluyen zonas de interface urbano-rural en las cuales es posible constatar un crecimiento no planificado, a través de este trabajo se reafirma la importancia de intervenir en el territorio en forma

proactiva, orientando y planificando el crecimiento urbano, en lugar de tener que construir o ampliar la infraestructura necesaria en zonas que ya han sido pobladas o densificadas en ausencia de previsión alguna.

Tal como señala Edgardo Martínez:

“Así como emprendimientos capitalistas formales implican el otorgamiento de permisos por parte de Intendencias/Municipios -no siempre consistentes con previsiones urbanas- el apoyo errático a acciones habitacionales y de sobrevivencia de pobladores involucra a Entes nacionales e Intendencias/Municipios en la forzada extensión de redes de servicios urbanos. La experiencia uruguaya en tareas programadas de regularización de ocupaciones informales del suelo con implantación de redes de infraestructura básica alcanza costos hasta de u\$s 600 mil por hectárea en obras ex post. Según estimaciones correspondientes a la primera época del Programa de Integración de Asentamientos Irregulares (P.I.A.I.) con costos resultantes de proyectos ejecutados para regularización y mejoramiento de barrios. Costos que triplican o cuaduplican costes corrientes en la provisión ex ante de servicios básicos convencionales.” (Martínez, 2015, p. 23)

De la mano de una cada vez mayor conciencia ambiental, el actual paradigma de la Sustentabilidad avanza aún más al afirmar que esta integración de políticas e intervenciones debe incorporar también criterios de ecoeficiencia que posibiliten la sustentabilidad de todo el sistema.

En este contexto es que surgen nuevas estrategias como los SUDS o Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, ya mencionados en este trabajo. Estos sistemas pueden ser introducidos a partir del planeamiento urbano, pero además requieren de la sensibilización de todos los involucrados: técnicos, políticos, y ciudadanos en general. (Valls Benavides y Perales Momparler, 2008)

En esta misma línea, el propio Barton también reconoce que, si bien a través de la ecoeficiencia de los proyectos de infraestructura urbana, una mayor comprensión de sus impactos sociales, etc. se podrán ir consolidando ciudades cada vez más sustentables, aún se presentan muchos obstáculos entre los cuales menciona “la falta de vínculos entre los proyectos de infraestructura y la planificación estratégica

territorial, la heterogeneidad de los grupos sociales que habitan el mismo territorio, y la distribución de recursos y externalidades asociados con esta diferenciación y segregación” (Barton, 2009, p. 5)

Si bien en la frase anterior Barton se refiere al aspecto social en términos más bien asociados a la heterogeneidad de la población en el territorio y a la distribución de recursos, en este aspecto es importante no perder de vista que para que este nuevo concepto de infraestructura hidráulica y espacio público asociado a ella pueda resultar exitoso a largo plazo será sumamente importante lograr en la población una cabal comprensión del funcionamiento de estos sistemas y de las ventajas que aportan respecto a las modalidades anteriores de intervención, así como también será importante conocer las necesidades de los futuros usuarios en cuanto a espacios y equipamientos públicos. El apostar a metodologías de planificación participativa, algo que fue implementado para el COSTAPLAN, por ejemplo, representa un paso a favor en este sentido.

También deberán tenerse en consideración ciertas “inercias conceptuales” que perduran en la población en general, y que podrían conspirar contra esta nueva concepción de infraestructura urbana sustentable. A modo de ejemplo, es sumamente común por parte de la población asociar al cordón cuneta con la idea de ciudad consolidada, lo cual conduce a un constante reclamo por su construcción en cada barrio, incluso desde los referentes políticos locales, sin tomar en consideración otros criterios técnicos que podrían estar indicando que no necesariamente esa será la mejor solución. Será por tanto responsabilidad de las autoridades y demás referentes, tanto en lo que refiere a este caso concreto como en tantos más similares (planicies de inundación de los cursos de agua, rol de los bañados, impermeabilización del suelo, efecto de los pozos negros con robadores sobre la napa freática, entre otros), educar y concientizar a la población sobre las características y funcionamiento de los sistemas propuestos, para así lograr que los vecinos se conviertan en aliados y promotores, en lugar de percibir a la nueva infraestructura y su funcionamiento como algo negativo e incluso invasivo.

En aquellas áreas que ya se encuentran densamente pobladas y consolidadas, algunos de los problemas generados en el pasado requieren en la actualidad de soluciones altamente complejas y costosas, como es el caso por ejemplo de la construcción de

grandes tanques subterráneos de amortiguación pluvial que ayuden a paliar las constantes inundaciones. Otra alternativa en estos casos es la construcción de plazas con pavimentos diseñados para amortiguar las pluviales en superficie ante eventos de grandes lluvias, pero si bien estas obras no resultan tan complejas como los tanques subterráneos, sí requieren predios de grandes dimensiones que no son fáciles de encontrar o adquirir en áreas de alta densidad urbana.

Es ante el reconocimiento de esta situación, que en este trabajo se plantea que el gran potencial de esta nueva forma integral de concebir la infraestructura hidráulica y el espacio público en coordinación con instrumentos de planificación está en su aplicación a la gran cantidad de suelo urbano no consolidado que existe en todo nuestro país. Esto es porque, en general, es en este suelo urbano no consolidado donde es posible aún encontrar espacio disponible para el diseño de este tipo de infraestructuras. Se entiende a su vez, que el espacio público asociado a ellas y en sintonía con la planificación urbana representaría un sustancial aporte a la generación de un sistema de espacios públicos en áreas urbanas que normalmente se encuentran desestructuradas.

A modo de ejemplo, el alto porcentaje de suelo correspondiente a categoría urbana no consolidada – en términos de carencias de infraestructura – en las tramas alineadas a corredores metropolitanos (como por ejemplo, Barros Blancos sobre Ruta 8, y los loteos dispersos en las proximidades de Toledo y Suárez sobre Rutas 6 y 7) pueden visualizarse como áreas con gran potencialidad para desarrollar estrategias de abordaje conjunto de infraestructuras y espacios públicos, al amparo de la elaboración y aprobación de los correspondientes Planes Locales.

Para graficar mejor esta situación en el ámbito de estudio seleccionado para este trabajo, tomamos el libro Transformaciones del sistema urbano metropolitano (TSUM 2004-2011) donde se grafican 20 variantes de acondicionamiento urbano, y se indica que estas “permiten ponderar al 36 a 40% del área del conurbano como urbano-consolidado en términos de la infraestructura (con Pavimento en Hormigón + Saneamiento en red (39) + Alumbrado con luminarias + Drenaje con cordón

(39) Vale aclarar que la OMS define que “Un sistema de saneamiento seguro es un sistema diseñado y utilizado para separar la excreta humana del contacto de las personas en todas las etapas de la cadena de

cuneta/entubado y/o, Pavimento en Bitumen + Saneamiento en red + Alumbrado con luminarias + Drenaje con cuneta a cielo abierto)” (Martínez, 2015, p. 57)

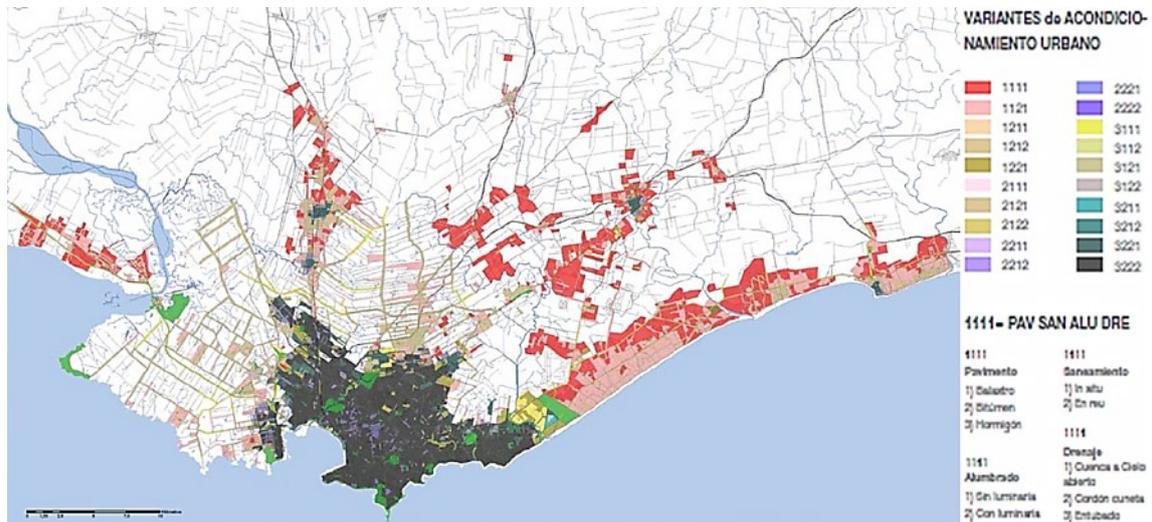


Ilustración 66: AAM - Polígonos de infraestructura urbana 2011

(Fuente: Martínez, 2015, p. 60-61)

Por otra parte, estas áreas de suelo urbano no consolidado cuentan aún en su mayoría con suficiente espacio vacante, lo cual se presenta como un escenario favorable al momento de intentar resolver las infraestructuras hidráulicas en articulación con los espacios públicos. Más aun teniendo en cuenta que, a medida que estas áreas se sigan ocupando y densificando, se irá volviendo cada vez más complejo el tipo de solución a adoptar.

Lo que también queda claro, es que cuanto más se tarde en aplicar este tipo de estrategias en conjunto con los necesarios instrumentos de planificación para la ordenación del territorio, más complejo y oneroso para todos resultará intentar solucionar estas carencias de infraestructura y espacios públicos debidamente acondicionados.

Por otra parte, aún en el escenario en que se logra incorporar espacio público asociado a obras de infraestructura, no debe vérselo únicamente como un elemento “decorativo” y por tanto prescindible apenas escasean los recursos económicos disponibles para las

servicios de saneamiento, desde la contención en el inodoro hasta el vaciado, transporte, tratamiento (in situ o fuera del sitio) y la disposición final o uso final”, lo cual en principio abarca tanto al saneamiento en red como al saneamiento in situ.

obras, sino más bien como un aliado al posibilitar no sólo un mayor disfrute a la población, sino además potenciando y en muchos casos protegiendo a la propia infraestructura al permitir una apropiación positiva de estos espacios por parte de la población en general. En definitiva, el diseño y equipamiento de estos espacios públicos no debe llegar al final para “decorar” las infraestructuras proyectadas, sino que deben ser concebidos en conjunto con estas mismas obras.

Es tiempo de visualizar estos temas en forma integral, sacando provecho de sus interdependencias, para lograr no solo soluciones más eficientes sino también más amigables con el ambiente.

4 CAMINOS A NUEVAS INVESTIGACIONES

El presente trabajo pretende ser un insumo más a las investigaciones que ya se vienen desarrollando desde tiempo atrás sobre estos temas tanto en la academia como en otros ámbitos públicos e incluso privados, resaltando la importancia de una visión integral y sistémica al momento de redactar instrumentos y herramientas de ordenamiento territorial y de proyectar obras de infraestructura y espacios públicos.

