

PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO DE MONTEVIDEO

RESUMEN EJECUTIVO NOVIEMBRE 2019



PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO DE MONTEVIDEO

RESUMEN EJECUTIVO NOVIEMBRE 2019

El consorcio ARTELIA - HALCROW - RHAMA - CSI ha preparado este informe en concordancia con las instrucciones recibidas por la Intendencia de Montevideo para su único y específico uso. No obstante ello, la responsabilidad por las recomendaciones vertidas es exclusiva del consorcio.



**Intendencia
de Montevideo**

ARTELIA

Halcrow

RHAMA

CSI

PRESENTACIÓN

El Plan Director representa un nuevo hito en la gestión de los servicios de saneamiento y drenaje de Montevideo y la región, continuando una cultura e historia de planificación que, desde principios del siglo XX, pauta el desarrollo de la infraestructura del sector en pos de una mejora de la salubridad de la población y de las condiciones ambientales. En esta oportunidad, el plan impulsa una propuesta ambiciosa y moderna para la gestión del saneamiento y drenaje, con un enfoque amplio de construcción de una visión de ciudad, de mejora de la calidad de vida de la población y puesta en valor del patrimonio natural y espacio público.

De esta manera, el Plan Director enhebra una serie de propuestas con foco en la provisión universal de los servicios, la protección de la población ante la ocurrencia de eventos hidrolimáticos, la planificación como respaldo para las operaciones y la gestión de activos, la integración de los cursos de agua en la concepción del drenaje y en el desarrollo de la trama urbana de la ciudad, y el fortalecimiento institucional para lograr las capacidades y niveles de autonomía requeridos por el nuevo paradigma de gestión.

El Plan Director es una herramienta de gestión adaptativa que tiene como visión plasmar una estrategia para lograr la provisión de una solución de saneamiento y drenaje asequible y confiable para todo el conjunto de la población de Montevideo, que preserve y mejore las condiciones de salubridad y calidad de vida de la población y que sea armónica con el patrimonio de activos físicos y naturales del Departamento.

AUTORIDADES

Intendencia de Montevideo

Intendentes

Ing. Daniel Martínez (2015-2018)
Lic. Christian Di Candia (2019)

Secretario General

Sr. Fernando Nopitsch

Directores del Departamento de Desarrollo Ambiental

Proc. Óscar Curutchet (2015-2017)
Dr. Fernando Puntigliano (2018-2019)

Directores de la División Saneamiento

MSc. Ing. Danilo Ríos (2015-2018)
Ing. Mauricio Fernández (2019)

Director de la Unidad Ejecutora de Saneamiento

Ing. Emilio García

Asesor de la División Saneamiento

Ing. Julio Horta

Director del Servicio de Estudios y Proyectos de Saneamiento

MBA Ing. Pablo Guido

Director del Servicio de Administración de Saneamiento

Ing. María Mena

Director del Servicio de Obras de Saneamiento

Ing. Sergio Portas

Director del Servicio de Operación y Mantenimiento de Saneamiento

Ing. Daniel Nogueira

Grupo de Seguimiento y Control (GSC)

Presidente

Ing. Jorge Alsina

Coordinador General

MBA Ing. Pablo Guido

Referentes de Áreas Técnicas

Ing. Sonia Pagalday
Ing. María Mena
Msc. Gimena Bentos Pereira
Ing. Alejandra Bergeret

Asesores

Arq. Fernando Errandonea
Lic. Ana Bajac
Ing. Lucía Larrea

EQUIPO DE TRABAJO

Consortio de Empresas ARTELIA | HALCROW | RHAMA | CSI

Director de proyecto

Dr. Ing. Rodolfo Aradas

Coordinador general de proyecto

Msc. Ing. Santiago Urrestarazu

Gerente de contrato

Ing. Alfredo Spangenberg

Saneamiento y drenaje

Ing. Michael Norton

Gestión de recursos hídricos en áreas urbanas

Msc. Ing. Patricia Jaime

Medio ambiente

Lic. Bernard Yon | Dr. Carolyn Francis

Análisis institucional

Dr. Cr. Oscar Oszlak

Evaluación de proyectos de inversión y análisis económico financiero

Ec. Hugo Roche | Ec. Andrés Juan

Planificación urbana

Arq. Federico Bervejillo

Consultores especializados

Gestión de cursos de agua urbanos, hidrología, derecho de aguas

Dr. Ing. Carlos Tucci

Gestión de cursos de agua urbanos

Ing. Pablo Cacik

Calidad de agua

Lic. Sandra Castro

Derecho de aguas

Dr. J. L. Sciandro

Agrimensura legal, orientada a derecho de aguas

Ing. Agrim. José Hantzis

Análisis institucional

Lic. Alejandra Dezi
MPA. Ingrid Baumann
Dr. Valeria Serafinoff
Msc. Sebastian Juncal

Equipo Técnico

Ing. Carla Baldo
Arq. Octavio Bombaci
Ing. Mariela Botelli
Ing. Juan Angel Cameto
Tec. Ruben Canavese
Ing. Ernesto Cedrez
Ing. Andrés Comastri
Ing. Juan Di Giorgis
Ing. Marcelo Esper
Ing. Charline Froitier
Ing. Fernando Herbón

Ing. Quím. Gabriela Larrañaga
Ec. Javier García Larumbe
Ing. Hernando Leal
Ing. Leticia López
Msc. Carolina Martínez
Lic. Valeria Medina
Ing. Juan Medrano
Ing. Gabriel Olivares
Ing. Luciana Paggiola
Ing. Virginia Pardo
Arq. Sofía Pasman

Ec. Mercedes Pedreira
Ing. Esteban Pérez
Ing. J. L. Pillaud
Ing. Andrea Pintos
Ing. José Rivera
Arq. Natalia Romay
Ing. Paula Romay
Lic. Mara Ruiz
Msc. Ing. Santiago Symonds
Lic. Federico Viana
Ing. Daniel Vignale

AGRADECIMIENTOS

Se destaca la permanente predisposición y colaboración de autoridades, profesionales y técnicos del amplio espectro de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Se agradece en particular a:

Gabriel dos Santos | Lawrence White | Pablo Escalante | Pablo Fitermann | Gabriela Dupuy | Silvia Ramos | Claudio Bruno | Líber Vidal | Ernesto Ifrán | Federico Defranco | Analía Gandolfi | Lucía Saratsola | Marcos Lisboa | Elisa Quijano | Karina Rose | Cristina Pastori | Mónica Martins | Alida Alves | Claudia Rodríguez | Fabiana Romano | Beatriz Acuña | Thomas Silberberg | Romina Donnangelo | Gabriela Monestier | Américo Rocco | Ignacio Alonso | Gerardo Póppolo | Luis Marisquirena | Lourdes Gadea | Susana González | Hernán Mendez | Jimena Risso | Hugo González | Antuanet Calero | Ramón Méndez | Herbert Inchusti | Álvaro Trillo | Trilce Clérico | Pablo Sierra | Gabriella Feola | Soledad Mantero | Guzmán Robaina | Silvana Pissano | Andrés Passadore | Mónica Pamparato | Sebastián Rodríguez | Pablo Mederos | Sergio Blengio | Andrea Díaz | Andrea Ferreira | Néstor Sosa | Ángel Muro | Raúl Ververis | Sabrina Petraccia | Melina Rabinovich | José Luis Franzini | Lucas Levrini | Rosario Antiga | Tania Páez | Nicolás Rezzano | Marcello Basani | Lucía Perez | Analía Tedreira | Enrique Otero | Maria Cristina García | Adriana Aguirre | Estela Morini | Laura Cristina Rodríguez | Karen Leider | Rossana Becchino | Valeria Churi | Mir Roux | Natalia Jardín | Ana Goyeneche | Alicia Cosimini | Patricia Popelka | Pedro Vasqué | Sebastián Deleón | Juan José Vique | Lauro Ruétalo | Néstor Campal | Juan Canessa | Carlos Colacce | Natalia González | Emma Fierro | Daniel Greif | Adriana Piperno | Juan Pablo Martínez | Alejandra Cuadrado | Andrea Gamarra | Gabriela Pignataro | Carlos Micolik | Raquel Lejtregger | Maria José Gonzalez | Gustavo Olveira | Myrna Campoleoni | Maria del Carmen Gentini

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	13
	El Departamento de Montevideo	13
	El saneamiento y drenaje de Montevideo	15
	El enfoque y las herramientas para el desarrollo del Plan Director	19
2	EL PORQUÉ DEL PLAN DIRECTOR	23
	El marco sectorial para la provisión del saneamiento y drenaje	23
	La línea base del sector	25
	El camino hacia un nuevo paradigma de gestión	43
3	LAS BASES DEL PLAN DIRECTOR	45
	Los pilares conceptuales de la gestión	45
	La visión del Plan Director	47
	Las metas del Plan Director	48
4	LA FORMULACIÓN DEL PLAN DIRECTOR	51
	Los objetivos del Plan Director	51
	Los escenarios de Plan Director	51
	Arquitecturas alternativas para la provisión del saneamiento y drenaje	54
	El marco institucional del Plan Director	59
	Los proyectos	61
	Arquitecturas, inversiones y costos operativos	64
Los estudios de sustentabilidad del Plan Director	66	
5	LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DIRECTOR	71
	La lógica de implementación del Plan Director	71
	La financiación del Plan Director	76
	Los riesgos de la implementación	79
	La regulación del servicio	80
	El control del Plan Director	81
	Primeros pasos	82
	ACRÓNIMOS	85
	CONTENIDO DEL PLAN DIRECTOR	87



Bañado del Arroyo Pantanoso - CdF

1



INTRODUCCIÓN

Montevideo, pionera en materia de saneamiento en América Latina, decidió dar un paso más en la planificación del sector; ahora hacia la universalización del servicio con una mirada integral y moderna de gestión de su patrimonio natural.

El departamento de Montevideo

El departamento de Montevideo, con una superficie de 528 km² y una población de 1,38 millones de habitantes, constituye una de las 19 divisiones territoriales político-administrativas que conforman la República Oriental del Uruguay, concentrando más del 60% de la producción nacional. Su desarrollo litoral sobre el Río de la Plata le brinda a la ciudad casi 65 km de costa, mayormente de playas, que son utilizadas frecuentemente por la población del departamento y por turistas en temporada estival para su recreación. Como parte del frente litoral de la ciudad se destaca la Bahía, que además de contener al principal puerto del país es un polo geográfico al que confluyen diversos emprendimientos inmobiliarios y de desarrollo de transporte.

Montevideo es una ciudad dividida en tres lógicas urbanas que evidencian cierta polarización social:

- la ciudad de la periferia, que crece en forma dinámica por autoconstrucción de viviendas en lotes regulares y con presencia de asentamientos irregulares o por presencia del Estado en la construcción de vivienda social;
- la ciudad central y costera, motorizada por el dinamismo de la inversión privada y la demanda de sectores sociales medios y altos;
- la ciudad intermedia, sobre el norte del área central, prácticamente estancada, sin dinamisos relevantes demográficos ni de vivienda, a pesar de ser áreas muy bien equipadas y servidas, presenta expresiones de precariedad.

En los últimos años se concretaron iniciativas de políticas, de planificación y de proyecto que intentan dar respuesta a este escenario urbano, como la Ley de Vivienda Social, la renovación del sistema de movilidad, y las modalidades de actuación integrada.

Montevideo, como fenómeno metropolitano, ha adquirido una importancia creciente a partir de su rol articulador de diversas dinámicas socioeconómicas, urbanas, institucionales y ambientales, nucleando a tres departamentos: Montevideo, Canelones y San José, formando importantes conurbaciones a lo largo de distintas rutas de acceso (la Ruta N° 5, N° 8 y N° 1).

Si bien con el transcurso de los años este comportamiento ha tendido a estabilizarse, aún persiste un fuerte dinamismo en la conurbación de la costa este, en el departamento de Canelones, donde predomina su uso como lugar de segunda residencia.