Todo conocimiento es necesariamente acumulativo, y por tanto es que resulta de sumo interés comprender, a partir de los casos presentados, la forma en que los paradigmas predominantes en cada momento histórico inciden en la definición de las intervenciones a implementar, las decisiones que se tomaron según las particularidades de cada caso y los resultados obtenidos por estas intervenciones, para desde allí comenzar a entender el nuevo paradigma en el que estamos adentrándonos y así poder tomar las mejores decisiones a futuro.

En lo que refiere al paradigma de la sustentabilidad y los SUDS, en este trabajo quedan planteados en sus líneas generales, pero con la convicción de que configuran en sí mismos un vasto campo de sistematización y análisis de todo lo que se viene produciendo al respecto, tanto a nivel internacional como local.

En este sentido, el rol de la academia se entiende como fundamental a partir de sus trabajos de investigación y producción de conocimiento, y muy especialmente por la capacitación y asesoramiento a los técnicos que trabajan sobre estos temas.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, Eduardo (1933a). *Anales históricos del Uruguay – Tomo 1*. Uruguay: Barreiro y Ramos. Recuperado de <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/anales-historicos-del-uruguay-tomo-1-abarca-los-tiempos-heroicos-desde-la-conquista-del-territorio-por-los-espanoles-hasta-la-cruzaca-de-los-treinta-y-tres-orientales.pdf>

Acevedo, Eduardo (1933b). *Anales históricos del Uruguay – Tomo 2*. Uruguay: Barreiro y Ramos. Recuperado de <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/anales-historicos-del-uruguay-tomo-2-abarca-los-gobiernos-de-rivera-suarez-giro-flores-y-pereyra-desde-1838-hasta-1860.pdf>

Acevedo, Eduardo (1934a). *Anales históricos del Uruguay – Tomo 3*. Uruguay: Barreiro y Ramos. Recuperado de <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/anales-historicos-del-uruguay-tomo-3-abarca-los-gobiernos-de-berro-aguirre-flores-batlle-comensoro-ellauri-y-varela-desde-1860-hasta-1876.pdf>

Acevedo, Eduardo (1934b). *Anales históricos del Uruguay – Tomo 5*. Uruguay: Barreiro y Ramos. Recuperado de <http://www.cervantesvirtual.com/downloadPdf/anales-historicos-del-uruguay-tomo-5-abarca-los-gobiernos-de-idiarte-borda-cuestas-batlle-y-ordonez-1894-hasta-1915.pdf>

Alcarria Escribano, Raquel (2004). *Control en tiempo real de depósitos de retención como alternativa de rehabilitación a la cuenca de la riera Roja de Sant Boi de Llobregat* (Tesina de especialización, Universitat Politècnica de Catalunya – Barcelonatech, Barcelona). Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/337>

Álvarez Aránguiz, Luis (2001). Origen de los Espacios Públicos en Valparaíso: el discurso higienista y las condiciones ambientales en el siglo XIX. *Revista de Urbanismo*, nº 4. Recuperado de

<http://www.revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/viewFile/11804/12167>

Artelia-Halcrow-Rhama-CSI (2019). *Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano de Montevideo, Tomo XV – Caracterización del servicio de saneamiento y drenaje*. Uruguay: CSI.

Assaël, Kim (s.f.). El parque urbano para retener filtrar las aguas pluviales de Qunli en China. *IDEASS*. <http://www.ideassonline.org/public/pdf/QunliStormwaterPark-ESP.pdf>

Baraona Pohl, Ethel (2012). Nature as Infrastructure [La Naturaleza como Infraestructura]. *Domus*.
<https://www.domusweb.it/en/architecture/2012/01/19/nature-as-infrastructure.html>

Barradas, Víctor (2013). La isla de calor urbana y la vegetación arbórea. *Oikos*, 7, 14-16. Recuperado de <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/images/Pdfs/2013-01.pdf>

Barrios Pintos, Aníbal (1971). *Montevideo. Los Barrios I*. Uruguay: Nuestra Tierra. Recuperado de http://www.periodicas.edu.uy/o/Nuestra_tierra/pdfs/4-Montevideo_Los_barrios_I.pdf

Barton, Jonathan (2009). *Revisión de marcos conceptuales y análisis de enfoques metodológicos (barreras y viabilidad) para el desarrollo de una infraestructura urbana sostenible y eco-eficiente* [Proyecto Eco-eficiencia y desarrollo de infraestructura urbana sostenible en América Latina y el Caribe (ECLAC-ESCAP. ROA101)] [En línea]. Recuperado de <http://www.cepal.org/ecoeficiencia/noticias/paginas/2/36162/Barton.pdf>

Bengochea, Julieta; Cabella, Wanda; Calvo, Juan José; Fernández Soto, Mariana; Koolhaas, Martín; Nathan, Mathías; Pardo, Ignacio; Pellegrino, Adela; y Varela, Carmen (2012). *Detrás de los tres millones: La población uruguaya luego del Censo 2011*. Uruguay: UdelaR y Brecha. Recuperado de http://www.unfpa.org.uy/userfiles/publications/80_file1.pdf

Bentos Pereira, Gimena; Vidal, Liber; Lisboa, Marcos (2019). *Medidas de resiliencia para Montevideo: inundaciones y saneamiento*. En II Congreso de Agua,

Ambiente y Energía, AUGM y UdelaR, Montevideo. Recuperado de https://www.fing.edu.uy/imfia/congresos/caae//assets/trabajos/129_Medidas_de_resiliencia_para_Montevideo__inundaciones_y_saneamiento.pdf

Berinduague, Liliana; **Flores**, Rodolfo; **Pedreira**, Silvia (s/f). *Cuidemos el Lago Shangrilá*.

En 32º Feria Nacional de Clubes de Ciencia, categoría Churrinche, área Social, Club de Ciencias “Valerianos” Colegio Nacional J. P. Varela sede de la Costa.

Recuperado de https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/eventos/2018/club-de-ciencias/cuidemos-el-lago-shangrila.pdf

Bertoloti, Virginia; **González Zunini**, Macarena; y **Oggiani**, Carolina (2016). *Guía para la presentación de una tesis de posgrado*. Uruguay: UdelaR. Recuperado de <http://www.universidad.edu.uy/renderResource/index/resourceId/40151/siteId/10>

Bertoni, Juan Carlos (2012). La problemática de las inundaciones urbanas: el caso de la cuenca Matanza-Riachuelo. *Revista Voces en el Fénix*, nº 20. Recuperado de <http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/bertoni.pdf>

Borja, Jordi (1998). Ciudadanía y espacio público [Versión ampliada de la conferencia realizada en el evento "Debat Barcelona 1997. Ciutat Real, Ciutat Ideal. Significado y Función en el Espacio Urbano Moderno", Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona, octubre de 1997]. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, nº 12. Recuperado de <http://old.clad.org/portal/publicaciones-del-clad/revista-clad-reforma-democracia/articulos/012-octubre-1998/ciudadania-y-espacio-publico-1>

Borja, Jordi (2012). El espacio público virtual no sustituye al físico e incluso lo puede enriquecer. *Revista Tram[p]as de la comunicación y la cultura*, nº 71. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/35013/Documento_completo.pdf?sequence=1

C40 CITIES (2016). Copenhagen - Cloudburst Management Plan - Project Implementation [Copenhague – Plan de gestión de Coudburst – Implementación del proyecto] [En línea]. Recuperado de www.c40.org/awards/2016-awards/profiles/97

- Castellanos**, Alfredo (1971). *Montevideo en el siglo XIX*. Uruguay: Nuestra Tierra. Recuperado de http://www.periodicas.edu.uy/o/Nuestra_tierra/pdfs/3-Montevideo_en_el_siglo_XIX.pdf
- Castells**, Manuel (2013). A mudança está na cabeça das pessoas [El cambio está en la cabeza de las personas]. *Revista Época*. Recuperado de <http://epoca.globo.com/ideias/noticia/2013/10/bmanuel-castellsb-mudanca-esta-na-cabeca-das-pessoas.html>
- Centro Municipal de Fotografía** (2009) *Fotogalería a cielo abierto. Parque Rodó – Fotografías del CMDF*. Uruguay: CMdF. Recuperado de <http://cdf.montevideo.gub.uy/exposicion/parque-rodo-fotografias-del-cmdf#>
- Colombia** (1989, enero). Ley 9 de 1989 Nivel Nacional. *Diario Oficial n° 38.650*. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1175>
- CSI Ingenieros** (s.f.). Saneamiento, Pluviales y Sistema Vial de la Ciudad de la Costa [página web]. Recuperado de <http://csi-ing.com/es/saneamiento-pluviales-y-sistema-vial-de-la-ciudad-de-la-costa/>
- De María**, Isidoro (1895). *Montevideo antiguo – tradiciones y recuerdos – Libro IV primera edición*. Uruguay: El Siglo ilustrado. Recuperado de <https://archive.org/details/montevideoantiguOOdema>
- Delgado Gaitán**, Jhoana (2009). Infraestructura urbana, participación ciudadana y espacio público. *Revista Digital de Derecho Administrativo n° 2 pp. 247-268*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?info=descripcion&codigo=23422>
- Diez**, Andrea y **Enciso**, Nadia (2019). *Eficiencia de dos humedales artificiales en el tratamiento de aguas residuales domésticas*. En X Congreso Nacional de AIDIS – Desafíos Ambientales: Estrategias Integrales y Acciones Coordinadas, Cámara Mercantil de productos del país, Montevideo. Recuperado de <https://aidis.org.uy/wp-content/uploads/2020/11/11-AIDIS-Andrea-Diez-Nadia-Enciso.pdf>
- Dolz**, José; y **Gómez**, Manuel (1994). Problemática del drenaje de aguas pluviales en zonas urbanas y del estudio hidráulico de las redes de colectores. *Revista*

Ingeniería del agua, vol. 1, nº 1, pp. 55-66. Recuperado de <http://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/2631>

Eguia, Susana y **Baxendale**, Claudia (2019). Infraestructura verde. Concepto y enfoque integrador en la práctica del ordenamiento territorial. *Revista Fronteras*, año 17, nº17, pp. 25-32. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/335383011_Infraestructura_verde_Concepto_y_enfoque_integrador_en_la_practica_del_ordenamiento_territorial

Folgar, Leticia (2004). Crónica de una urbanización decretada [En línea]. Recuperado de http://www.unesco.org.uy/shs/fileadmin/templates/shs/archivos/anuario2004/articulo04_06.pdf

Fundación Nueva Cultura del Agua (s.f.). Agua y ecosistemas - Las crecidas de los ríos y las inundaciones: Fenómenos naturales a gestionar. [En línea]. Recuperado de <https://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/agua-y-ecosistemas/las-crecidas-de-los-rios-y-las-inundaciones-fenomenos-naturales-a-gestionar?&imprimir=1>

Gilmet, Hugo (2001). *Arquitectura al eje – La construcción teórica de los territorios de la arquitectura*. Uruguay: Ediciones Trilce.