Montevideo se destaca por tener una elevada consideración a nivel regional en términos de poseer una de las mayores tasas de ingreso per cápita, bajos niveles de desigualdad y pobreza, y liderar la provisión de saneamiento para toda su población. El Foro Económico Mundial coloca a Uruguay en el puesto 22 entre 122 en "salud y bienestar", en la cima de América Latina.

Según las estadísticas del Banco Mundial, en el año 2014, Uruguay tenía uno de los valores más



Cuencas hidrográficas del departamento de Montevideo

altos del Índice de Oportunidades Humanas, que mide el acceso universal de niños y jóvenes a los servicios básicos sin tener en cuenta circunstancias fuera de su control.

La orientación de la ciudad de Montevideo hacia el Río de la Plata, cuyo hito más importante fue la construcción de la Rambla Sur, significó para los montevideanos una modificación de sus hábitos, que pasaron a estar cada vez más vinculados con las características de una ciudad balnearia. Pero el crecimiento urbano hizo insostenible la afluencia a las playas por el grado de contaminación de las aguas para baño, resultando en un reclamo social creciente en Montevideo de la segunda mitad del siglo XX.

Con un PBI de 17.000 USD/cápita, el turismo es uno de los ejes que motorizan su economía, con un movimiento de turistas que anualmente se equipara con toda la población del país. Esto explica en gran medida la atención que recibió el cuidado del medio ambiente con relación al desarrollo del saneamiento en las últimas décadas, que debe continuar siendo un incentivo para avanzar hacia un nuevo estadio del saneamiento y la construcción de ciudad.

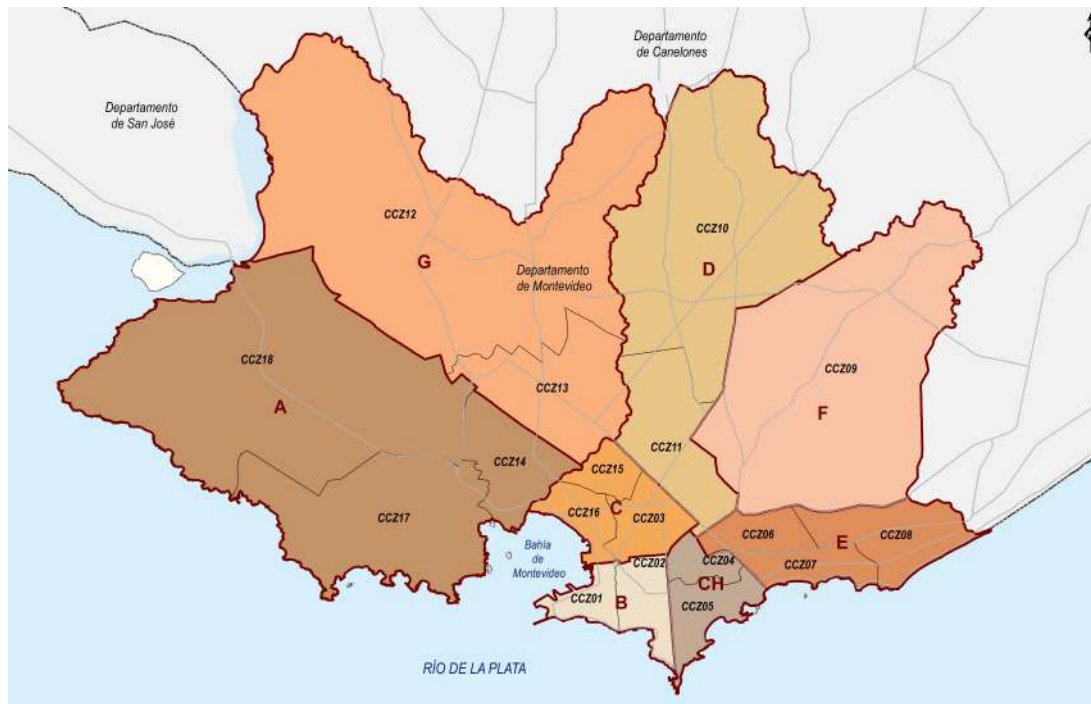
Las características socioeconómicas de la población guardan relación con la lógica urbana que marca claras diferencias entre la periferia y los sectores centrales de la ciudad. La densidad de ocupación indica una concentración en los Centros Comunes Zonales (CCZ) centrales con valores

que alcanzan 90 hab./ha, mientras que en los CCZ periféricos el valor disminuye a 31,5 hab./ha, para un 54% de la población de la ciudad. En términos de educación formal, los niveles son muy homogéneos en todo el departamento, dado que el 99% de los niños entre 6 años y 11 años asiste a un centro educativo, sin perjuicio que la tasa de acceso a la educación formal de los jóvenes de entre 12 años y 17 años es menor en las áreas periféricas (85-80%) a la de las centrales (95%).

Sobre el total de 487.975 hogares censados en el Departamento en 2011, el 53% se concentra en los CCZ centrales, constituidos por 2 a 2,6 personas, mientras en las áreas periféricas, el valor asciende a 3 personas por hogar. Si bien en promedio, el 91% de los hogares de Montevideo no tienen Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), entre el 10% y 12% de los hogares en los CCZ de la periferia presentan condiciones de hacinamiento con una mayor proporción de hogares ubicados en asentamientos irregulares.

Montevideo se asienta sobre una densa red hidrográfica, que se estructura en siete sistemas hidrográficos definidos por las cuencas de los arroyos Miguelete, Pantanoso, Toledo-Carrasco, Las Piedras-Colorado, Santa Lucía, Costa Este y Costa Oeste del Río de la Plata.

Los arroyos Pantanoso, Miguelete y Carrasco, junto a las costas del Río de la Plata constituyen los principales medios receptores finales del sistema de saneamiento de la ciudad, desembo-



División administrativa de Montevideo: 8 Municipios y 18 Centros Comunales Zonales (CCZ)

cando los dos primeros en la Bahía de Montevideo. Este nivel de acople entre los cursos de agua y el sistema de saneamiento y drenaje de la ciudad, sumado a los niveles de intervención y presión crecientes sobre sus corredores fluviales, derivan en un progresivo aumento del nivel de contaminación y deterioro de su potencial ecosistémico, cuya puesta en valor constituye uno de los ejes de este Plan Director.

El saneamiento y drenaje de Montevideo

La originalidad del servicio

El servicio de agua y saneamiento urbano de la ciudad de Montevideo tiene una larga historia, que se inicia con el dictado de la primera Ley de Saneamiento del 25 de junio de 1856 que autorizó la contratación del alcantarillado en base a la propuesta presentada por Juan Arteaga en 1852. Posteriormente, se introdujeron nuevas leyes que modificaron y adaptaron las leyes de alcantarillado a las necesidades derivadas del crecimiento de la ciudad hasta que la Ley Orgánica Municipal N° 9.515 del 28 de octubre de 1935 asignó las competencias originarias a las áreas de la Intendencia encargadas de su suministro.

Por otro lado, la creación de la Administración de las Obras Sanitarias del Estado (OSE) mediante su Ley Orgánica N° 11.907 del 19 de diciembre de 1952 significó una modificación trascendental para el sector, al crear una empresa pública que tendría a su cargo el suministro de agua potable en todo el

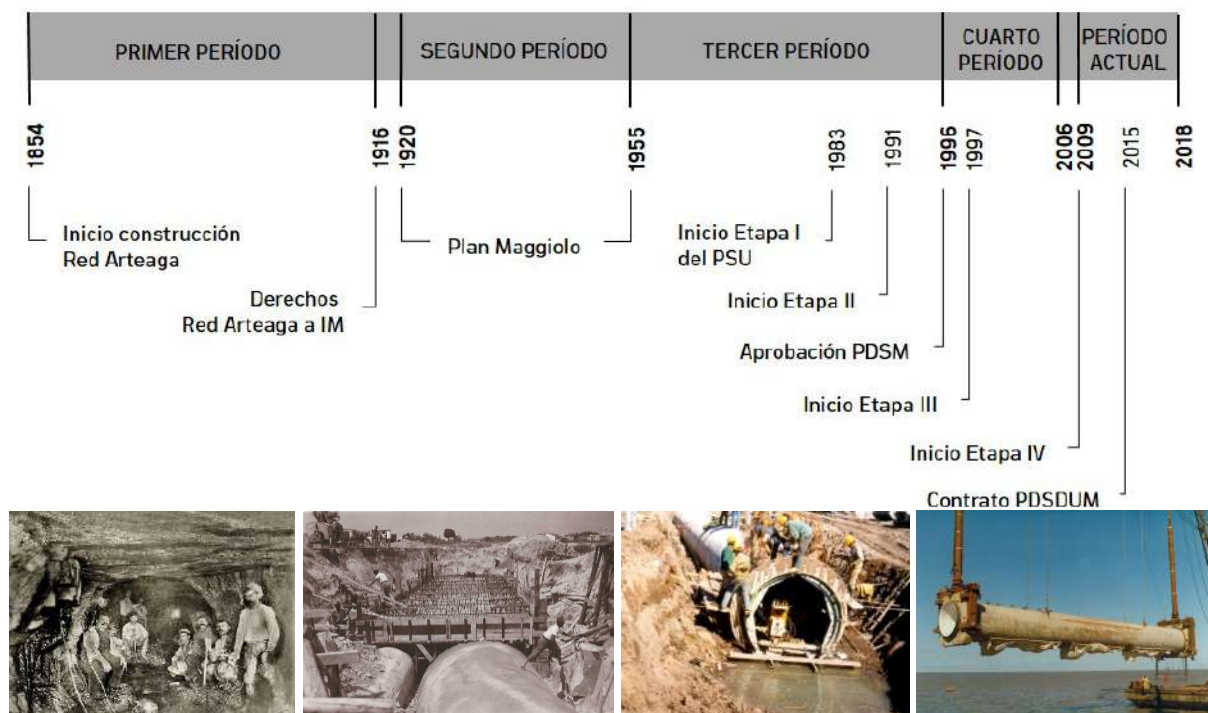
país y el servicio de saneamiento en el interior de la República, quedando el de Montevideo a cargo de la Intendencia.

De esta forma el servicio de saneamiento de la ciudad de Montevideo se transformaría en una competencia de la Intendencia de características únicas, inédita en todo el territorio de la República, tanto por quedar institucionalmente separada del suministro de agua potable como por no tener un caso similar en el país.

El sistema de saneamiento y drenaje

Desde el año 1854, año en el que comenzaron las obras de saneamiento, hasta la actualidad, se sanean más de 14.800 ha mediante una red de aproximadamente 3.000 km de extensión brindando la posibilidad de conexión al 87% de la población total del departamento de Montevideo. El saneamiento de la ciudad ha evolucionado respondiendo a las necesidades y los criterios de cada época, conformando el sistema actual en etapas sucesivas:

- Primer período (1854 – 1916): el primer sistema, conocido bajo el nombre de "Red de Arteaga", se construyó a través del sistema de Concesión de Obra Pública, en forma totalmente mallada y con el objetivo de evacuar las aguas residuales, y verterlas al Río de la Plata. Se desarrolló a partir de la Ciudad Vieja en dirección Noreste alcanzando una extensión del orden de 1.150 ha.



Línea de tiempo de las etapas de desarrollo del sistema de saneamiento y drenaje

- Segundo período (1920 – 1955): se inició con la formulación de un Plan General de Obras de la ciudad de Montevideo, el Plan Maggiolo, cuyo objetivo principal fue asegurar el saneamiento de la ciudad hasta 1950 cubriendo un área de 8.000 ha y llevando todos los desagües de la ciudad al Río de la Plata hacia puntos rocosos sobresalientes de la costa. El Plan sirvió de referencia durante más de treinta años para la ejecución de la mayoría de los colectores que, hasta ahora, constituyen la infraestructura principal de la red existente.
- Tercer período (1955 – 1996): Se caracterizó por el auge de la construcción de redes separativas en las extensiones de la ciudad hasta 1970, cuando la atención se centró en solucionar en forma global el problema de disposición final de las aguas residuales de la ciudad de Montevideo, a través del Plan de Disposición Final de Aguas Residuales de 1972, la primera etapa del plan (PSU I y PSU II) y la aprobación del Plan Director de Saneamiento de Montevideo (PDSM) en 1995.