Grau, Dieter (s.f.). Cloudburst Concretization Masterplan [En línea]. Recuperado de <https://ramboll.com/projects/group/copenhagen-cloudburst>

Goyenola, Guillermo; **Teixeira de Mello**, Franco; **Bianchi**, Paula; **Fuentes**, Magdalena; **Pacheco**, Juan Pablo; **Benítez**, Carla; **Fosalba**, Claudia; **Mazzeo**, Néstor (2014). *Bases técnicas para el establecimiento de un plan de gestión ambiental de los lagos de la Ciudad de la Costa y zonas aledañas. Informe final*. Uruguay: Universidad de la República - Comuna Canaria. Recuperado de https://www.imcanelones.gub.uy/sites/default/files/pagina_sitio/archivos_adjuntos/2014-informe_gestion_lagos_edicion_revisada_28-6-17.pdf

Goyenola, Guillermo y **Urtado**, Lucía (2020). *Guía para el monitoreo participativo de lagos eutróficos urbanos. Ciencia-Gestión-Participación*. Uruguay: Comuna Canaria - Universidad de la República. Recuperado de

https://www.imcanelones.gub.uy/sites/default/files/pagina_sitio/archivos_adjuntos/guiamonitoreolagosurbanos_-pdfenalta-versionfinal.pdf

Grégor, Isabelle (2015). L'Homme et la Nature: ¡le couple infernal! [El Hombre y la Naturaleza: ¡la pareja infernal!] [En línea]. Recuperado de https://www.herodote.net/L_Homme_et_la_Nature_le_couple_infernal.php

Hidrología UJCV (2011). Cuenca Hidrográfica y cuenca Hidrológica [Publicación en blog]. Recuperado de <https://hidrologiaujcv.wordpress.com/2011/05/20/cuenca-hidrografica/>

Ibarrola, Luis Daniel (2009a). Mi Uruguay: El Arroyo Quita Calzones (1ª Parte) [En línea]. Recuperado de <https://www.miuruguay.com/2009/08/pio-nono-y-el-quita-calzones-1ra-parte.html>

Ibarrola, Luis Daniel (2009b). Mi Uruguay: El Arroyo Quita Calzones (2ª Parte) [En línea]. Recuperado de <https://www.miuruguay.com/2009/08/el-arroyo-quita-calzones-2da-parte.html>

Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura (s.f.). Desarrollo sostenible y educación: Una visión general de la relación del hombre con la naturaleza. [En línea]. Recuperado de <http://repiica.iica.int/DOCS/B0540E/B0540E.PDF>

Intendencia de Canelones (2007a). Plan estratégico de Ciudad de la Costa – Memoria Informativa. [En línea]. Recuperado de https://www.imcanelones.gub.uy/sites/default/files/pagina_sitio/archivos_adjuntos/memoria_informativa.pdf

Intendencia de Canelones (2007b). Plan estratégico de Ciudad de la Costa – Memoria de ordenación. [En línea]. Recuperado de https://www.imcanelones.gub.uy/sites/default/files/pagina_sitio/archivos_adjuntos/memoria_de_ordenacion.pdf

Intendencia de Canelones (2017). Plan Local para la Microrregión de Costa de Oro: Memoria de información. Recuperado de https://www.imcanelones.gub.uy/sites/default/files/pagina_sitio/archivos_adjuntos/1_memoria_de_informacion.pdf

Intendencia de Canelones (2020). Plan estratégico de Ciudad de la Costa – Memoria de ordenación. [En línea]. Recuperado de <https://www.imcanelones.gub.uy/es/conozca/gobierno/normativa-departamental/secretaria-de-planificacion/instrumento-aprobado-costa-plan>

Intendencia de Montevideo (s.f.). Saneamiento [presentación proyectable]. Recuperado de <http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/concurso/materiales/saneamiento.pdf>

Intendencia de Montevideo (2003a). Plan Especial Arroyo Miguelete: Memoria Informativa. [En línea] Recuperado de <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/planificacion/ordenamiento-territorial/planes-especiales-yo-patrimoniales/plan-especial-arroyo-miguelete>

Intendencia de Montevideo (2003b). Plan Especial Arroyo Miguelete: Memoria de Ordenación. [En línea] Recuperado de <https://pdfcoke.com/documents/miguelete2pdf-qzmrrqq8lx30>

Intendencia de Montevideo (2003c). Plan Especial Arroyo Miguelete: Memoria de Gestión y Seguimiento. [En línea] Recuperado de <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/planificacion/ordenamiento-territorial/planes-especiales-yo-patrimoniales/plan-especial-arroyo-miguelete>

Intendencia de Montevideo (2003d). Plan Especial Arroyo Miguelete: Memoria Normativa y Decreto nº 30.302. [En línea] Recuperado de <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/planificacion/ordenamiento-territorial/planes-especiales-yo-patrimoniales/plan-especial-arroyo-miguelete>

Intendencia de Montevideo (2012). Directrices departamentales de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible – Montevideo. [En línea]. Recuperado de https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/directrices_departamentales-noviembre12_0.pdf

Intendencia de Montevideo (2015). Hacia un plan sectorial de espacios públicos de Montevideo. [En línea]. Recuperado de <http://www.mvd2030.montevideo.gub.uy/sites/mvd2030.montevideo.gub.uy/f>

iles/biblioteca/hacia_un_plan_sectorial_de_espacios_publicos_de_montevideo.pdf

Intendencia de Montevideo (2018). Montevideo Resiliente – Estrategia de resiliencia [En línea]. Recuperado de <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/estrategia-de-resiliencia-de-montevideo.pdf>

Intendencia de Montevideo (2020). Plan parcial de ordenación, recuperación e integración urbana de la cuenca del arroyo Chacarita. Documento para la Puesta de Manifiesto [En línea]. Recuperado de <https://montevideo.gub.uy/noticias/urbanismo-y-obras/puesta-de-manifiesto-del-plan-parcial-de-la-cuenca-del-arroyo-chacarita>

Junta de Andalucía (s.f.). Plan Especial del Arroyo Miguelete (PEAM). [En línea]. Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal-web/web/areas/cooperacion/ArquitecturaObras/5ffd2a55-d869-11e4-8e2c-cd15664339ce>

Junta Departamental de Canelones (2010, octubre 27). Decreto Plan Estratégico de Ordenamiento Territorial de la Micro Región de la Costa (COSTAPLAN). Recuperado de <http://sau.org.uy/content/duf/IDCanelones/COSTAPLAN%20DECRETO%20DEL%20PLAN%20ESTRATEGICO%20DE%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%20DE%20LA%20MICRO%20REGION%20DE%20LA%20COSTA.pdf>

Junta Departamental de Florida (2017). Evolución histórica de los Gobiernos Departamentales. [En línea]. Recuperado de http://www.juntaflorida.gub.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=2:evolucion-historica&catid=31:general&Itemid=246

Jusidman, Clara (2011). *Nota metodológica para el diagnóstico territorial de las causas sociales de las violencias*. México: INCIDE Social, A. C. Recuperado de https://incidesocial.org/images/pdf/nota_metodologica_diagnostico_territorial_causas_sociales_violencias.pdf

LaRed21 (2006, agosto 8). Arroyos canalizados complican tránsito los días de lluvia, a pesar de la limpieza. Recuperado de

<http://www.lr21.com.uy/comunidad/219693-arroyos-canalizados-complican-transito-los-dias-de-lluvia-a-pesar-de-la-limpieza>

León Balsa, Sergio (1998). Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: reflexiones sobre la experiencia chilena. *Revista EURE*, vol. 24, n° 71, pp. 27-36. Recuperado de <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1162>

Lins Ribeiro, Gustavo (2002). El espacio público virtual. *Série antropología*, n° 318. *Repositório Institucional da Universidade de Brasília*. Recuperado de http://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/18386/3/ARTIGO_EspacioPublicoVirtual.pdf

López, Julieta (2015). Sistemas de saneamiento adecuado en Uruguay [presentación proyectable]. Recuperado de http://www.mevir.org.uy/images/03_OSE_-_UDELAR.pdf

Magdaleno, Fernando y **Cortés**, Francisco & **Martín**, Beatriz. (2018). Infraestructuras verdes y azules: estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático. *Revista Digital Del Cedex*, n°191, pp. 105-112. Recuperado de <http://193.145.71.12/index.php/ingenieria-civil/article/view/2350>

Martínez, Edgardo (2015). *Transformaciones del Sistema Urbano Metropolitano (TSUM 2004-2011)*. Uruguay: Udelar. FARQ. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/17841/1/5MAR.pdf>

Martínez, Edgardo; **Altmann**, Leonardo; y **Rodríguez Crisci**, Carolina (2013). Incidencia de las ciudades intermedias (CIU) en la conformación del sistema urbano nacional. *Revista de Facultad de Arquitectura*, n° 11. Recuperado de <http://www.revista.edu.uy/11/2013/10/02/incidencia-de-las-ciudades-intermedias-ciu-en-la-conformacion-del-sistema-urbano-nacional/>

Méndez, Ricardo (2012). Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana. *Revista Ciudad y Territorio Estudios Territoriales (CyTET)*, n°172. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76122>

Mengual, Alberto (s.f.). Jan Gehl [Biografía en línea]. Recuperado de https://www.urbipedia.org/hoja/Jan_Gehl

Ministerio de Fomento (2015, octubre 30). Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-11723-consolidado.pdf>

Alzate Patiño, A. (2014). *Una visión general de la relación del hombre con la naturaleza*. Colombia. [En línea]. Recuperado de <http://repiica.iica.int/DOCS/B0540E/B0540E.PDF>

Municipio Digital (s.f.). Montevideo - Municipio E – Servicios. [En línea]. Recuperado de <https://www.municipios.gub.uy/municipio-e?page=1#>

MVOTMA (2008). *Ley 18.308 sobre Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible. 4ª edición actualizada*. Uruguay: MOTMA – Serie Documentos

MVOTMA (2009). *Diseño de sistemas de aguas pluviales urbanas: Versión 1.0*. Uruguay: MVOTMA/DINASA

MVOTMA (2017). *Plan Nacional de Aguas*. Uruguay: MVOTMA. Recuperado de <http://www.mvotma.gub.uy/politica-nacional-de-aguas/plan-nacional-de-aguas?highlight=WyJhcHJvYmFjaVx1MDBmM24iLCJwbGFuIiwibmFjaW9uYWwiLCJkZSIsImFndWFzIiwiaXByb2JhY2IcdTAwZjNuIHBsYW4iLCJwbGFuIG5hY2IvbmFslIiwicGxhbiBuYW9uYWNpb25hbCBkZSIsIm5hY2IvbmFslIGRlliwibmFjaW9uYWwgZGUgYWd1YXMiLCJkZSBhZ3VhcyJd>

MVOTMA (2018). *Estrategia Nacional de Acceso al Suelo Urbano*. Uruguay: MVOTMA. Recuperado de https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/sites/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial-medio-ambiente/files/documentos/publicaciones/enasu_publicacion_digital.pdf

ODS (2017). New tile a stormwater solution [Nueva loseta una solución para aguas pluviales] [En línea]. Recuperado de <https://www.outdoordesign.com.au/news-info/new-tile-a-stormwater-solution/4966.htm>

ONU (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Informe Brundtland). [En línea] Recuperado de <https://undocs.org/es/A/42/427>

ONU (s.f.). Cambio climático. [En línea] Recuperado de www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html

- ONU** (1992). Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. [En línea] Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- ONU** (2014, julio 10). Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas y seguirá creciendo. [En línea]. Recuperado de <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/world-urbanization-prospects-2014.html>
- ONU** (2017). Nueva Agenda Urbana. [En línea] Recuperado de <https://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Spanish.pdf>
- OSE** (2018). Proyecto Ciudad de la Costa [En línea]. Recuperado de <http://www.ose.com.uy/saneamiento/proyecto-ciudad-de-la-costa>
- OSE-Comuna Canaria** (2007). Ciudad de la Costa: Proyecto integral infraestructura de saneamiento, drenaje pluvial y vialidad. [Presentación proyectable]. Recuperado de http://www.ose.com.uy/descargas/documentos/Ciudad_de_la_Costa/p1.pdf
- Perahia**, Raquel (2007). *Las ciudades y su espacio público*. En IX Coloquio Internacional de Geocrítica - Los problemas del mundo actual soluciones y alternativas desde la geografía y las ciencias sociales, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/9porto/perahia.htm>
- Piperno**, A. (2017). *Aguas urbanas en Uruguay: transiciones hacia ciudades sostenibles*. Tesis de maestría. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/20951>
- Piperno**, Adriana; **Sierra**, Pablo; y **Álvarez**, Jimena (2017). *Señales hacia el cambio de paradigma de la relación agua-ciudad. El caso Uruguay*. En Primeras Jornadas de Investigación 'Ríos Urbanos: nuevas perspectivas para el estudio, diseño y gestión de los territorios fluviales', Universidad Nacional de La Plata y Universidad Nacional de San Martín, Provincia de Buenos Aires. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/69503/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Piperno, Adriana; Sierra, Pablo; Álvarez, Jimena; De Álava, Victoria; Blanco, M^a** Eugenia; **Fernández, Lucía;** y **Sorondo, Martín** (2017). *Aguas urbanas y gestión del riesgo*. Artículo presentado en Ateneos-3, ITU-FADU-UdelaR, Montevideo.
- Portillo, Álvaro** (2003). *Montevideo: una modernidad envolvente*. Uruguay: Publicaciones Farq. Recuperado de <http://www.fadu.edu.uy/sociologia/files/2012/02/montevideo-una-modernidad-envolvente.pdf>
- Prats, Luis** (2017). Cuando el Estadio Centenario cumplió 75 años. [Publicación en blog] Recuperado de <http://cihfhistoria.blogspot.com.uy/2017/01/cuando-el-estadio-centenario-cumplio-75.html>
- Real Academia Española** (2014). Diccionario de la lengua española, 23^a edición [En línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es/>
- Real Academia Española** (2019). Diccionario panhispánico del español jurídico [En línea]. Recuperado de <https://dpej.rae.es/>
- Restrepo Lalinde, Gustavo; Bernal, Felipe; Brau, Lluís; Grau, Sebastián; Pemán, Ignacio; Eibenschutz, Roberto; Molina, Pablo** (2013). *Memorias del Congreso iberoamericano de urbanismo – Medellín 2012*. Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana. Recuperado de <http://aetu.es/actividades/xv-congreso-iberoamericano-medellin/>
- Ríos, Danilo** (2017). Agua potable: historia y sensibilidad – Paradigmas y creencias. Hechos relevantes [videos de clase dictada] En *Antropología e historia de las aguas corrientes*. Curso de Educación Permanente de la cátedra UNESCO de Agua y Cultura, en Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UdelaR. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=EOnX7Xk2j6w> y https://www.youtube.com/watch?v=_nuYB9h1f24
- Roca Torres, Antonio** (2015). La primera Revolución Industrial. [En línea]. Recuperado de http://roble.pntic.mec.es/arot0012/contem_antonio_roca/la_primera_revolucion_industrial.html

- Rocco**, Américo (2014). *Historia olvidada de un arroyo escondido*. Uruguay: Junta Departamental de Montevideo. Recuperado de <http://es.calameo.com/read/003115906f1e79903ee89>
- Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento - IM** (2016). *Guía para la presentación de medidas de control de escurrimiento*. Uruguay: Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento (SEPS-IM). Recuperado de <http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/guiamce.pdf>
- Silva Zuniga**, Mariana; **Watson**, Gregory; **Watkins**, Graham; **Rycerz**, Amanda; **Firth**, John (2020). *Mejorando la Resiliencia de la Infraestructura con Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN)*. BID [En línea]. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/mejorando-la-resiliencia-de-la-infraestructura-con-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-sbn>
- Torres Corral**, Alicia (2000). *El paisaje y la mirada: Historia del Parque Rodó 1896-1930*. Uruguay: Cal y Canto.
- Trillo**, Álvaro; **Mena**, María; **Bentos**, Gimena (2015). *Hacia ciudades sensibles al agua, desafíos de la coordinación entre planificación urbana y aguas urbanas. El caso del Parque Productivo Miguelete*. En 8º Congreso Nacional de AIDIS, Montevideo, Uruguay. Recuperado de <https://aidis.org.uy/wp-content/uploads/2020/10/I-10-Trillo.pdf>
- Tucci**, Carlos (2006). *Curso de gestión de inundaciones urbanas* [Revisión general versión hispana: Juan Carlos Bertoni]. Brasil: Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (publicación no oficial). Recuperado de http://www.apfm.info/pdf/Urban_Flood_Management_Es_low.pdf
- Uruguay** (1946, abril 10). Ley nº 10.723: Ley de Centros Poblados. Recuperado de <https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp5127374.htm>
- Valencia**, Nicolás (2016). La historia de cómo Medellín convirtió sus tanques de agua en verdaderos parques públicos. [En línea]. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787787/la-historia-de-como-medellin-convirtio-sus-tanques-de-agua-en-verdaderos-parques-publicos>
- Valls Benavides**, Gonzalo; **Perales Momparler**, Sara (2008). *Integración de las aguas pluviales en el paisaje urbano: un valor social a fomentar*. En I Congreso

Nacional de Urbanismo y Ordenación del Territorio, Bilbao, España. Recuperado de http://www.ciccp.es/biblio_digital/Urbanismo_I/congreso/pdf/040205.pdf

Vásquez, Alexis (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, n°63, pp. 63-86. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rgeong/n63/art05.pdf>

Yu, Konjian (2013). Proyectar el paisaje como un ecosistema vivo. *Revista de paisajismo n°24: espacios del agua*, pp. 108-111. Recuperado de <http://www.paisea.com/wp-content/uploads/PAISEA24.-ART-5.pdf>

Zoido, Florencio; De la Vega, Sofía; Piñeiro, Ángeles; Morales, Guillermo; Mas, Rafael; Lois, Rubén; González, Jesús (2013). *Diccionario de Urbanismo. Geografía Urbana y Ordenación del Territorio*. España: Cátedra (Grupo Anaya, S.A.)

PÁGINAS CONSULTADAS EN INTERNET:

<http://accesibilidad.montevideo.gub.uy>
<http://bibliotecadigital.bibna.gub.uy>
<http://ciudadmalvin.com><http://normativa.montevideo.gub.uy>
<http://pmb.mvotma.gub.uy>
<http://poblacion.population.city>
<http://www.aguasurbanas.ei.udelar.edu.uy/>
<http://www.arquitecturapanamericana.com>
<http://www.ci.com.uy>
<http://www.fadu.edu.uy/itu/aguasurbanasygestiondelriesgo/>
<http://www.imcanelones.gub.uy>
<http://www.ine.gub.uy>
<http://www.mrree.gub.uy>
<http://www.ose.com.uy>
<http://www.plataformaurbana.cl>
<https://970universal.com>
<https://cdf.montevideo.gub.uy>
<https://cordis.europa.eu>
<https://hidrologiaujcv.wordpress.com>
<https://intgis.montevideo.gub.uy>
<https://montevideo.gub.uy>

<https://montevideo.gub.uy/saneamiento/>
<https://normativa.montevideo.gub.uy/volumenes>
<https://pahor.de/maps-and-prints>
<https://uy.activo.news>
<https://www.ceadu.org.uy/>
<https://www.csi-ing.com/es/>
<https://www.elpais.com.uy>
<https://www.gub.uy/ministerio-ambiente>
<https://www.iagua.es/blogs/>
<https://www.lr21.com.uy>
<https://www.mvotma.gub.uy>
<https://www.opp.gub.uy>
<https://www.outdoordesign.com.au>
<https://www.pps.org>
<https://www.presidencia.gub.uy>
<https://www.ramboll.gl/projects>
<https://www.skyscrapercity.com>
<https://www.urbipedia.org>

1 APÉNDICES Y ANEXOS

1.1 APÉNDICE 1: CUESTIONARIO A VECINOS DE CIUDAD DE LA COSTA

1.1.1 Introducción

Para el Proyecto Integral de drenaje pluvial, saneamiento y vialidad para Ciudad de la Costa, se consultó a los vecinos para así poder ponderar su conocimiento de las obras, verificar el grado de avance de estas en el territorio y conocer sus opiniones sobre lo ya ejecutado. También interesaba conocer la visión de los vecinos sobre el espacio público próximo a su vivienda, en particular si reconocen algún espacio público construido o mejorado a partir de las obras del Proyecto Integral y si en dicho espacio existe algún espejo o curso de agua.

Dado el actual contexto de pandemia por Covid-19, se decidió armar un cuestionario que pudiera ser fácilmente enviado por mail e incluso por wsp para ser completado a distancia. Vale aclarar que para el envío del cuestionario no se tomaron en cuenta consideraciones estadísticas del tipo construcción de una muestra representativa, medidas para evitar sesgos en las respuestas, etc., simplemente se distribuyó en forma aleatoria entre “conocidos de conocidos” y se procesaron las respuestas obtenidas sólo conociendo de muchos de quienes respondieron su localización porque se les preguntaba específicamente en el cuestionario.

Por esta razón, se advierte que las respuestas recibidas a este cuestionario sólo tienen un valor indicativo. A pesar de ello, se valora que con este procedimiento se pudo llegar a varios vecinos de diferentes lugares de Ciudad de la Costa y que la información obtenida, al estar pautaada por preguntas específicas, permite que sean comparables las respuestas y opiniones recibidas.

A continuación se adjunta el cuestionario tal cual fue enviado a los vecinos, y el registro de las respuestas obtenidas.

1.1.2 Cuestionario enviado

CUESTONARIO SOBRE OBRAS DEL PROYECTO INTEGRAL DE VIALIDAD, SANEAMIENTO Y PLUVIALES EN CIUDAD DE LA COSTA

En **texto en negrita** se enuncia la pregunta, y en [texto gris] se detalla o aclara lo que interesa conocer. La respuesta debe ir en texto negro normal.

FECHA:

1) Ubicación de la vivienda

[sólo calle XX entre calles XX y XX, sin otros datos más específicos]

Respuesta:

2) ¿la vivienda es su residencia permanente o sólo la utiliza en temporada?

[sólo interesa a los efectos de establecer su relación con la zona]

Respuesta:

3) ¿conoce qué es el COSTAPLAN?

[responder sí o no]

Respuesta:

4) ¿conoce qué es el Proyecto integral de vialidad, saneamiento y pluviales en Ciudad de la Costa? (también conocido como Proyecto de consolidación de Ciudad de la Costa, o Proyecto Ciudad de la Costa, o Proyecto Integral)

[responder sí o no, en caso de responder que sí explicar muy brevemente]

Respuesta:

5) ¿Hubo, hay o habrá alguna obra del Proyecto Integral sobre su calle o calles próximas? ¿en qué grado de avance están?