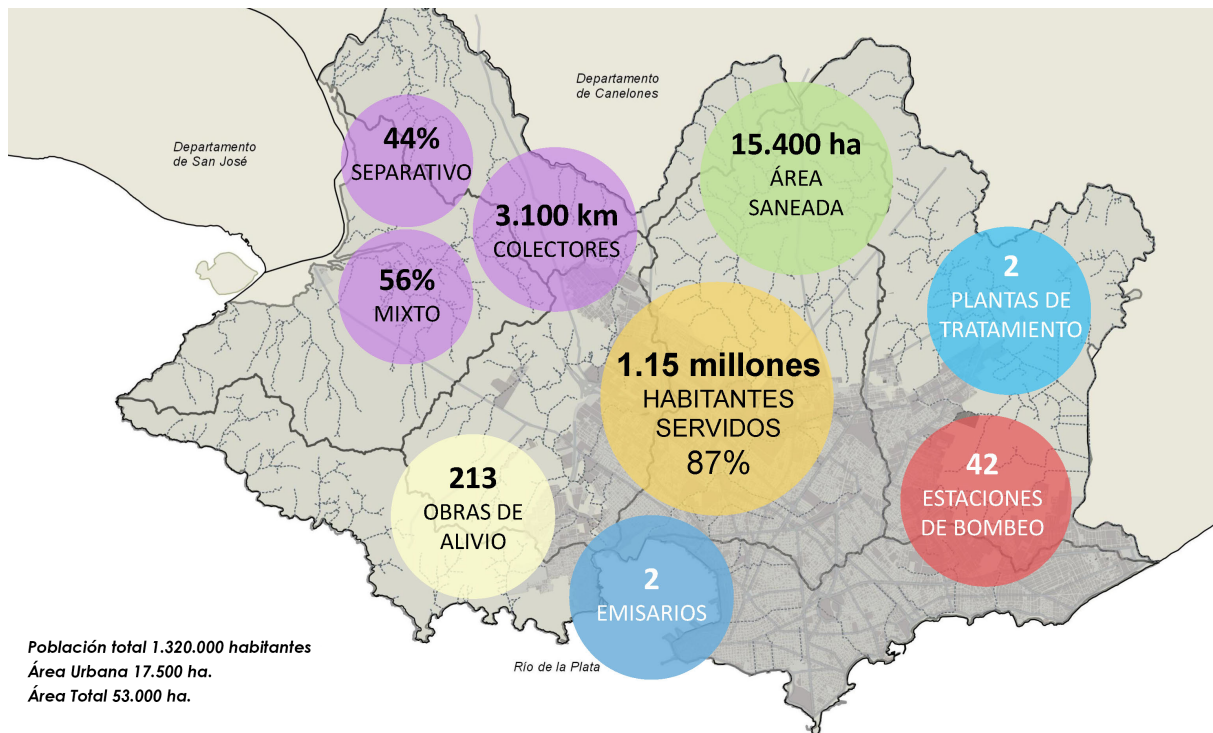
Estos más de ciento cincuenta años de historia de planificación e implementación de obras de saneamiento y drenaje representan el respaldo institucional que ha tenido la gestión de los servicios y que permite darle confiabilidad a esta nueva etapa que comenzará con este nuevo Plan Director.

Desde la aprobación del Plan Director de Saneamiento (PDSM), el sistema de saneamiento de

Montevideo se concibió como un sistema Metropolitano, trascendiendo los límites administrativos del departamento de Montevideo, incluyendo diversas localidades de Canelones y San José. Las más relevantes son la Ciudad de la Costa (al Este de Montevideo, en Canelones), el corredor urbano de La Paz – Las Piedras – Progreso (al Norte de Montevideo, en Canelones), y en menor medida la Ciudad del Plata (al Oeste de Montevideo, en San José).

En la actualidad, existen zonas saneadas en el Departamento de Canelones (Paso y Barra de Carrasco) que vuelcan sus efluentes en el sistema de Montevideo a través de dos estaciones de bombeo operadas por OSE, otras cuya conexión está planificada para ser ejecutada en los próximos años (La Paz, Las Piedras y Progreso), y unas últimas que, dentro de Montevideo, podrían en un futuro volcar sus efluentes a sistemas de saneamiento fuera del Departamento, como sería el caso de Abayubá.

El mayor o menor vínculo entre estos sistemas de saneamiento está dado fundamentalmente por la definición de la solución de disposición final para cada sistema, en particular por el emisario de Ciudad de la Costa (Canelones), y los de Punta Carretas y Punta Yeguas (Montevideo). En total, todas estas conexiones intradepartamentales actuales, futuras y potenciales, involucran una población de 170.000 habitantes, movilizándolo aproximadamente un 13% del caudal en tiempo seco que debe ser conducido a disposición final.



El sistema actual de saneamiento en números

Las características y evolución del sistema de saneamiento y drenaje urbano de Montevideo son similares a lo que puede observarse en muchas ciudades localizadas a orillas de grandes ríos, estuarios y costas en el mundo, en las que:

- los primeros pasos en la estructuración de la red de alcantarillado se dieron mediante sistemas unitarios construidos en torno de la red hídrica y por el entubado de los arroyos más pequeños, de la mano de la visión de progreso urbano del siglo XX;
- el progresivo avance de la urbanización generó un aumento de presión urbana sobre los cursos de agua generando un incremento de escorrentía como así también la aparición de descargas directas de aguas servidas sobre ellos. La respuesta devino en una densificación de los entubamientos y de la red de alcantarillado en general y en la incorporación de estructuras de descarga de excedentes pluviales en el sistema unitario con descargas en los cursos de agua más próximos;
- el auge del uso de sistemas de drenaje separativos para tomar el saneamiento de áreas de expansión en las periferias de las ciudades, como un primer gran paso de época para mitigar el impacto de las descargas de efluentes en cuerpos receptores. De esta manera, comienza a estructurarse el saneamiento a partir de conducir los efluentes cloacales hacia una disposición final con tratamiento adecuado y a descargar los excedentes pluviales combinados a los cuerpos receptores más próximos;

- la ulterior construcción de interceptores para transferir efluentes de una cuenca a otra, y principalmente para interceptar las descargas pluvio-cloacales a los cuerpos de agua, con la intención de direccionarlos a una disposición final más eficiente.

En línea con esta filosofía, Montevideo cuenta con una zona central con redes unitarias cubriendo más del 50% del área servida y una periferia donde, si bien las redes son separativas, también descargan en sistemas unitarios. Este punto se destaca por el hecho que la carga contaminante contenida en los efluentes recolectados por ambos sistemas termina impactando en los cuerpos receptores a través del sistema de alivios del sistema combinado. La disposición final se basa en el uso de emisarios submarinos (el emisario de Punta Carretas y, en un futuro inmediato el emisario de Punta Yeguas) aprovechando la gran capacidad de dilución que tiene el Río de la Plata, siendo el desbaste, la remoción de flotantes y sólidos gruesos, el único tratamiento previo que estas reciben.

Las características topográficas del Departamento y el desarrollo urbano de la ciudad, en combinación con, hasta el momento de un único punto operativo de disposición final como es Punta Carretas, implicó que se debieran ejecutar varios trasvases de aguas servidas, desde la cuenca hidrográfica del arroyo Carrasco hacia la faja costera o hacia la cuenca del arroyo Miguelete, para captar los efluentes por sistemas intercepto-

res hacia su destino final. Se destaca, como una obra emblemática por su envergadura en el contexto de la ciudad y su objetivo ambiental, el Sistema Costero que colecta y conduce las aguas servidas de gran parte de la ciudad hacia la planta de pre-tratamiento y emisario en Punta Carretas, a través de los interceptores Este y Oeste.

La inversión acumulada en obras de saneamiento y drenaje desde el año 1980 que alcanza los 1500 millones de dólares (actualizados al 2018), distribuidos en siete préstamos internacionales.

El sistema actual de saneamiento y drenaje cubre un área de 15.000 ha y comprende aproximadamente 3.000 km de colectores (siendo el 54% de los colectores unitarios y el 46% colectores separativos), 213 obras de alivio a cuerpos receptores de agua (de las cuales 71 descargan directamente a los cuerpos de agua internos, 51 a cuerpos de agua entubados, y 46 lo hacen directo a la Bahía o al Río de la Plata), 12.000 bocas de tormenta, 48.000 cámaras, 35 estaciones de bombeo, una planta de tratamiento preliminar y un emisario subacuático. Con la puesta en marcha de las obras del PSUIV, se adicionarán 6 estaciones de bombeo, una nueva planta de tratamiento preliminar y el nuevo emisario en Punta Yeguas.

La gestión del saneamiento y drenaje

La gestión del servicio de saneamiento y drenaje es llevada a cabo por la División Saneamiento (DS) junto con la Unidad Ejecutora del Plan de Saneamiento Urbano, ambas unidades funcionales dependientes del Departamento de Desarrollo Ambiental, que a su vez depende directamente del Intendente. Por lo tanto, la DS es una dependencia de tercer nivel dentro de la estructura del gobierno departamental de Montevideo. El Digesto Departamental establece los diferentes Servicios, Unidades, Sectores y Equipos dependientes de la División, así como sus cometidos. La División Saneamiento cuenta con cuatro Servicios:

- Estudios y Proyectos de Saneamiento (SEPS);
- Obras de Saneamiento (SOS);
- Operación y Mantenimiento de Saneamiento (SOMS);
- Administración de Saneamiento (SAS).

En total, la División Saneamiento y la Unidad Ejecutora cuentan con una fuerza laboral de aproximadamente 450 personas, incluyendo el personal bajo las empresas contratadas para prestar servicios.

El carácter originalísimo de la provisión del servicio del agua y el saneamiento en Montevideo,

le dió a la División Saneamiento una fuerte impronta en su historia institucional, incidiendo no sólo en sus características internas sino también en las múltiples relaciones interinstitucionales necesarias para llevar a cabo sus cometidos. En pocas palabras, la formación de un nicho de actividad normativamente protegido convirtió a la DS en un actor con peso propio y cierta capacidad de incidencia sobre su contexto, pero también, la obligó a asumir una visión estratégica del saneamiento montevideano a fin de mantener su relevancia y, eventualmente, expandir su accionar sobre el contexto; en términos organizacionales, la DS debe operar bajo diversos mecanismos de funcionamiento y reglas de juego.

Este carácter original de la provisión del servicio está dado por:

La universalidad: el servicio público de saneamiento y drenaje resulta crítico porque el acceso al mismo es un derecho universal para el ciudadano y, por ende, resulta determinante para la imagen y legitimidad política del gobierno departamental y nacional. Su carácter universal exige ofrecer un servicio de calidad, oportuno y sin exclusiones, objetivo que se ve afectado por cambios demográficos recientes (reducción del número de habitantes por unidad de vivienda en las zonas consolidadas de la ciudad y aumento del número de asentamientos irregulares en su periferia), que revirtieron la densificación como atributo principal de la localización espacial y acentuaron la extensión del tejido urbano, lo que se traduce en un encarecimiento de la infraestructura de la red por unidad de vivienda.

Aspectos jurídicos y normativos: el saneamiento y drenaje montevideano no ha sido inmune a los cambios sociopolíticos de las últimas dos décadas, que se han visto reflejados en el marco normativo aplicable al sector y, en cierto modo, en las prácticas sociales, la cultura organizacional y la dinámica institucional. Los problemas ambientales, derivados del cambio climático y la sobreexplotación de los recursos naturales, ha generado una progresiva toma de conciencia mundial sobre cuestiones como el desarrollo sustentable y la garantía de condiciones mínimas que aseguren un hábitat digno y equitativo, lo cual se manifestó en nuevas demandas sobre la agenda de los estados en general. El reconocimiento constitucional del derecho humano al agua y el saneamiento y la regulación del ordenamiento territorial, ilustran este proceso en el plano normativo y fijan un umbral mínimo de servicio a todo habitante, multiplicando la futura demanda potencial de la DS.