[interesa saber el estado de avance de las obras: aún no llegaron, están en obra en este momento o ya terminó la obra por la zona de la vivienda. Si no habrá obras en su zona, [acá termina el cuestionario](#)]

Respuesta:

6) Si ya se ejecutó la red de saneamiento en su cuadra, ¿ya se conectó su vivienda a este saneamiento? ¿aún no, pero lo hará próximamente?

[Todos estos datos son estrictamente confidenciales, sólo interesan para poder valorar el impacto de las obras]

Respuesta:

7) ¿Ha notado algún cambio en su predio, su cuadra y/o su barrio a partir de estas obras?

[interesa saber si considera que su situación mejoró o empeoró. Por ejemplo, si antes se inundaba y ahora no, si se transita mejor o no por la calle, si ganó o perdió por estas obras algo que valoraba como ser árboles, vereda, etc.]

Respuesta:

8) En caso de tener cunetas verdes en su cuadra, ¿cómo valora su funcionamiento?

[interesa saber si son "las de siempre" o son las nuevas construidas por el Proyecto Integral, en ambos casos si su mantenimiento es sencillo o no, si se producen obstrucciones por falta

de cuidado o por el contrario están bien cuidadas, si le parece que ocupan mucho espacio o no, si les cambiaría algo, etc.]

Respuesta:

9) ¿Hay algún espacio público (plaza, cantero verde, etc.) cerca de su casa?

[sí hay, uno solo o más de uno, a qué distancia, o no hay. En caso de no haberlo, pero sí sabe que se va a construir uno próximamente, aclararlo. Si no hay nada, acá termina el cuestionario]

Respuesta:

10) ¿Cómo describiría ese espacio?

[Un espacio libre, una placita, un parque, un rincón infantil, un cantero ancho, el borde de un arroyo o canal, la rambla, un espacio público adentro de uno o varios predios privados, etc.]

Respuesta:

11) ¿Ese espacio público ya existía o fue construido (o se construirá) recientemente?

[Interesa saber si ya era un espacio público usado como tal, o se construyó o construirá dentro de las obras del Proyecto Integral. También podría ocurrir que fuera un espacio libre o un baldío que ahora fue o será equipado como espacio público]

Respuesta:

12) ¿Qué tipo de equipamiento tiene ese espacio público? ¿Hay algún lago o estanque?

[si sólo es un espacio con pasto, o también tiene o tendrá árboles, estanque, veredas, bancos, mesas, juegos infantiles, alguna cancha, etc.]

Respuesta:

13) ¿Qué opina usted de este espacio público? ¿lo usa? ¿lo ve bien mantenido? ¿es lo que necesitaba el barrio? ¿le faltaría algo más?

[Interesa la opinión sobre los cambios ocurridos, si los hubo]

Respuesta:

14) En caso de haber un canal, lago o estanque en este espacio público, ¿qué opinión le merece?

[interesa saber cómo lo valora: como un aporte, como algo negativo, debiera haberse hecho otra cosa, etc.]

Respuesta:

15) Cualquier otro comentario que tenga para aportar sobre las obras del Proyecto Integral, ¡será bienvenido!

Comentarios finales:

1.1.3 Procesamiento de respuestas

En la siguiente planilla se recogen todas las respuestas recibidas al cuestionario enviado, y a continuación de esta se presenta una georreferenciación sobre Google Earth de las respuestas recibidas, todos los lagos (existentes y generados a partir del Proyecto Integral), y las intervenciones recientes en espacios y equipamientos públicos realizados por la Intendencia de Canelones, según lo publicado en su página web.

Respuestas	Preguntas														
	1) ubicación de la vivienda	2) ¿residencia permanente o de temporada?	3) conoce el COSTAPLAN?	4) conoce el Proyecto Integral (PI)?	5) hubo, hay o habrá alguna obra del PI sobre su calle o calles próximas? ¿Grado de avance?	6) si ya hay saneamiento en la cuadra, ya se conectó? ¿Aún no, pero lo hará?	7) notó cambios en su predio, cuadra o barrio a partir de las obras?	8) en caso de tener cuneta verde, ¿cómo valora su funcionamiento?	9) hay algún espacio público cerca de su casa?	10) cómo lo describiría?	11) ya existía o fue construido (o se construirá) próximamente?	12) qué tipo de equipamiento tiene? ¿Hay algún lago o estanque?	13) qué opina de este espacio público?	14) en caso de haber canal, lago o estanque, ¿qué opina de él?	15) otros comentarios
R1	Achiras entre Espinillo y Lavalleja	permanente	no	sí, nuevas calles, cunetas y conexión a saneam.	sí, finalizadas	sí	mejoró mucho la calle y las cunetas	son de cemento y de mantenimiento sencillo	sí, un parque	parque con rincón infantil	ya existía	árboles y juegos infantiles. Sin lago	no lo uso, le falta un poco de mantenimiento	no hay	excelente proyecto, mejoró notablemente el tema caminería y cunetas
R2	Calandria	permanente	no	sí, el proyecto para que salgan todos los pozos negros a un caño solo	sí, ya está hecho en la zona	aún no, próximamente	sí, por ahora funciona bien	las cunetas son las de siempre, algunas más ampliadas al momento de hacer la obra	no	-	-	-	-	-	-
R3	Luis Pérez Aguirre entre Montevideo y Mar de Ajó	de temporada	sí, no en profundidad	Sí, se trata del diseño en conjunto de los sistemas de saneam., drenaje pluvial y obras viales	sí, finalizado en 2015-2016	cámara 1 pronta, a la espera que OSE coordine inspección para continuar obra	luego de las obras no se volvió a inundar vivienda ni predio. La calle se pavimentó mejorando circulación vehicular y peatonal (sin acera). Se perdió arbolado	son las del PI, mantenimiento a cargo del frentista. Por su profundidad el corte de césped debe hacerlo un idóneo. Predio vecino baldío y cuneta se obstruye por falta mantenimiento.	sí, rambla a aproxim. 9 cuadras, próximo a mercado pesquero.	rambla paseo costero	se construyó junto a las obras del PI	parada bus, estaciones descanso, juegos saludables, vegetación, cartelería, etc. Sin lago	espacio muy usado especialmente en verano. Se ve bien mantenido	próximo a parada 19 sobre Rambla hay una especie de cañada, corta la arena ocasionando molestias y riesgo a los veraneantes	-
R4	Juncales entre Av. De los Médanos y Delfin	permanente	sí, sólo porque trabajo en la IC	no	sí, hubo canalización de pluviales, no sé si hay o habrá saneamiento	no ejecutado	no, los pluviales no modificaron la morfología de la cuadra	lo único que cambió fue que pusieron un caño grande bajo la entrada del auto para los pluviales	a media cuadra Lomas 2, luego Lomas 1	Lomas 2: canchas de fútbol. Lomas 1: rincón infantil, salones c/servicios, canchas básquet, escenario, feria	Lomas 2 reciente, Lomas 1 está desde hace años	sólo juegos infantiles, algunas sillas, están construyendo vivero o huerta comunitaria. Sin lago	bien mantenido, casi no lo uso, sólo paso por allí	no hay nada	me interesa que se haga un pequeño sendero para avistar aves en el desagüe de bajada 28.
R5	Park Way entre Becú y Los Pinos	casa de mis padres	no	sí	sí, finalizadas	ya conectada	¡Cambió mucho! La vialidad era un gran problema, así como las inundaciones frecuentes en algunas esquinas puntuales	por el momento no ha habido problemas	sí, 2 plazas	no son muy atractivas de visitar	ya existían	una no tiene nada, la otra plaza tiene algunas hamacas, no mucho. Sin lago	le faltaría algo más, no son plazas que inviten a pasar una tarde allí. De todos modos, ¡no se hizo nada en ellas en años!	-	-

Respuestas		Preguntas														
		1) ubicación de la vivienda	2) ¿residencia permanente o de temporada?	3) conoce el COSTAPLAN?	4) conoce el Proyecto Integral (PI)?	5) hubo, hay o habrá alguna obra del PI sobre su calle o calles próximas? ¿Grado de avance?	6) si ya hay saneamiento en la cuadra, ya se conectó? ¿Aún no, pero lo hará?	7) notó cambios en su predio, cuadra o barrio a partir de las obras?	8) en caso de tener cuneta verde, ¿cómo valora su funcionamiento?	9) hay algún espacio público cerca de su casa?	10) cómo lo describiría?	11) ya existía o fue construido (o se construirá) próximamente?	12) qué tipo de equipamiento tiene? ¿Hay algún lago o estanque?	13) qué opina de este espacio público?	14) en caso de haber canal, lago o estanque, ¿qué opina de él?	15) otros comentarios
R6	Makalu entre Fujiyama y Vesubio	permanente	sí	sí, incluye solución al saneamiento, luego realizan calles pavimentadas en su mayoría y se contempla recorridos pluviales	según proyecto, zona incluida en etapas posteriores, todavía no comenzaron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R7	Calle 70 entre 66 y 67	permanente	no	no	sí, finalizadas	ya conectada	mejora muy notoria, se mejoró muchísimo, al ser calle de bitumen no existe casi el polvo o la tierra de la calle, no hay más pozos, está señalizado	son nuevas con hormigón en la parte más baja, son cunetas de pasto que hay que cortarlo, cuando la intendencia lo hacía se veían mejor	sí hay algunas placitas en la zona	son pocas las placitas, pero estos últimos tiempos se mejoraron bastante	algunas son nuevas y otras ya estaban	son del estilo de las nuevas placitas con aparatos para ejercicios y juegos para niños. Sin lago	sí los usamos, algunos tienen mantenimiento y otros no tanto	-	la opinión general es que es muchísimo mejor contar con saneamiento y calles acondicionadas, tanto para circulación como para la imagen del barrio	
R8	De los Pinos entre Becú y Parkway	permanente (alquiler)	no	no	sí, finalizadas	hay red de saneamiento, pero todavía no está conectada	ya estaba todo hecho cuando me mudé, pero puedo decir que no hay inundaciones	son nuevas, están bien cuidadas la mayoría del tiempo asique no se generan obstrucciones	sí los hay, el más cercano a unas 3 cuadras	un espacio libre	ya existía	sólo es un espacio con pasto, también hay árboles, pero nada como bancos o mesas. Sin lago	no lo uso, sé que a veces lo mantienen, pero no tan seguido, creo que sería bueno que se le cuidara más y agregaran más cosas para que fuese más atractivo	no lo hay	en la zona que estoy creo que está todo bien cuidado, la mayoría de las calles ya tienen saneamiento y también hay un par de espacios libres, tal vez falta cuidar mejor estos lugares y también agregar más plazas y no sólo espacios con pasto, pero en general está todo muy bien	
R9	Rambla Tomás Berreta entre Av. Central y Acapulco	permanente	no	no	creo que no	me parece que no	no	están bien cuidadas	al frente de casa está el paseo costero que es sobre la rambla y a unas 5 cuadras hay una especie de plaza	rambla, y parque	el parque creo que ya existía, el paseo costero fue construido en 2015	el parque es un espacio verde, el paseo costero tiene algunos bancos	el paseo costero lo uso	no hay, pero está la playa al lado y es lindo transitar por allí	-	

		Preguntas													
Respuestas	1) ubicación de la vivienda	2) ¿residencia permanente o de temporada?	3) conoce el COSTAPLAN?	4) conoce el Proyecto Integral (PI)?	5) hubo, hay o habrá alguna obra del PI sobre su calle o calles próximas? ¿Grado de avance?	6) si ya hay saneamiento en la cuadra, ya se conectó? ¿Aún no, pero lo hará?	7) notó cambios en su predio, cuadra o barrio a partir de las obras?	8) en caso de tener cuneta verde, ¿cómo valora su funcionam.?	9) hay algún espacio público cerca de su casa?	10) cómo lo describiría?	11) ya existía o fue construido (o se construirá) próximamente?	12) qué tipo de equipamiento tiene? ¿Hay algún lago o estanque?	13) qué opina de este espacio público?	14) en caso de haber canal, lago o estanque, ¿qué opina de él?	15) otros comentarios
R10	Rambla Costanera entre Av. Central y Acapulco	permanente	no	no	no que yo sepa	no	no	-	sí	la rambla	la rambla fue construida hace no mucho tiempo	hay bancos y hay estaciones para hacer deporte al aire libre	me parece que está perfecto, lo uso en mi tiempo libre y está muy bien cuidado, para el barrio es algo que sirvió mucho, se ve a la gente disfrutando de la rambla sin necesidad de ir lejos	-	sin comentarios
R11	Eduardo Mateo esquina Secco García	permanente	sí	sí	hubo, terminada	aún no, próximamente	sí se visualizan grandes mejoras en la infraestructura vial	hay cunetas verdes en mi cuadra, considero que son de difícil mantenimiento	sí hay una plaza	espacio libre o plaza con carencias	ya existía y no tiene mejoras	pasto y luminarias	no lo uso debido a su falta de equipamiento y mantenimiento	no hay	las zonas con obras culminadas muestran mejoras en infraestructura básica (pluviales, saneam. y vialidad). Pero las mejoras, que se enfocan en estos 3 temas básicos, dejan de lado el acondicionam de los espacios públicos. No existe un acondicionam. o mejora evidente de esp. públicos nuevos o existentes. A la falta aparente de atención a plazas, parques o similares se suma que tampoco parece existir un enfoque integral de las vías como espacio público. El acondicionam. de las vías, pluviales y saneam. de los ejes viales no se suma al tratamiento de los espacios de las vías dedicadas al peatón. Evidente falta de aceras, ciclovías y espacios de tránsito asociados a los ejes generando situaciones espaciales indefinidas y de baja calidad
R12	calle F entre Secco García y Luis Batlle Berres	permanente	sí	no	hubo, terminada	no pero lo haremos próximamente	sí, importantes mejoras para el barrio: tránsito, higiene, iluminación. No se perdió nada	están bien	sí uno a 3 cuadras	espacio libre, sólo se mantiene el pasto cortado. No hay otra infraestructura	ya existía	2 bancos en mal estado, 2 arcos de fútbol	no lo uso porque no tiene infraestructura. El barrio necesita plazas con juegos infantiles, canchas deportivas, o cualquier otro espacio que motive al esparcimiento	no hay	del lado norte de Giannattasio no existen espacios públicos de calidad en toda la Ciudad de la Costa salvo raras excepciones. Siempre fue una carencia y lo sigue siendo. Sobre todo, espacios de esparcimiento para niños que generen cohesión vecinal.
R13	Eucaliptus y Mar del Plata	permanente	no conozco el plan	sí	sí, está pendiente de terminar	sí ya está conectado a saneamiento	mejoras en pluviales, pero a media cuadra no está asfaltado y la situación es peor que antes	son las nuevas construidas, no le cambiaría nada	sí hay uno	una placita	ya existía	es un espacio con juegos infantiles, pasto, árboles, mesas	no es mantenido, lo usamos, no hubo cambios	no tiene	sin comentarios

Respuestas	Preguntas														
	1) ubicación de la vivienda	2) ¿residencia permanente o de temporada?	3) conoce el COSTAPLAN?	4) conoce el Proyecto Integral (PI)?	5) hubo, hay o habrá alguna obra del PI sobre su calle o calles próximas? ¿Grado de avance?	6) si ya hay saneamiento en la cuadra, ya se conectó? ¿Aún no, pero lo hará?	7) notó cambios en su predio, cuadra o barrio a partir de las obras?	8) en caso de tener cuneta verde, ¿cómo valora su funcionamiento?	9) hay algún espacio público cerca de su casa?	10) cómo lo describiría?	11) ya existía o fue construido (o se construirá) próximamente?	12) qué tipo de equipamiento tiene? ¿Hay algún lago o estanque?	13) qué opina de este espacio público?	14) en caso de haber canal, lago o estanque, ¿qué opina de él?	15) otros comentarios
R14	Bolivia entre Racine y Del Rocío	permanente	no	sí, un poco	no tengo conocimiento de ello	no tengo ese servicio todavía	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R15	Álamo entre Ceibos y Acacias	permanente	no	no	ya terminó la obra	ya se conectó la vivienda al saneamiento	la situación mejoró notoriamente, todo muy positivo	mantenimiento regular y sencillo. Espacio correcto, y bien cuidadas	no tengo espacio público cerca de mi vivienda	-	-	-	-	-	-
R16	Nortazo y Transversal	permanente	no	sí	pavimentación	no todavía	no todavía	aceptable. Mejor optimizar el mantenimiento de cunetas	sí, plaza y complejo deportivo	óptimo	fue construido recientemente	sólo juegos infantiles y cancha baby futbol	le faltaría más, como bancos para adultos	mantenimiento	la costa es emblemática. Tiene matices para desarrollar, falta creatividad para seguir embelleciéndola, hay futuro
R17	Rep. de Bolivia entre J. P. Varela y México	permanente	no	no	no llegaron aún	sí	no	las cuidamos en casa porque se producen obstrucciones	sí, pero es poco cuidado, queda frente a mi casa	hermoso y muy grande pero poco cuidado	siempre estuvo. Siempre fue un monte	sólo tiene una mesa con un banco y dos arcos	le falta mucha iluminación y mantenimiento. No uso ese espacio	no hay	-
R18	Gestido entre Calcagno y Cielo Azul	permanente	no	no	no sé	aún no	sí	no hay cuneta	sí, lago, plaza, deck	espacio libre, con cantero, parque infantil, deck madera	fue construido en 2019	lago, ex cantera	lo uso a diario, le falta guardaparques	sería bueno una evaluación veterinaria, forestal, etc.	no hay información precisa y clara para la comunidad. Los tambores, muy molestos e ilimitados
R19	calle Del Canal y Santa Bernardita	permanente	no	no	sí, canalización, pavimentación, etc. Todo terminado	sí, ya conectados	mejoró. Antes de canalizar una vez nos inundamos, y otra vez se desmoronó el borde del arroyo hasta la calle. Ahora con la calle pavimentada los autos pasan más rápido	no tenemos cuneta, desagua directo al canal	sí, en la esquina. Prometieron hacer una placita para niños, pero todavía no hay nada	hoy sólo es un espacio con pedregullo, yuyos y algún árbol, todo agreste y descuidado	estaba de siempre	nada, sólo un banco. Está al lado del canal	no está mantenido, le faltaría más carteles de señalización, juegos, bancos, barandas sobre el canal	es el arroyo Las Garzas que viene desde el norte de Giannattasio, desde allí las aguas llegan al canal todas contaminadas por la falta de saneamiento	el canal llega a la playa y la contamina por todo lo que arrastra desde el norte
R20	Cruz del Sur y Giannattasio	permanente	algo	sí	sí hubo, fin de etapa B1	está en trámite la conexión	mejoró, se transita mejor, convendría poner lomos de burro y señalización para bajar la velocidad de los vehículos	vivienda en esquina, de un lado cuneta rectangular de hormigón y del otro lado cuneta de pasto. Funcionan bien	sí, plaza de los Treinta y Tres	carente de mantenimiento y equipamiento	existe desde que se trazaron las calles	algún banco, poco más	muy apagado, falta cuidarlo, equiparlo, vigilarlo	no hay nada, sólo es una rotonda	en general, debiera pensarse en un sistema de vigilancia mediante cámaras por ejemplo

Respuestas		Preguntas													
1) ubicación de la vivienda	2) ¿residencia permanente o de temporada?	3) conoce el COSTAPLAN?	4) conoce el Proyecto Integral (PI)?	5) hubo, hay o habrá alguna obra del PI sobre su calle o calles próximas? ¿Grado de avance?	6) si ya hay saneamiento en la cuadra, ya se conectó? ¿Aún no, pero lo hará?	7) notó cambios en su predio, cuadra o barrio a partir de las obras?	8) en caso de tener cuneta verde, ¿cómo valora su funcionamiento?	9) hay algún espacio público cerca de su casa?	10) cómo lo describiría?	11) ya existía o fue construido (o se construirá) próximamente?	12) qué tipo de equipamiento tiene? ¿Hay algún lago o estanque?	13) qué opina de este espacio público?	14) en caso de haber canal, lago o estanque, ¿qué opina de él?	15) otros comentarios	
R21	Alvear y Artigas	permanente	sí	Sí, incluye saneamiento y pavimento de calles	Mi calle se pavimentó, se incluyó vereda y ciclovía, se hizo el saneamiento, faltan pavimentar calles hacia la zona de Shangrilá	Sí estoy conectado	Sí está mucho mejor, mejoró mucho el pavimento y la construcción de veredas, mejoró la calidad de la zona	Funcionan bien, pero es difícil el mantenimiento porque es muy grande y es difícil cortar el pasto	Sí hay algunos	Plaza con bancos e iluminación, tiene pista de skate, es muy usado por jóvenes	Existía, pero era un baldío, no se podía usar	Lago no, tiene bancos, luminarias, pista	Lo usan mucho los jóvenes que van en patineta, yo no tanto porque tengo jardín	Tengo un canal en la esquina de casa: el canal Artigas, pero no se usa como espacio público, está mal mantenido, tiene mucha vegetación	Creo que en general mejoró mucho la zona, mi calle se inundaba y eso no pasa más, cuando llovía en invierno no se podía circular, es otra ciudad, mucho mejor. El saneamiento es otra mejora importante, pero no todos los vecinos se conectaron todavía, habría que insistir con eso.



Ilustración 67: Georreferenciación de respuestas, lagos e intervenciones recientes de la Intendencia de Canelones sobre espacio público
(Fuente: Elaboración propia sobre base de Google Earth)

REFERENCIAS

-  Respuestas al cuestionario
-  Planta de Tratamiento – Proyecto Integral
-  Espejos de agua, tanto los existentes como los construidos y/o proyectados por el Proyecto Integral. No se señalan macro canales a cielo abierto. (Intendencia de Canelones, 2020) (Goyenola et al, 2014).
-  Espacios y equipamientos públicos realizados por la Intendencia de Canelones, según lo publicado en su página web (www.imcanelones.gub.uy). No se señalan espacios lineales (ciclovías varias, paseo costero, espacio Lagomar) ni equipamientos puntuales dispersos en el territorio (estaciones saludables).