Mecanismos de gestión adaptativos: el crecimiento de la demanda sin un correlativo incremento de los recursos financieros empujó a la DS a desarrollar estrategias y mecanismos ad hoc para cumplir con sus cometidos. De esta manera, un complejo mapa de relaciones institucionales ha permitido sostener la gestión del saneamiento:

- el BID, financiando las obras de extensión de la Red;
- las empresas privadas, contratadas para la operación y mantenimiento de ciertas zonas;
- las empresas constructoras para la construcción de las obras;
- los Municipios, a los que se transfirieron cometidos de mantenimiento de bocas de tormenta y barométricas;
- OSE, que proporciona las bases catastrales para calcular la tarifa de saneamiento;
- las áreas de apoyo de la IM, principalmente en materia de recursos humanos, presupuesto; compras, mantenimiento, logística y tecnología de la información;
- las cooperativas y organizaciones sociales, que por su parte prestan servicios a los Municipios en tareas de mantenimiento.

Toda esta red le brindó a la DS una capacidad de adaptación y reacción que puede considerarse una fortaleza, ya que teniendo en cuenta que un servicio público como el Saneamiento toma visibilidad en la opinión pública cuando existe un problema de alto impacto, potencialmente catastrófico (inundaciones, rotura de infraestructura de aguas servidas, contaminación de cursos de agua y de playas, etc.), el desarrollo de mecanismos múltiples permite cierta contención de las reacciones y la canalización de las demandas.

Análisis de mercado: los servicios de saneamiento y drenaje se caracterizan por tener: altos costos hundidos, infraestructura de larga vida útil, inexistencia de productos sustitutos, al mismo tiempo que el acceso a estos servicios es considerado un derecho humano básico. Todo esto fundamenta que se trate de monopolios naturales con una fuerte regulación estatal. En Uruguay, la Constitución determina que sean prestados por organismos estatales, pero esto no alcanza para conseguir una regulación adecuada. En general, la creación en Uruguay de entes reguladores de servicios públicos (sobre todo, en materia hídrica y territorial) ha sido reciente, por lo cual su intervención como organismos de regulación y control es todavía incipiente. A la fecha, la regulación del saneamiento no ha quedado plasmada en una política pública uniforme e integrada para todo el Uruguay. Por un lado, porque estuvo habitualmente subordinada a la política hídrica más general

(códigos de aguas, política nacional de aguas); y por otro, por la particularidad del saneamiento departamental montevideano, escindido funcionalmente de la provisión de agua a la población, lo cual lo dejó relativamente liberado de tutelas regulatorias más intervencionistas.

En definitiva, fueron las transformaciones contextuales y las demandas surgidas del crecimiento de la Ciudad de Montevideo las que consolidaron el rol otorgado por la normativa a la DS, materializando a través de los Planes de Saneamiento su razón de ser y los fundamentos de su crecimiento institucional.

En buena medida, estructurar el accionar de la DS a través de planes, generó un mecanismo controlado para dar respuesta al crecimiento de la demanda y a los requerimientos relativos a la calidad del servicio, dado su carácter ajustado al cumplimiento de ciertos objetivos y con un horizonte temporal relativamente previsible. De esta forma, la Unidad Ejecutora del Plan de Saneamiento Urbano se consolidó a lo largo de los años en un socio estratégico de la DS, a partir de su rol en el desarrollo de las intervenciones de mayor envergadura con los fondos aportados del BID.

Al mapa de actores se ha sumado en 2019 la Gerencia de Gestión Ambiental, dependiente del Departamento de Desarrollo Ambiental, en gran medida como resultado de las líneas estratégicas planteadas como parte del desarrollo del Plan Director.

El enfoque y las herramientas para el desarrollo del Plan Director

Una mirada integral a la problemática de saneamiento y drenaje

El Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano de Montevideo reconoce como uno de sus ejes rectores la necesidad de abordar la gestión futura del saneamiento y drenaje de la ciudad mediante una visión integrada territorial que permite una comprensión cabal de la interdependencia de las problemáticas y oportunidades del saneamiento y drenaje y un enfoque de gestión que tiene en las cuencas y sus recursos naturales su marco natural de análisis, gestión y planificación, trascendiendo el plano sectorial para responder a los desafíos de la sustentabilidad en materia de calidad ambiental y de vida de los ciudadanos de Montevideo y lograr una convivencia armonizada entre los recursos naturales, y las presiones de uso a la que están sometidos.



Visión integrada territorial



Modelo de análisis Fuente-Transmisor-Receptor-Impacto (FTRI)

El desarrollo de la línea base

Se utilizó una metodología de análisis de riesgo para realizar la evaluación de las problemáticas hídricas como parte del desarrollo de la línea base. La evaluación de riesgo hídrico permitió llevar a cabo un proceso de toma de decisiones ordenado sobre la base de ponderar probabilidad de ocurrencia de los problemas y magnitud de sus consecuencias. Dicho proceso permitió además arribar a una priorización de intervenciones a nivel espacial y temporal.

Se plantearon dos planos de análisis: un plano espacial en el cual se plasma la distribución de las áreas de peligrosidad y/o riesgo y un plano causal mediante el cual se analizó el proceso por el que un determinado problema se genera, transmite e impacta en un receptor, a través del modelo de análisis conocido como FTRI: fuente, transmisor, receptor e impacto.

El concepto de planificación

El Plan Director fue concebido como una filosofía de abordaje de las diversas problemáticas territoriales y, principalmente, como un mecanismo de recepción e interpretación permanente de las necesidades que surgen ante escenarios cambiantes tanto por condicionantes hidrometeorológicos como por presiones por uso del territorio. En este sentido el abordaje conceptual del Plan Director utiliza la Planificación Adaptativa para lidiar con la incertidumbre, sin pretender

predecir y determinar intervenciones para todo el horizonte temporal sino preparar a la organización y los diversos actores para un rango de futuros posibles o escenarios de planificación.

Las herramientas del estudio

Modelo matemático

La modelación matemática hidrológica-hidrodinámica de la red pluvial, cloacal y fluvial constituyó una herramienta clave para la elaboración del diagnóstico y el análisis de las problemáticas, dando un tratamiento integral a toda la red de saneamiento y drenaje. A ese fin, se adoptó el software InfoWorks ICM (www.innovyze.com) que permite representar y simular el funcionamiento integrado de todo el sistema mediante un modelo integrado para la simulación hidrológica, la simulación hidráulica de las redes de saneamiento y drenajes, y el análisis de hidráulica fluvial de la red hídrica.

Sistema de Información Geográfica

Como instrumento de soporte para la gestión de información en las diferentes etapas del trabajo se implementó un Sistema de Información Geográfica (SIG); que permitió desarrollar la cartografía básica y temática necesaria para sustentar el desarrollo de los trabajos tanto como herramientas de post-procesamiento de la información que faciliten y soporten la toma de decisiones. En particular el SIG fue clave en poder sintetizar espacialmente la caracterización de recursos hídricos y socioeconómica de la pobla-



Subcuencas hídricas modeladas

ción para converger en tres piezas claves de la etapa diagnóstica del trabajo: el mapa de riesgo hídrico, la caracterización ecosistémica de los cursos de agua y el mapa de criticidad territorial. Este último sentó las bases para priorizar las intervenciones del Plan Director.

Proyecciones de población y vivienda y desarrollo de escenarios de prospectiva urbana

A partir del análisis demográfico a nivel país, se desarrollaron tres escenarios de prospectiva de crecimiento urbano (población y vivienda) teniendo en cuenta distintas hipótesis de dinámicas metropolitanas, que posteriormente se extendió a la proyección de suelo impermeable a partir de tipologías de edificación, ocupación y reconversión de suelo.

Modelo de análisis de consumos y caudales en tiempo seco

Se procesó la información de consumos de agua y población saneada para cada área de saneamiento y luego para cada subcuenca de análisis del modelo matemático con el fin de definir los caudales de ingreso en tiempo seco. Asimismo, esta herramienta fue la base para procesar los registros de operación de las estaciones de bombeo y generar como producto final una propuesta de utilización de factores pico (diarios y horarios) en función de la población saneada.

Benchmarking sobre prácticas y estándares internacionales en materia de saneamiento y drenaje



Red hídrica superficial modelada



Red de conductos de saneamiento y drenaje modeladas

Se ha desarrollado un trabajo de benchmarking para comprender las corrientes actuales en materia de la provisión de los sistemas de saneamiento y drenaje y la evolución de los estándares en materia de calidad ambiental y gestión territorial.

Herramientas de análisis institucional

El análisis institucional se estructuró en torno al desarrollo de un modelo de análisis organizacional expresado a través de dos productos específicos: la matriz de producción y el mapa de relaciones inter-institucionales. El primero de ellos permitió caracterizar al sector en términos organizacionales como una unidad de producción distinguiendo entre sus funciones sustantivas, de apoyo y estratégicas. Por otra parte, el mapa de actores plasmó la compleja trama de relaciones institucionales tanto internas con otras dependencias de la intendencia como con otros organismos del Estado y de la sociedad civil que ayudó a identificar las debilidades y fortalezas de la organización de cara a la nueva propuesta de cometidos que encierra la propuesta del Plan Director.



Playa del Cerro · CdF

2



EL PORQUÉ DEL PLAN DIRECTOR

“La Reforma Constitucional aprobada por el plebiscito del 31 de octubre de 2004, fijó en su artículo 47 el derecho humano al agua y el saneamiento, siendo el primer país en el mundo en establecerlo como derecho humano fundamental. Un contexto de transformaciones en el campo de las políticas públicas actuó de catalizador para el desarrollo de un nuevo plan que alinee la provisión del servicio de saneamiento y drenaje con una visión de ciudad moderna, resiliente, sostenible.”

El marco sectorial para la provisión de agua y saneamiento

A comienzos de la década del 2000 empieza a gestarse un nuevo marco sectorial para la provisión del servicio de agua y saneamiento que se expresa en cambios en cuanto a la política y reglamentaciones de ordenamiento territorial, la constitucionalidad en torno a la universalización del servicio de saneamiento y la incorporación de un tercer nivel de gobierno.

Ordenamiento territorial

El Ordenamiento Territorial como criterio organizador de las políticas gubernamentales en el territorio se empieza a gestar en Montevideo en la década del 90, materializándose en el primer documento de carácter prospectivo del país como fue el Plan Montevideo, aprobado en setiembre de 1998 y el Proyecto Montevideo 2030, aprobado en el año 2013.

A nivel nacional la sanción el 18 de junio de 2008 de la Ley N° 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS) estableció el Ordenamiento Territorial (OT) en todo el territorio de la República, tomando como principios fundamentales la planificación ambientalmente sustentable, con equidad social y cohesión territorial a través de la participación ciudadana, convirtiéndose en un instrumento estructurante a nivel territorial mediante directrices, ordenanzas y planes locales a nivel departamental.

La aparición de la LOTDS, supuso una ampliación de las potenciales relaciones interinstitucionales necesarias de la División de Saneamiento para operar exitosamente en este nuevo marco, por ejemplo:

- Las redes de infraestructura constituyen sistemas estructurantes que integran el ámbito departamental con el metropolitano y el saneamiento constituye una de ellas (art. 5);
- Las cuñas verdes constituyen una estrategia integral de recuperación y manejo de cursos de agua que ingresan a la ciudad y que por sus problemáticas ambientales requieren planes y proyectos específicos (art. 44).

La LOTDS también propició el desarrollo de diversas intervenciones específicas, tales como el *Plan Especial del Arroyo Miguelete (continuación del establecido en el Plan Montevideo mencionado anteriormente)*, el *Plan Arroyo Pantanoso*, el *Plan Casavalle* y el *Plan Chacarita*, entre los más salientes.

En definitiva, el ordenamiento territorial sienta gran parte de las bases de este nuevo Plan Director, dado que el saneamiento tiene una doble participación en la estructuración del territorio: en tanto infraestructura básica, y como una concepción de gestión integrada con los espacios verdes de relevancia ambiental (por su injerencia en bahía, playas y cursos de agua). De esta forma el saneamiento y drenaje adquiere un rol primordial en la construcción de ciudad en el marco del OT, y por ende su gestión requerirá autonomía en la



Arroyo Miguelete, Prado, Montevideo

planificación y ejecución de planes, programas y proyectos.