1.2 APÉNDICE 2: CONCEPTOS DE INTERÉS

1.2.1 Espacio público

En lo que respecta al espacio público, pareciera ser un término para el cual a primera vista sería sencillo encontrar una definición, y sin embargo esto no es tan así: existen múltiples definiciones y dimensiones posibles en su conceptualización según sea el tipo de abordaje que se decida utilizar, ya sea desde el punto de vista jurídico, físico-territorial, sociológico, e incluso antropológico.

Justamente, debido a esa multiplicidad de definiciones y dimensiones posibles es que resulta aún más importante en el marco de este trabajo poder aclarar a qué nos referimos cuando se habla en él de espacio público.

De acuerdo al Diccionario de Urbanismo (Zoido et al., 2013), los espacios públicos urbanos se definen como:

“Áreas de la ciudad de propiedad pública y acceso libre. No deben confundirse con las numerosas propiedades públicas de acceso restringido, como puedan ser muchas del Patrimonio Nacional, o las zonas militares. El libre acceso público es característico de ciertas áreas, como las riberas marítimas y fluviales, pero en la ciudad suele reducirse a todo el sistema viario urbano y a las zonas verdes construidas al efecto, y a algunas zonas deportivas.”

Como podemos apreciar, esta definición es bastante restrictiva ya que se basa únicamente en el tipo de propiedad y de acceso, los cuales a su vez deben darse en forma simultánea para que un espacio urbano pueda ser considerado público.

Desde el punto de vista jurídico, vemos que por ejemplo la legislación colombiana en el artículo 5º de la Ley 9 de 1989 establece:

“Entiéndese por espacio público el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses, individuales de los habitantes.

Así, constituyen el espacio público de la ciudad las áreas requeridas para la circulación, tanto peatonal como vehicular, las áreas para la recreación pública, activa o pasiva, para la

seguridad y tranquilidad ciudadana, las franjas de retiro de las edificaciones sobre las vías, fuentes de agua, parques, plazas, zonas verdes y similares, las necesarias para la instalación y mantenimiento de los servicios públicos básicos, para la instalación y uso de los elementos constitutivos del amoblamiento urbano en todas sus expresiones, para la preservación de las obras de interés público y de los elementos históricos, culturales, religiosos, recreativos y artísticos, para la conservación y preservación del paisaje y los elementos naturales del entorno de la ciudad, los necesarios para la preservación y conservación de las playas marinas y fluviales, los terrenos de bajamar, así como de sus elementos vegetativos, arenas y corales y, en general, por todas las zonas existentes o debidamente proyectadas en las que el interés colectivo sea manifiesto y conveniente y que constituyan, por consiguiente, zonas para el uso o el disfrute colectivo.” (Colombia, 1989)

Es interesante apreciar que, según esta extensa definición, un espacio puede considerarse público independientemente de que su dominio sea público o privado.

Remitiéndonos ahora a la legislación nacional, en la Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible nos encontramos con que, a diferencia de la legislación colombiana, si bien se hace referencia en numerosos artículos al espacio público y su importancia, en ninguno de ellos se lo define explícitamente.

A nivel departamental, en cambio, podemos ver que en el Digesto Departamental de la Intendencia de Montevideo, en su Volumen X De los Espacios Públicos y de Acceso al Público se establecen las siguientes definiciones:

“Artículo D.2242. Se entiende por paseo público a los efectos previstos en este Capítulo [Disposiciones generales], todo parque, plaza, jardín, calle, camino o espacio librado al uso público.”

“Artículo D.2415. Marco conceptual. A los efectos del presente régimen de publicidad y propaganda [en Espacios Privados apreciable desde el Espacio Público] se definen los siguientes conceptos:

Espacio Público: Es el espacio de dominio y/o uso público, sea en espacios públicos abiertos o cerrados, con exclusión de los espacios privados librados al uso público, como pueden ser los recorridos internos de las galerías comerciales, shopping centers, puertos, aeropuertos, terminales de ómnibus u otros ámbitos similares, siempre que no se encuentren directamente expuestos o sean visibles desde el espacio público (plazas, parques o vías

públicas).”

(<https://normativa.montevideo.gub.uy/indice/57192>)

Como se puede apreciar, a los efectos de reglamentar el espacio público la normativa montevideana lo define en función del tipo de uso y/o dominio, a diferencia de la legislación colombiana anteriormente mencionada.

Desde un punto de vista urbano, afirma Perahia que:

“En nuestras ciudades, el Espacio Público fue concebido como el espacio de la expresión y la apropiación social por excelencia, es el espacio que alberga el cotidiano transcurrir de la vida colectiva. (...) El espacio público está en la esencia de lo urbano, desde la antigüedad hasta nuestros días es el espacio del encuentro y el intercambio, enriquece las prácticas urbanas y alienta la participación de los ciudadanos y su interés por las cuestiones comunitarias. Una ciudad sin plazas, ni parques, ni espacios para el encuentro casual, no solo sería pobre ambientalmente sino también en los aspectos socio urbanísticos.” (Perahia, 2007)

En una línea similar, Carrión plantea que:

“Las ciudades no son el espacio de lo doméstico o de lo privado, sino el ámbito donde la población se encuentra (simbiosis), se identifica (simbólico) y puede manifestarse (cívico); es decir, son el espacio público. Por eso, en estricto sentido, las viviendas o las casas no son la ciudad; a lo sumo si son sus fachadas, porque ellas cierran la plaza y delimitan la calle, configurando el espacio público. De allí que – en realidad – no se salga de la casa para ir al exterior, sino que, en rigor, se sale de la casa para ir adentro, para ser parte y construir el espacio público.” (Restrepo Lalinde et al., 2013: 12-15)

Por su parte Jordi Borja, propone una reflexión que se ha vuelto ineludible al momento de hablar del espacio público, ya que considera todas estas diferentes dimensiones y las articula en una visión comprensiva al sostener que:

“El espacio público es un concepto jurídico: 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 y fija las condiciones de su utilización y de instalación de actividades. (...) El espacio público también tiene una dimensión socio-cultural. Es un lugar de relación y de identificación, de contacto entre las gentes, de animación urbana, a veces de expresión comunitaria. La dinámica propia de la ciudad y los

comportamientos de sus gentes pueden crear espacios públicos que jurídicamente no lo son, o que no estaban previstos como tales, abiertos o cerrados, de paso o a los que hay que ir. (...) El espacio público supone pues dominio público, uso social colectivo y multifuncionalidad. Se caracteriza físicamente por su accesibilidad, lo que le hace un factor de centralidad.” (Borja, 1998)

Recientemente, con el uso cada vez más extendido de las redes sociales a través de internet, varios autores (Borja, 2011) (Castells, 2013) (Lins Ribeiro, 2002) mayormente desde el ámbito de las ciencias sociales, comienzan a reconocer en este espacio virtual muchas de las características que definen al espacio público y, por tanto, ya las incorporan como una extensión del mismo. Para este trabajo, sin embargo, y siguiendo el mismo criterio que fuera propuesto en “Hacia un plan sectorial de espacios públicos de Montevideo” (IdM, 2015) se aclara que se tomará en consideración fundamentalmente a la componente física de lo que se considera espacio público, sin dejar de reconocer la validez que pueda tener una visión más extensiva del concepto en otro tipo de investigaciones.

A partir de todas estas reflexiones previas, para este trabajo recurrimos a León Balsa (León Balza, 1998: 27) quien luego también de analizar en su trabajo una serie de definiciones se focaliza en el concepto de **espacio urbano de uso público**, y propone por tanto el uso de la expresión *“espacios urbanos colectivamente usados, entendido como la red de espacios de dominio público y privado y edificaciones utilizado por la población para su recreación y circulación, sea de manera permanente o regular, estando ligados específicamente uno al otro en el plano peatonal.”* Con esta definición, León Balsa independiza la propiedad del bien, sea este mueble o inmueble, de su función de uso público, ampliando así las posibilidades de actuación en espacios y estructuras verdes y no verdes, ya sean de dominio público o privado, lo cual en conjunto otorga un *“mayor provecho potencial de los espacios urbanos”*. Argumenta, además, que *“este concepto une el enfoque particular de varias disciplinas, particularmente, arquitectura, ingeniería, diseño paisajístico y ecología paisajística, así como las reglas que rigen el producto de esas profesiones, abriendo un amplio rango de posibilidades de acción para planificadores y administradores urbanos.”* (León Balsa, 1998: 27) Entre estas disciplinas referidas por León Balsa, no debieran estar ausentes las ciencias sociales, ya que en definitiva un espacio público es concebido para uso y disfrute de una determinada población, y por tanto el conocimiento de la misma e incluso su participación durante el proceso es insumo fundamental para lograr que estos espacios públicos puedan ser un verdadero aporte para la comunidad, y no un mero ejercicio proyectual.

En palabras de Delgado Gaitán, el espacio público puede ser concebido como una red estructuradora del suelo urbano, pero también como un ámbito de integración social y construcción de ciudadanía (Delgado Gaitán, 2009).

Ya más enfocado en la práctica urbanístico-arquitectónica, y volviendo a Colombia por ser un referente de importancia al hablar de espacio público en Latinoamérica, encontramos que el Plan Maestro de Espacio Público adoptado en 2005 por la ciudad de Bogotá es concebido a partir de las siguientes consideraciones urbanas: la definición sociocultural y política del espacio público, los elementos físicos que lo componen, y el tipo de ocupación y apropiación que la ciudadanía reclama del espacio público (Delgado Gaitán, 2009). Como puede apreciarse, esta concepción del espacio público contempla muchas de las cosas que ya fueron mencionadas en este apartado, y por tanto configuran una buena síntesis de los componentes más relevantes al momento de analizar un espacio público.

1.2.2 Infraestructura urbana

Partiendo de una definición genérica para luego desarrollar más en profundidad la infraestructura urbana, vemos que la Real Academia Española define en el Diccionario de la Lengua Española a la infraestructura de la siguiente forma: *“f. Parte de una construcción que está bajo el nivel del suelo. 2 Conjunto de elementos y servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera. Infraestructura aérea, sociopolítica, económica”* (RAE, 2014). La primera acepción resulta un poco restrictiva ya que aplicaría sólo a las partes subterráneas de las construcciones, en cambio, la segunda acepción es más amplia pues no se restringe únicamente a lo que está por debajo del nivel del suelo o a una construcción material.

Ya refiriéndose más específicamente a la infraestructura urbana, en el ya citado Diccionario de Urbanismo se especifica que ésta es el:

“Conjunto de espacios, edificaciones y conducciones existentes en los núcleos urbanos destinados a abastecer, eliminar residuos y comunicar o relacionar las distintas partes de la ciudad entre sí y a estas con el conjunto del territorio en que se localiza. En el sentido más amplio forman parte de este concepto, no solo hechos de localización subterránea (infra) como las conducciones de gas, agua potable o alcantarillado, sino también las superficiales como la mayor parte de las carreteras y vías férreas, o las instalaciones portuarias y aeroportuarias, tendidos aéreos, así como los de distribución de energía eléctrica, telefónica

o televisión por cable. En un sentido más estricto son consideradas a veces infraestructuras urbanas aquellas que se entienden como mínimas para urbanizar un determinado suelo.” (Zoido et al., 2013)

Respecto a esta última afirmación, vale aclarar que, de acuerdo a la normativa española, los requisitos mínimos exigidos para considerar o clasificar a un suelo como urbano consolidado son el acceso rodado, el abastecimiento de agua potable, el alcantarillado y la red eléctrica

Es posible encontrar también otras definiciones de infraestructura urbana, como la incluida en Terminología de Urbanismo de Horacio Landa:

“2. Conjunto de obras que constituyen los soportes del funcionamiento de las ciudades y que hacen posible el uso del suelo urbano: accesibilidad, saneamiento, encauzamiento, distribución de aguas y energía, comunicaciones, etcétera. 3. Conjunto de redes básicas de conducción y distribución: vialidad, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, gas y teléfono, entre otras, que hacen viable la movilidad de personas, abasto y carga en general, la dotación de fluidos básicos, la conducción de gas y la evacuación de los desechos urbanos.” (Horacio Landa, 1976. Citado por Jusidman, 2011, p. 17)

Como se puede apreciar, en ambos casos se mencionan a la vialidad, el abastecimiento de agua potable, la eliminación de aguas servidas y la energía eléctrica como elementos básicos y condicionantes para considerar que un suelo está consolidado como urbano.

Remitiéndonos ahora a la legislación nacional, ya en la Ley Nº 10.723 de Centros Poblados, aprobada el 21 de abril de 1946, se establece en su artículo 15 que:

“Queda prohibida (...) toda división de las tierras que implique crear predios independientes menores en superficie a dos mil metros cuadrados (2.000 m²), en cualquier centro poblado o zona urbana o suburbana, donde previamente no se hayan establecido servicios públicos de saneamiento y agua potable, o servicios privados de la misma índole que excluyan técnicamente la posibilidad de contaminación del suelo y de las aguas para el consumo.”

Posteriormente, en la Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible aprobada el 18 de junio de 2008, encontramos los siguientes conceptos:

Tanto en el artículo 3) como en artículo 5) se hace mención a las infraestructuras, estableciendo que una de las materias del ordenamiento territorial será *“la definición de equipamiento e infraestructuras y de estrategias de consolidación del sistema de asentamientos humanos”*, e

incluyendo dentro de los principios rectores a *“la conciliación del desarrollo económico, la sustentabilidad ambiental y la equidad social”*, con el objetivo de lograr un *“desarrollo integral, sostenible y cohesionado del territorio, compatibilizando una equilibrada distribución espacial de los usos y actividades y el máximo aprovechamiento de las infraestructuras y servicios existentes.”*

Al definir las diferentes categorías del suelo, el artículo 32) indica que el suelo categorizado como urbano abarcará aquellas *“áreas de territorio de los centros poblados, fraccionadas, con las infraestructuras y servicios en forma regular y total, así como aquellas áreas fraccionadas parcialmente urbanizadas en las que los instrumentos de ordenamiento territorial pretenden mantener o consolidar el proceso de urbanización.”* Y, lo más importante para este estudio, es que en este mismo artículo se admiten dentro del suelo categoría urbano dos subcategorías: consolidado o no consolidado, estableciendo que el suelo se podrá categorizar como urbano consolidado cuando sean *“áreas urbanizadas dotadas al menos de redes de agua potable, drenaje de aguas pluviales, red vial pavimentada, evacuación de aguas servidas, energía eléctrica y alumbrado público”*, aclarando además que estas infraestructuras deberán estar presentes *“en calidad y proporción adecuada a las necesidades de los usos a que deban destinarse las parcelas.”*

Es más, en el artículo 38) se exige como condición necesaria para las nuevas urbanizaciones y fraccionamientos la conexión a la red vial general y la ejecución de todas las infraestructuras indicadas para los suelos categoría urbano consolidado.

Es apreciable por tanto la importancia que la LOTDS le reconoce a las infraestructuras en la ordenación del territorio, y particularmente para la consolidación de un suelo como urbano.

Podemos establecer, además, que de acuerdo a la LOTDS las infraestructuras consideradas básicas para consolidar a un suelo como urbano son:

- Red vial pavimentada
- Redes de agua potable
- Drenaje de aguas pluviales
- Evacuación de aguas servidas
- Energía eléctrica
- Alumbrado público

Como podemos apreciar, a diferencia de otras definiciones o normativas, en la LOTDS se incluye explícitamente al drenaje de aguas pluviales entre las infraestructuras básicas. Esto seguramente responde a las problemáticas, en algunos casos graves, que aún hoy se sufren en numerosas partes de nuestro territorio como consecuencia de no haber sabido o podido gestionar adecuadamente los riesgos asociados a las aguas pluviales. Si a esto se le suman los efectos que se presume ocasionará el cambio climático a futuro (40), se vuelve aún más necesario un buen manejo del drenaje pluvial en las áreas urbanizadas o a urbanizar.

1.2.3 Drenaje Pluvial Urbano

Un concepto importante a tener en cuenta cuando se estudia el drenaje pluvial urbano, es el de tiempo de retorno o recurrencia del evento de lluvia o crecida a analizar (Bertoni, 2012): la recurrencia de una crecida está dada por el promedio de años en que se estima que podrá ocurrir una crecida similar o superior a ella, es decir que, si la crecida puede repetirse dentro de los 10 años siguientes, se dice que tiene un tiempo de retorno de 10 años.

Siguiendo a Bertoni (Bertoni, 2012), en toda cuenca hidrográfica urbanizada se identifican dos componentes básicos de su sistema de escurrimiento superficial: el “macro” y el “micro” drenaje:

- El macro drenaje está constituido por todos los cursos naturales de agua, permanentes o esporádicos, que confluyen en esa cuenca. Por tanto, el macro drenaje existirá siempre, se ejecuten o no obras específicas. Las obras de macro drenaje generalmente se proyectan considerando periodos de retorno de entre 10 y 100 años.
- El micro drenaje está constituido por todas las obras de drenaje urbano que se requiere construir cuando el escurrimiento natural se ve dificultado por la propia urbanización. El micro drenaje incluye, por tanto: el trazado de calles, los sistemas de cunetas, las bocas de tormenta, y los sistemas de conducción subterránea hacia el macro drenaje. Las obras de micro drenaje generalmente se proyectan considerando recurrencias de entre 2 y 10 años.

40 Ver artículo “Cambio climático” (ONU, s.f.) y la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (ONU, 1992)

1.2.4 Saneamiento urbano

Dentro de la Infraestructura Urbana, otro componente de la Infraestructura Hidráulica es el Saneamiento Urbano.

Para el presente trabajo se adoptan los conceptos utilizados por la Intendencia de Montevideo, la cual en su página web define primeramente que el saneamiento es:

“la infraestructura necesaria para recibir, conducir y alejar las aguas residuales [también llamadas aguas negras, aguas servidas, aguas cloacales, etc.] desde el punto de generación hasta su punto de almacenamiento, tratamiento o disposición final [podría ser también reúso/reciclado], en forma segura, esto es, brindando a la población usuaria la defensa necesaria contra las dolencias de vehiculación hídrica”. (IdM, s.f., p. 4) (41)

Los sistemas de saneamiento, en función de la velocidad de escurrimiento de los líquidos que transportan, podrán ser (IdM, s.f.):

- Sistemas estáticos o individuales: son los que no se conectan a ninguna red de saneamiento, debiéndose resolverse dentro del padrón. Los ejemplos más frecuentes son el depósito impermeable (el único aceptado por la IM en zonas urbanas, siempre que no exista red de colectores en el área), el depósito filtrante y la fosa séptica.
- Sistemas dinámicos o colectivos: son los compuestos por redes de colectores que conducen las aguas residuales hacia un punto de tratamiento o disposición final fuera del padrón donde se originaron.

Según el tipo de aguas residuales que conducen, podrán ser (IdM, s.f.):

- Sistemas unitarios o combinados: por los mismos colectores se conducen las aguas residuales y las aguas pluviales. Las primeras redes construidas en Montevideo son de este tipo.
- Sistemas separativos: las aguas residuales y las pluviales son conducidas por redes de colectores totalmente independientes entre sí. Las redes más modernas de Montevideo y todas las redes de OSE en el interior son de este tipo.

(41) Las aclaraciones entre corchetes son extraídas del propio texto de la IM

- Sistemas separativos mixtos: en este sistema los colectores secundarios conducen exclusivamente aguas residuales, y los colectores principales conducen aguas residuales y pluviales. Este sistema se usó sólo en Montevideo por razones económicas o cuando no había espacio físico para ubicar dos colectores principales, siendo actualmente desaconsejado su uso.

De los elementos que componen un sistema de saneamiento (colectores, conexiones prediales, cámaras, sifones, bocas de tormenta, etc.), para este trabajo nos interesarán en particular las siguientes (IdM, s.f.):

- Estaciones de bombeo, mediante las cuales se transfieren las aguas residuales de una cota más baja a una más alta.
- Estaciones de tratamiento, mediante las cuales se depuran las aguas residuales antes de su vertimiento final.

Estos elementos nos resultan interesantes, porque si bien el saneamiento es una infraestructura que se intenta ocultar siempre que sea posible de la vista (y olfato) del público, en ocasiones irremediablemente algunos de sus componentes afloran a la superficie, y de cómo sean resueltos estos componentes dependerá que le aporten o no a su entorno un valor superior al meramente utilitario que los origina.

En el caso particular de Montevideo, en sus etapas iniciales a partir de 1854, el sistema de saneamiento funcionaba casi exclusivamente por gravedad y vertía directamente en la costa. En la primera mitad del siglo XX, el Plan Maggiolo implementó un sistema unitario que conducía todos los desagües a la costa. Ya a partir de la segunda mitad del SXX se comienzan a implementar sistemas separativos y, además, para contrarrestar la cada vez mayor contaminación que producen los vertidos sobre la costa, se elaboran las primeras etapas del Plan Director de Saneamiento Urbano, iniciando con la construcción de un interceptor de los colectores que vertían sobre la costa este y reconduciéndolos mediante bombeos hasta un emisario sub-acuático que inicia en Punta Carretas, construido entre 1983 y 1991. La Intendencia de Montevideo estima que para el año 2022 pueda lograrse el 100% de cobertura de saneamiento (dinámico) en área urbana mediante los Planes de Saneamiento Urbano V y VI. (IdM, s.f.)

Sin embargo, a nivel nacional en lo que respecta a otros sistemas de saneamiento alternativos a las redes de colectores, y tal como se indica en el Informe de Convenio IMFIA/FING/UdelaR-OSE "Sistemas de saneamiento adecuado en Uruguay" (López, 2015) luego de indagar las distintas

soluciones de saneamiento utilizadas en Uruguay en particular los denominados adecuados, a nivel nacional se puede llegar a la conclusión de que “la Reglamentación vigente no es clara, técnicamente precisa ni exhaustiva”: no hay una estandarización de los sistemas de saneamiento adecuados en el país, tampoco hay registros nacionales o departamentales de los sistemas aprobados y/o construidos, a lo cual se suma un vacío en la reglamentación y ausencia de control y seguimiento de los sistemas de saneamiento estáticos. (López, 2015)