Universalización del servicio y política hídrica

La Reforma Constitucional aprobada por el plebiscito del 31 de octubre de 2004, fijó en su artículo 47 el derecho humano al agua y el saneamiento, siendo el primer país en el mundo en establecerlo como derecho humano fundamental.

La Ley N° 18.610 de Política Nacional de Aguas, de 2009, materializa jurídicamente la convergencia de cuatro vertientes muy importantes, la hídrica, la ambiental, la regulatoria y el ordenamiento territorial.

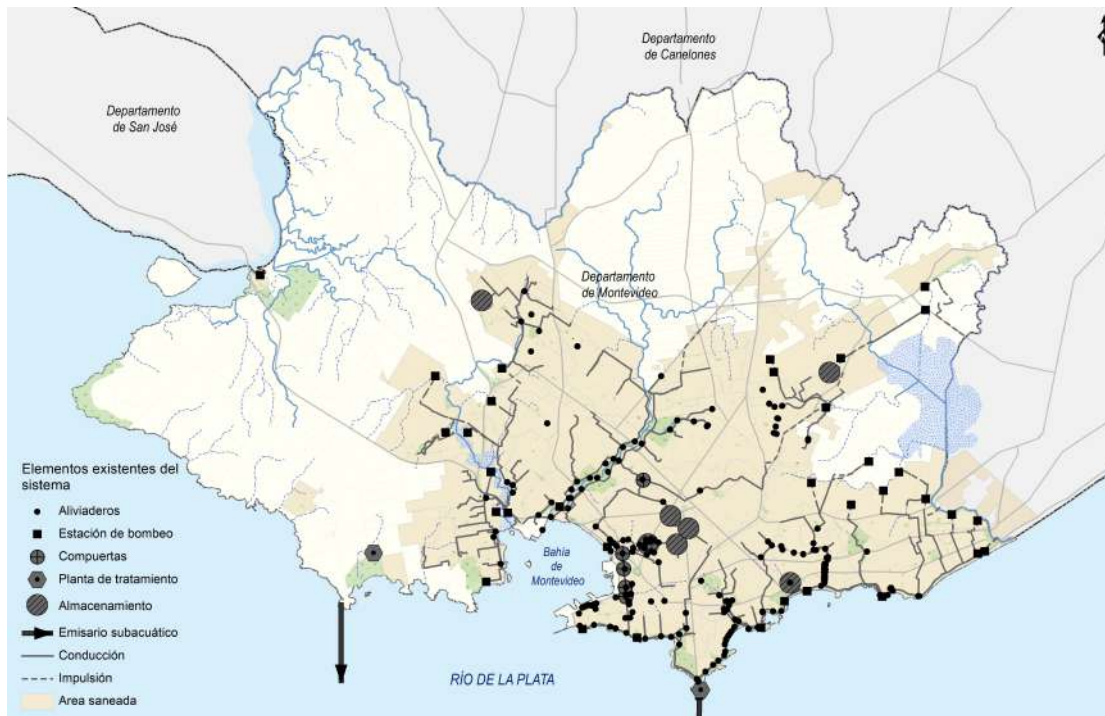
En consecuencia la política nacional de aguas y saneamiento estará basada en: *“el ordenamiento del territorio, conservación y protección del Medio Ambiente y la restauración de la naturaleza; la gestión sustentable, solidaria con las generaciones futuras, de los recursos hídricos y la preservación del ciclo hidrológico (...); los usuarios y la sociedad civil, participarán en todas las instancias de planificación, gestión y control de recursos hídricos; estableciéndose las cuencas hidrográficas como unidades básicas; (...) siendo la primera prioridad el abastecimiento de agua potable a poblaciones; el principio por el cual la prestación del servicio de agua potable y saneamiento, deberá hacerse anteponiendo las razones de orden social a las de orden económico.”*

En materia de saneamiento, son dos los aspectos de la nueva política hídrica que inciden en su gestión: el primero de ellos se vincula con: “El reconocimiento de la cuenca hidrográfica como unidad de actuación para la planificación, control y gestión de los recursos hídricos, en las políticas de descentralización, ordenamiento territorial y desarrollo sustentable”, y en segundo lugar, crea una serie de instancias y organismos que multiplica aún más el número de actores del contexto interinstitucional en el que opera la DS.

Plan Nacional de Aguas

Entre los años 2015 y 2017 se desarrolló el Plan Nacional de Aguas, a cargo del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), en respuesta a la Ley de Política Nacional de Aguas del 2009. En el marco del objetivo 6 (Agua Limpia y Saneamiento) de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015), el plan contiene una serie de programas entre los cuales se encuentra el desarrollo de un Plan Nacional de Agua Potable, Saneamiento y Drenaje Urbano (P07) para alcanzar la universalización de los servicios al año 2030, en un contexto de eficiencia, gestión sostenible y mejora del hábitat de la población.

Sin duda, el Plan Nacional de Aguas sienta las bases para la proyección de los cometidos que este Plan Director propone para la gestión futura del sector saneamiento.



Sistema de activos

Descentralización política administrativa

Al proceso de descentralización gubernamental iniciado en la década del 90, se sumó una nueva complejidad a la gestión del saneamiento como consecuencia de la transferencia de cometidos a los ocho Municipios del Departamento de Montevideo.

La descentralización al tercer nivel de gobierno representa una política que tiene en la participación e involucramiento de la ciudadanía su principal fundamento. De este modo, el tercer nivel se convierte en un receptor (y a veces, contenedor) de los reclamos de la sociedad, función importante para una estructura reducida como la de la DS. No obstante, la disparidad de recursos disponibles entre los diferentes Municipios, por su disímil nivel socioeconómico, si bien permite a algunos de ellos gestionar por sí mismas ciertas medidas, al mismo tiempo atenta contra la capacidad de desarrollar una gestión por cuenca de los cursos de agua, promovida desde el gobierno nacional.

En síntesis, los procesos descritos derivaron fundamentalmente en dos situaciones, Por un lado, un crecimiento de los actores en todos los niveles de gobierno que forman parte del contexto en el que se desempeña la DS y que complejiza enormemente su accionar, dado que el ritmo y la cantidad de transformaciones del marco normativo en tan corto tiempo implicaron que varios de los organismos e instancias

creadas solo existan en la letra de la ley o prácticamente no hayan iniciado sus funciones.

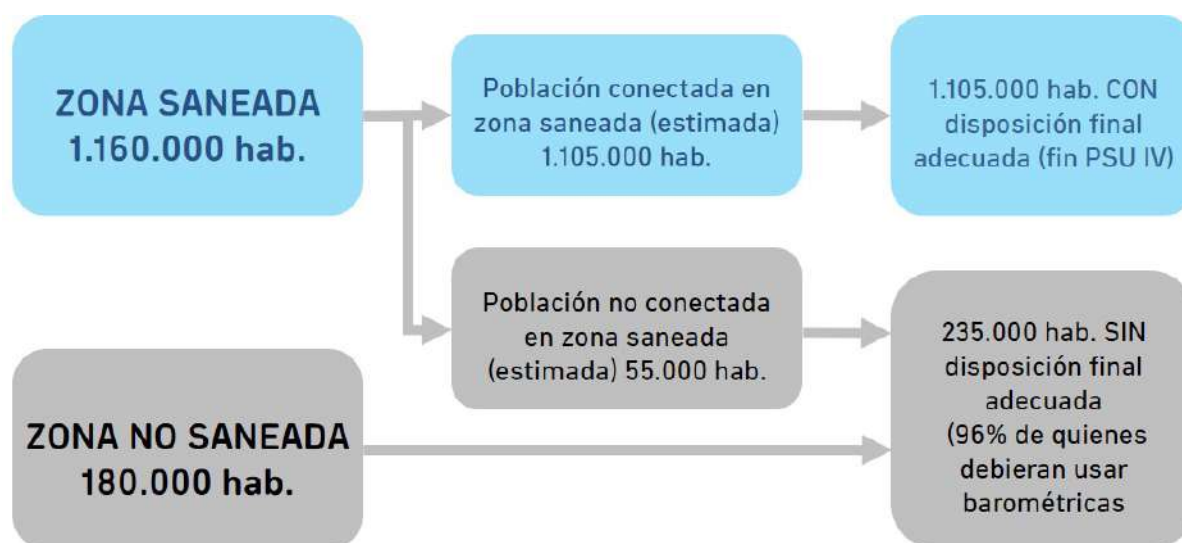
Y, en segundo lugar, la expansión de los cometidos de la DS en términos cuantitativos y cualitativos, sin haberse introducido aún las modificaciones estructurales y normativas que corresponderían, y actuando más bien de acuerdo a las prioridades que marca la coyuntura.

La línea base del sector

Los activos físicos del sistema de saneamiento

El nivel de criticidad de los activos del sistema ha sido diagnosticado repetidamente, no obstante, las recomendaciones y planes de rehabilitación que surgieron de los diversos planes de acción (PDSM 1995, SEPS 2010) tuvieron un nivel de implementación muy lejos del estándar requerido por un servicio de esta naturaleza y magnitud. El último antecedente disponible, el Plan de Obras de 2010, ya había estimado un programa de rehabilitación de 87 millones de dólares.

Aun a sabiendas de la gravedad de la situación, es difícil tener certeza en el nivel de criticidad de los activos del sistema, y en su vida útil remanente, cuando no se ha llevado a cabo una inspección completa de todo el sistema, no se monitorea sistemáticamente su funcionamiento y hay diversos tramos con serios problemas de accesibilidad. Solo cabe citar que la inspección de la zona más crítica del sistema como es la Red Arteaga,



Nivel de cobertura de saneamiento

no solo por su longevidad sino por la contundente evidencia que brinda la cantidad de reclamos de roturas anuales (entre 300 y 400 reparaciones anuales de colectores y conexiones), cuenta con más de 10 años de antigüedad.

El deterioro de las redes se manifiesta en general en hundimientos de pavimento que en algunas ocasiones derivan en derrumbes. Más allá del deterioro de las conducciones producto principalmente de su antigüedad, se ha constatado que muchos problemas de derrumbe de colectores coinciden con lugares en los que su estructura ha sido dañada por interferencias de otros servicios.

Si bien vale destacar que la infraestructura edilicia de las estaciones de bombeo es en general adecuada (con excepciones en Conaprole y Chacarita), tomando 50 años como una vida útil nominal, los próximos 30 años deberán afrontar la remodelación y ampliación completa de al menos la mitad de las unidades actuales.

De singular importancia es la situación de uno de los activos más críticos del sistema, como es el emisario de Punta Carretas (único sitio operativo de disposición final) cuyo estado actual es, cuanto menos desconocido, pero potencialmente frágil.

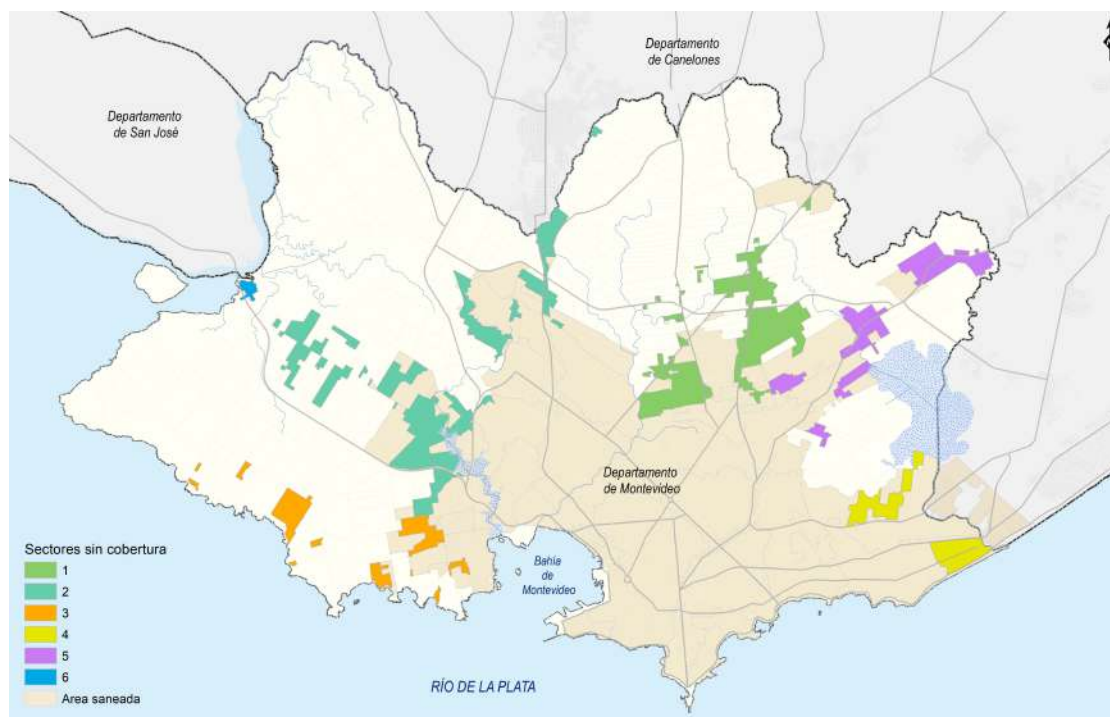
La inadecuada gestión de los activos del sistema de saneamiento es, sumada a la falta de universalización del servicio, uno de los aspectos más críticos de la situación actual que, además de comprometer la provisión del servicio, tiene una

consecuencia silenciosa pero significativa en la depreciación de valor de los activos. El total de activos actuales fue valuado en aproximadamente 2.400 millones de dólares en términos brutos (suponiendo la inversión requerida para su construcción mediante una obra equivalente) y 765 millones de dólares en términos netos como consecuencia de su estado actual de conservación, lo cual pone en evidencia la importancia de contar rápidamente con un adecuado plan de gestión de activos del sistema que permita acortar dicha brecha y evitar una devaluación mayor del parque de infraestructura.

Los niveles de cobertura en la provisión del servicio

El déficit actual de saneamiento continúa siendo una amenaza para la salud de la población y la calidad de los cuerpos de agua del departamento, siendo uno de los principales problemas sanitarios de Montevideo.

Actualmente el sistema de saneamiento brinda la posibilidad de conectarse a 1.159.000 habitantes, residiendo 1.140.000 de ellos dentro del Departamento, esto es, al 87% de la población departamental. Las zonas con mayor cobertura en términos de porcentaje de población se encuentran en la zona céntrica, franja litoral y Carrasco (las denominadas unidades funcionales Paraguay y Costero-Carrasco), mientras que la que cuenta con menor cobertura es la cuenca del A. Pantanoso.



Zonas sin saneamiento (2015)

Es interesante notar, a modo de ejemplo entre la asociación que existe (o no) entre la provisión del servicio y la dinámica urbana que, desde el año 1992, las obras ejecutadas con los sucesivos planes de saneamiento (PSUII, III y IV), por una inversión actualizada de 1.400 millones de dólares, le dió saneamiento efectivo a unas 60.000 personas producto de la dinámica migratoria que se vivió desde las zonas centrales de la ciudad a la periferia (con el préstamo de PSUIII se planteaba dar cobertura a 160.000 personas). De allí la importancia de la articulación entre saneamiento y ciudad para efectivizar las inversiones en infraestructura.

En la actualidad hay 235.000 personas que no poseen saneamiento adecuado, ya sea porque no están en una zona alcanzada por red, porque lo están y no poseen conexión o bien porque su disposición final es deficiente. De este total la población no cubierta por redes alcanza a 180.000 habitantes.

Sin embargo, por diversas razones, no toda la población que cuenta con cobertura conecta sus viviendas a las redes de saneamiento frentistas, siendo el grado de conexión efectiva menor en redes de ejecución más reciente. En redes ejecutadas dentro del PSUIII, entre 1997 y 2005 mayormente, la conexión efectiva a la red al año 2015 era del orden del 70% de la población en promedio.

Prácticamente un 70% de la población que no posee un saneamiento adecuado se encuentra en condiciones de vulnerabilidad media y alta, lo que da cuenta del riesgo sanitario que implica esta situación, dado que aún persisten situaciones de vertido de efluente crudo en ambientes naturales como así también en la vía pública con el consecuente riesgo de contacto con la población, en especial niños.

A pesar de la importante inversión en materia de expansión del servicio que tuvo lugar con los sucesivos planes de saneamiento ejecutados en las últimas décadas, el nivel de conexión efectivo y correcto de la población es aún un importante debe en materia de saneamiento. En las áreas periféricas, donde se impulsó el desarrollo de sistemas separativos, persiste una importante cantidad de conexiones aun no ejecutadas en forma correcta, con la consecuente intrusión de efluente pluvial en conductos cloacales, el posterior alivio forzado hacia los cuerpos receptores y el retroceso de efluentes en las casas.

La performance técnica del sistema de saneamiento y drenaje

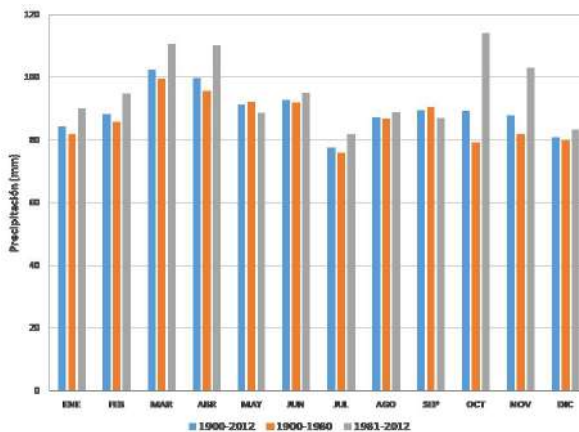
El sistema de saneamiento debe gestionar un caudal total efluente de casi 5 m³/s hacia los sitios de disposición final, compuesto por el aporte cloacal domiciliario, infiltración y pérdidas de agua del sistema gestionado por OSE e intrusión pluvial; aportes que constituyen aproximadamente un 40% del caudal total efluente.

Asimismo, el sistema de drenaje, debe encargarse de la gestión de los excedentes hídricos superficiales producto de dos forzantes hidroclimáticos: la ocurrencia de eventos de precipitaciones y los niveles elevados en el Río de la Plata.

El promedio de días con precipitación es de 100 días en el año; los días con precipitaciones mayores a 50 mm ocurren con mayor frecuencia en marzo y octubre. Si bien los días lluviosos muestran una frecuencia creciente a partir de la década del 70, aún no hay evidencias contundentes de un incremento en los montos de los valores de precipitaciones extremas máximas diarias anuales. Típicamente, los eventos de tormenta con montos pluviométricos de entre 20 y 50 mm tienen una duración de entre 2 y 3 horas.

Los valores característicos de marea en el Río de la Plata tienen un valor medio de 0,93 mWh, en base a los registros de la Dirección Nacional de Hidrografía (DNH), con una fluctuación máxima entre los niveles de marea alta extraordinaria y baja extraordinaria de un metro. Los valores máximo y mínimo extremos alcanzaron valores de 4,4 mWh y -0,94 mWh, respectivamente.

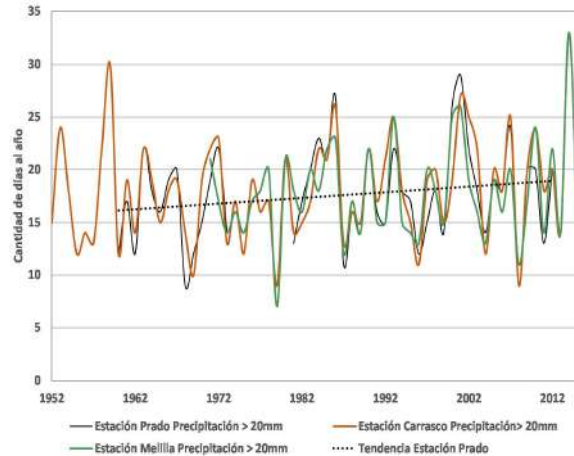
La estadística hidrológica da cuenta de eventos de tormenta con intensidades medias entre 80 mm/hora y 20 mm/hora para un espectro de recurrencias de 100 años a 2 años y duraciones de 1 a 3 horas; mientras que para el Río de la Plata se ha estimado una amplitud de niveles entre 2,65 m y 3,75 mW, también para 2 y 100 años de recurrencia respectivamente.



Precipitaciones medias mensuales en la Estación Pradom

A nivel de cambio climático, y sobre la base del análisis de registros de la estación Prado, la precipitación anual media en el período 1900-1980 fue de 1.041 mm mientras en el período 1981-2012 fue de 1.148 mm, reflejando el incremento en la media. Asumiendo la validez de las condiciones

pluviométricas del período moderno, se estima que la precipitación media anual en 2030 podría ascender a 1.052 mm y a 1.160 mm en 2050. En términos de la ocurrencia de eventos extremos de tormenta, también se espera un incremento, con estudios que postulan que la frecuencia de días con precipitación superior a 50 mm aumentará en 40%, entre 2046 y 2100.



Cantidad de días al año con precipitaciones mayores a 20 mm

Finalmente, los análisis de los registros mundiales de niveles del mar indican que ha habido un incremento en el nivel medio del mar global de entre 10 y 25 cm en los últimos 100 años. Si bien, todas las predicciones de incremento del nivel medio del Río de la Plata poseen una significativa incertidumbre, en un escenario con alta demanda de energía y emisiones de gases de efecto invernadero, se puede pronosticar un incremento de 1,1 cm/año.

En síntesis, los escenarios de cambio climático para Montevideo prevén que las precipitaciones extremas aumenten en magnitud y frecuencia generando más escorrentía y ejerciendo un estrés adicional sobre la capacidad de la red de drenaje.

La expectativa de aumento de los niveles extremos del Río de la Plata como consecuencia del aumento global del nivel del mar y el aumento de las tormentas meteorológicas, en forma individual o en conjunto con el incremento de escorrentía superficial aumentará también el riesgo de inundaciones en el Departamento.

En este contexto de cambio, el impacto hidrológico de las condiciones esperadas se verá exacerbado por la concomitancia del desarrollo demográfico y socioeconómico cuyos impactos previsibles son la impermeabilización de los suelos y el consecuente aumento del volumen y la aceleración de caudales máximos.

A partir de la valoración y caracterización de los forzantes del sistema, se realizó un análisis de la performance técnica de la red de saneamiento y drenaje, tanto en lo que compete a la conducción de caudales en tiempo seco como a los excedentes pluviales, estructurado en torno a los grandes sistemas hídricos de Montevideo.

Sistema Pantanoso

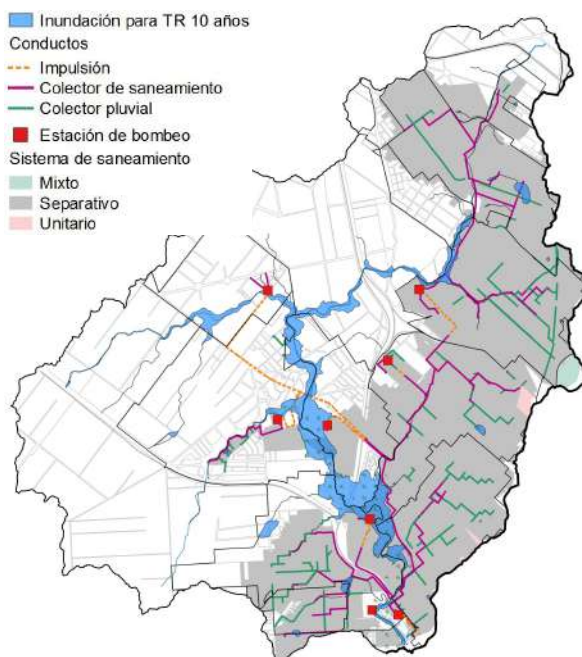
La cuenca del A. Pantanoso de 67 km², tiene un predominio de uso del suelo rural y suburbano especialmente en la margen derecha del arroyo.

Se estructura en torno al curso principal con importantes cañadas. Estas son, en margen derecha, las cañadas Higuieritas y Bellaca, que se destacan por ser las de mayor recorrido y aporte y en margen izquierdo las cañadas Lecocq, Jesús María y Victoria.

Los caudales máximos erogados en el punto de desembocadura del arroyo están en el rango de 73 m³/s a 185 m³/s para eventos de 2 años y 100 años de recurrencia.

La infraestructura de drenaje pluvial existente en zonas urbanas consiste básicamente en colectores y canales. Este sistema cuenta con una única estructura de control para inundaciones en la zona de Colón Lezica, son dos lagunas de almacenamiento.

El sistema de saneamiento, que brinda servicio a 140.800 personas, es en su totalidad separativo existiendo una conducción principal sobre la margen izquierda del arroyo llamada conducción



Conducciones principales del Sistema Pantanoso

principal Pantanoso. Faltan aún por sanear unas 33.000 personas, distribuidas en los barrios de Colón Norte, Lezica Sur, Los Bulevares, Paso de la Arena, Maracaná y partes de Cerro Norte. La conducción principal recoge las aguas servidas de la cuenca alta del Pantanoso (Colón, Lezica y Conciliación) a través de la estación de bombeo Colón y las conduce acompañando la cañada Jesús María en su margen izquierda y margen izquierda del Pantanoso bajo hasta la estación de bombeo Pantanoso, cercana a la desembocadura.

En el recorrido recibe otros bombeos desde el Oeste y aportes por gravedad de la zona de Nuevo París. Por último, recibe la descarga del sifón que cruza el A. Pantanoso próximo a su desembocadura trayendo las aguas servidas de la cuenca baja de la cañada de margen derecha (Cerro Norte y algunas zonas entre otras La Boyada).

La cuenca baja del arroyo en su margen izquierda es recogida por la conducción Belvedere-Victoria. Esta conducción también finaliza en la estación de bombeo Pantanoso.

En total el sistema posee 8 estaciones de bombeo, siendo las más importantes en términos de población servida la estación de bombeo Colón y la estación de bombeo Pantanoso, ambas sobre la margen izquierda del Pantanoso.

La estación de bombeo Pantanoso, en la actualidad bombea hacia el Este, trasvasando sus efluentes hacia la cuenca Miguelete descargándolos crudos en la margen derecha de la desembocadura en la bahía.

Con las obras de disposición final Oeste, ésta estación pasará a elevar sus efluentes a la estación de bombeo Intermedia (ubicada en el mismo predio que la Pantanoso) y esta los enviará hacia Punta Yeguas.

En cuanto al funcionamiento hidráulico, la red de colectores de saneamiento tiene un comportamiento en general adecuado para conducir los caudales en tiempo seco a excepción de algunos tramos. La conducción principal, si bien tampoco presenta problemas de insuficiencia generalizada, posee algunos tramos comprometidos, producto de reducciones puntuales de sección.

Se reconoce como principal problema la intrusión pluvial, de extensión y localización desconocida con exactitud. La red de conductos pluviales presenta en términos generales un buen comportamiento, sin entrada en presión de los colectores principales para eventos 2 y 10 años de recurren-

cia y duración prolongada (6 horas); a excepción de algunos tramos muy pequeños. No obstante, ante la ocurrencia de eventos de mayor intensidad, por ejemplo, una hora de duración, la afectación aumenta.

La afectación como consecuencia de desbordes del A. Pantanoso se concentra en su tramo medio e inferior, principalmente en Paso de la Arena, aguas abajo de la confluencia de la Cda. Higuieritas y del Puente sobre calle Batlle Berres para un evento de 2 años de recurrencia, aunque dependiendo del estado de mantenimiento afecta también la zona de La Boyada.

Se destaca la presencia del bañado del Pantanoso en la zona baja del arroyo, como un ambiente natural con necesidad de recuperación y elevado potencial ecosistémico, que además actúa como un reservorio natural atenuando los caudales máximos en aproximadamente un 10%.

Sistema Miguelete

La cuenca del A. Miguelete de 114 km² tiene un predominio del área rural hasta aproximadamente la Avenida de las Instrucciones, punto a partir del cual domina el uso del suelo urbano.

Sin embargo, aguas arriba de este punto se localizan importantes urbanizaciones en torno a sus afluentes. Estos son el A. Mendoza en margen izquierda y la Cañada Pajas Blancas en margen derecha.

En la zona más urbanizada, los afluentes de margen izquierda son la cañada Matilde, Casavalle y el A. del Cerrito, este último entubado. En margen derecha se encuentra el A. Mataperros también entubado.

En el punto de descarga en la Bahía, los caudales máximos erogados por el A. Miguelete varían de 170 m³/s a 300 m³/s para 2 y 100 años de recurrencia respectivamente.

En las zonas separativas la infraestructura de drenaje pluvial consiste en colectores y canales. En la cañada Matilde además existe una plaza para el control de los escurrimientos, como así también está previsto que próximamente Manga cuente con una plaza descendida.

La cuenca posee un total de 340.300 personas saneadas y 29.200 personas no saneadas, que se ubica principalmente en los barrios Manga (cuyo saneamiento está próximo a ejecutarse), Instrucciones, Boiso Lanza.

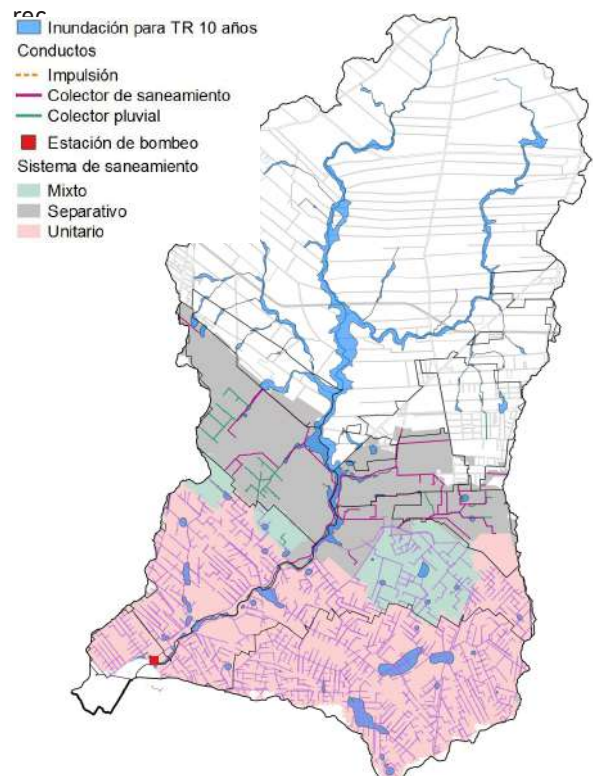
Cuenta con sistemas de saneamiento unitarios en su mayoría y separativos en sus zonas más periféricas donde se encuentran las redes más nuevas.

Las conducciones principales bordean al arroyo en ambas márgenes para juntarse próximo a la desembocadura en la Bahía sobre margen izquierda, habiendo para ello un sifón que cruza el arroyo de derecha a izquierda. La conducción de margen derecha recibe en su extremo la red de Peñarol y la conducción de margen izquierda recibe, también en su extremo, las aguas servidas de la zona de cañada Matilde.

En la cuenca del Cerrito existe un colector que además de recibir las aguas de esta cuenca recibe las aguas de trasvase del sistema Carrasco desde la estación de bombeo Nueva Chacarita. Asimismo, a la altura de las calles Burgues y Erlich existe una compuerta que permite derivar el caudal de tiempo seco hacia el Sur, hacia el sistema Paraguay - Costero.

Existe una única estación de bombeo en la cuenca, Yañez Pinzón, muy pequeña, ubicada en la margen derecha del arroyo próximo a su desembocadura.

Las aguas servidas son volcadas directamente a la Bahía con la interposición de un sistema de rejas sobre margen izquierda. Al finalizar las obras de la disposición final Oeste la estación de bombeo Miguelete (misma ubicación de las rejas)



Conducciones principales del Sistema Miguelete

á las aguas servidas hacia la estación de bombeo Intermedia y desde esta hacia la disposición final en Punta Yeguas.

En tiempo seco, todos los colectores principales trabajan con un tirante máximo inferior al 50% de la sección, a excepción de algunos casos aislados.

El tramo más relevante (por su función en el sistema) que se encuentra más próximo a colmar su capacidad es el colector de margen izquierda del Miguelete aguas arriba de la Av. Agraciada.

La dinámica de flujo en los colectores, ante eventos de tormenta, evidencian una insuficiencia generalizada en la capacidad de conducción a partir de un evento de 2 años de recurrencia y corta duración (1 h).

Sistema Paraguay Costero

Este sistema de 53 km², que pertenece a la cuenca denominada Río de la Plata Este, comprende todo el sector céntrico de la ciudad abarcando la franja costera desde la rambla Dr. Baltasar Brum extendiéndose al Este hasta el A. Carrasco.

Cuenta con un sector céntrico con frente a la Bahía de Montevideo que se caracteriza por un mallado regular de grandes dimensiones como es la Red Arteaga, la más antigua de la ciudad.

Por otra parte, el frente litoral se estructura en forma más clásica en torno a la red fluvial con cursos relativamente cortos con descarga Este – Oeste en la zona de la Bahía de Montevideo (cuencas de los arroyos Quitacalzones y Seco) y con dirección Norte-Sur, tales como el A. Pocitos, A. de los Chanchos, A. Buceo, A. Malvín, entre los principales.

El sistema en su conjunto genera caudales en eventos de tormenta que ascienden a más de 180 m³/s de aportes hacia el frente litoral para un evento de 2 años de recurrencia y 6 horas de duración y mayores a 240 m³/s para tormentas más cortas. Hacia la Bahía, los caudales son de 25 m³/s y 32 m³/s respectivamente.

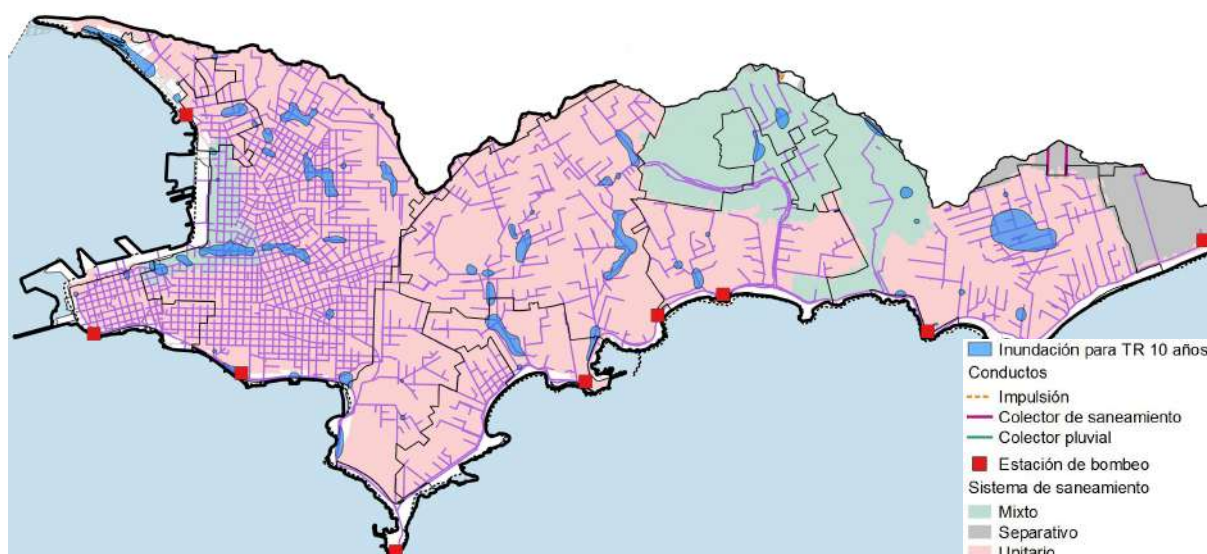
Este sistema, mayormente de tipo unitario, posee el mayor porcentaje de cobertura de saneamiento con 483.000 personas saneadas y 3.300 personas sin servicio.

Al Oeste de Bv. Artigas se tiene la conducción principal del A. Quitacalzones, un colector unitario que conduce las aguas servidas y de lluvia hacia la Bahía, a la altura de la calle 12 de diciembre, aliviando los excedentes a la Bahía y derivando las aguas servidas hacia el Sur.

Estas aguas en conjunto con las aguas de la zona del A. Seco (red mayormente mallada y con alivios a la Bahía también) son conducidas por el colector Rondeau que trasvasa las aguas hasta la Rambla Sur ingresando al interceptor costero Oeste. Este interceptor recoge las aguas servidas de la falda sur de la Red Arteaga llevándolos a la planta de pretratamiento y finalmente al emisario Punta Carretas.

A lo largo del colector Rondeau existen 4 compuertas que mediante su apertura se habilita el vertido del caudal excedente en eventos de lluvia hacia la Bahía, buscando minimizar los desbordes al nivel de la calzada a lo largo de la calle Rondeau.

Se ubican en esta zona Oeste cuatro tanques para el control de inundaciones, los llamados Quijote y Liceo en la cuenca del A. Quitacalzones y los tanques Cufre y Goes en la cuenca de A. Seco.



Conducciones principales del Sistema Paraguay - Costero

Al este de Bv. Artigas las redes son unitarias salvo las zonas de Carrasco Este y Oeste y las zonas de Canelones (Paso Carrasco y Barra de Carrasco) incluidas en este sistema que son separativas.

La principal conducción es el interceptor costero Este el cual recoge las aguas a lo largo de la costa Este y las conduce a la planta de pretratamiento y emisario punta Carretas. Asimismo, recibe los caudales pluviales generados en las respectivas cuencas de aporte, los cuales son vertidos al Río de la Plata por diversos aliviaderos.

Se destacan las estaciones de bombeo Punta Gorda, Colombes y Punta Carretas como principales que, intercaladas en el interceptor costero Este, envían las aguas hacia la planta de Punta Carretas. La estación de bombeo Buceo eleva el caudal de tiempo seco de una zona de la cuenca del A. Pocitos, que no llega por gravedad al interceptor. A su vez existe una cantidad de estaciones pequeñas que trasvasan las aguas servidas de algunas zonas separativas de la cuenca del A. Carrasco hacia el interceptor costero.

Se ubican en esta zona varias estructuras de control de inundaciones, tres tanques, Diamantis Plaza en la cuenca de Buceo, Mateo Vidal (en construcción) y Leonel Viera (por construirse) en la cuenca de Pocitos. Además de los Lagos en la cuenca de San Nicolás.

En total el sistema cuenta con 17 estaciones de bombeo, 3 pertenecientes a la zona Oeste, 13 pertenecientes a la zona Este y la estación de Bombeo Punta Carretas.

Desde el punto de vista de capacidad de colectores y su funcionamiento en tiempo seco, la mayor parte se encuentra por debajo del 50% de ocupación, a excepción de algunos tramos de los interceptores y del colector Rondeau.

La gestión de excedentes superficiales del sistema muestra características típicas de una zona urbana densa con alta impermeabilidad y con tiempos de concentración cortos producto de un ligero desnivel topográfico en distancias relativamente cortas. La escorrentía específica varía de 70 l/s/ha para a 170 l/s/ha para eventos de 2 años y 100 años respectivamente.

Como resultado, se evidencian afectaciones recurrentes en áreas extensas de la Red Arteaga, donde se destaca como emblemático el punto bajo en la intersección de las calles La Paz y Rondeau, como así también en A. Seco, Pocitos, Los

Chanchos, Buceo y Malvín. Aún para eventos prolongados y de menor intensidad (apenas superiores a los 5 mm/h), se evidencian zonas inundadas en zonas puntuales de A. Seco y Arteaga, como consecuencia de la baja capacidad de conducción del colector Rondeau cuya función es realizar un trasvase de caudal en tiempo seco pero que constituye una interferencia notable al atravesar el cauce del A. de los Migueletes.

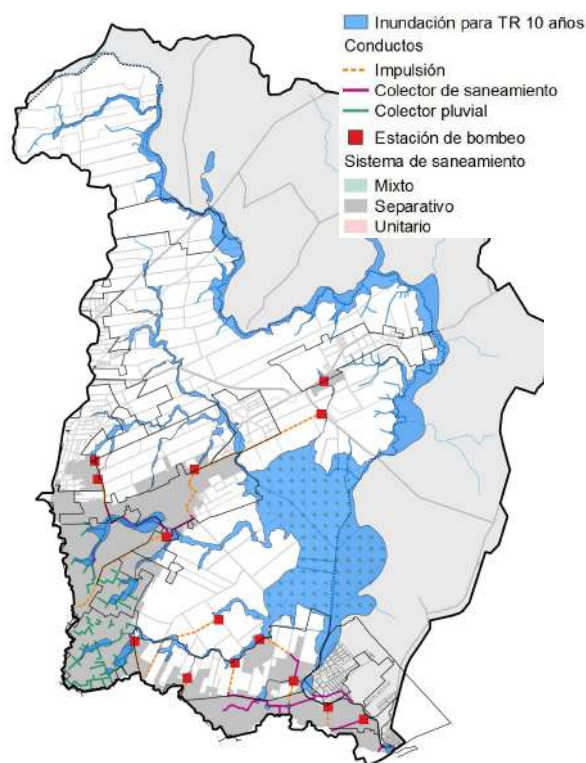
Los caudales de descarga por las obras de alivio son elevados ya para eventos de 2 años de recurrencia hacia la Bahía como hacia el Río de la Plata en diversos puntos: A. Seco, Quitacalzones, Ramal de la calle Acevedo, A. Pocitos, A. San Nicolás, A. Malvín, Colombes, 26 de marzo, Canal de Buceo y Punta Carretas.

Sistema Carrasco

La cuenca del A. Carrasco de 202 km², tiene un predominio de uso del suelo rural, con mayor densidad de sectores urbanizados hacia el suroeste y en franjas paralelas a las Rutas 6 y 8.

Es una cuenca interjurisdiccional desarrollándose una parte en el departamento de Canelones, cuyo límite coincide con el A. Toledo-Carrasco.

La red de recolección pluvial se organiza fuertemente en torno a la red hídrica fluvial que tiene en el A. Carrasco su curso troncal y a una serie de arroyos y cañadas tales como A. Manga, Cda. Chacarita y Cda. Canteras.



Conducciones principales del Sistema Carrasco

Un elemento notable de la cuenca es el bañado del A. Carrasco, que con un área de 1.300 ha, posee una gran necesidad de recuperación y elevado potencial ecosistémico, dado que es uno de los principales elementos del patrimonio natural del Departamento.

Los caudales del A. Carrasco en la desembocadura van de 50 m³/s a 110 m³/s para 2 años y 100 años de recurrencia respectivamente.

El saneamiento alcanza a las 114.000 personas, mientras aún hay 45.000 personas sin servicio ubicadas en los barrios de Villa Don Bosco, Villa García, Capra, Bola de Nieve e Instrucciones.

El hecho de que en la cuenca del A. Carrasco se hayan urbanizado únicamente las partes altas de la misma, ha generado la necesidad de dotar de infraestructura de saneamiento a dichas partes sin contar con la infraestructura principal aguas abajo que reciba las aguas servidas generadas. Así, varias estaciones de bombeo reciben las aguas servidas de estas redes y las trasvasan a cuencas vecinas: hacia el sistema Paraguay Costero y hacia la cuenca del A. Miguelete.

Las aguas servidas del sector noreste de la cuenca se concentran en la estación de Bombeo Nueva Chacarita y trasvasan a la cuenca del A. Miguelete.

Las aguas servidas del sureste de la cuenca se trasvasan hacia el sistema paraguay costero a través de una serie de estaciones pequeñas ubicadas mayormente a lo largo de la margen derecha de la cañada Canteras y al norte de Camino Carrasco.

La estación de bombeo La Esperanza (ubicada en las inmediaciones de Ruta 8 y 102), es la única que bombea sus aguas hacia el A. Carrasco previo pasaje por unas lagunas de tratamiento.

También pertenece a esta cuenca Toledo Chico, localidad relativamente alejada de la ciudad sobre el A. Carrasco, que aún no tiene cobertura.

La mayoría de los colectores trabajan con una relación tirante/diámetro inferior al 75%. La única excepción es el colector que recibe la impulsión de la estación de bombeo Casavalle que podría estar trabajando a sección llena.

En tiempo de lluvia, la red de drenaje muestra que los colectores pluviales, tienen en la mayor parte de su recorrido capacidad para conducir caudales para un evento de 10 años de recurrencia y 1 hora

de duración, salvo en los tramos previos a las descargas de los colectores Canteras Sur, Chacarita Sur y Chacarita Norte, que trabajan a presión; en el caso de Chacarita Norte el motivo es la restricción hidráulica en la cañada que recibe al pluvial debido al relleno y ocupación de sus márgenes.

A pesar que la capacidad de los conductos del sistema es en general adecuada, esta cuenca muestra que una importante insuficiencia en la capacidad de captación de las bocas de tormenta en las zonas de Maroñas y Flor de Maroñas y, en menor medida, en Chacarita Norte.

Otras cuencas

Además de los sistemas descritos, que fueron aquellos en los que se focalizó el análisis de performance hídrica, existen otros sistemas de saneamiento y áreas pobladas dispersas en otras cuencas que también son parte de la formulación del presente Plan Director.

Río de la Plata Oeste: El sistema Cerro – Casabó, conformado por redes separativas, se encuentra al Oeste de la ciudad y se desarrolla en torno al Cerro de Montevideo. El drenaje de las aguas servidas se concentra en varios puntos.

Una estación de bombeo, ubicada en la Cda. Pichuaga, recoge el caudal de tiempo seco enviándolo a la Bahía de modo de preservar la playa del Cerro. La zona ubicada más al Oeste descarga sus efluentes sobre puntas de Sayago.

Con las obras de disposición final Oeste estas aguas serán conducidas junto con las redes de Casabó, así como también las zonas aún no saneadas de Casabó Norte y Rincón del Cerro, hacia Punta Yeguas. Asimismo, Santa Catalina y Pajas Blancas, aún sin cobertura, tendrán su disposición final prevista en el sistema de disposición final Oeste.

Santa Lucía: Santiago Vázquez, localidad alejada de la ciudad, ubicada sobre la cuenca del Santa Lucía, cuenta con un tratamiento y disposición final propia.

Arroyo de Las Piedras: La cuenca del A. de las Piedras es compartida con el departamento de Canelones, donde se destacan la ciudad de La Paz y algunos barrios de la ciudad de Las Piedras que cuentan con sistemas de saneamiento con poca cobertura y problemas de vertimiento en tiempo seco y en lluvia. La planta de tratamiento de La Paz está sobrepasada y vierte al A. de Las Piedras.

Abayubá e Hipódromo de las Piedras, ambas zonas en el departamento de Montevideo, no cuentan con redes y se prevé que se conecten al sistema de saneamiento La Paz - Las Piedras una vez que este cuente con disposición final adecuada en el sistema de disposición final Oeste.

La gestión de excedentes pluviales en los sistemas unitarios

El funcionamiento y operación de los sistemas unitarios de saneamiento es de particular importancia por su impacto en la calidad de agua y uso de los cuerpos receptores que reciben el excedente pluvial a través de sus estructuras de alivio. La magnitud y frecuencia de las descargas depende principalmente de la capacidad remanente que tiene el sistema de recolección de efluentes para conducir el excedente pluvial sin generar vertidos.

La gestión de las estructuras de alivio debe mantener un equilibrio entre la magnitud y frecuencia de sus descargas, para minimizar su impacto en el medio ambiente, pero también tienen un importante rol hidráulico controlando los niveles piezométricos a lo largo de los colectores de manera de evitar que los efluentes emerjan en superficie y generen afectación a la población.

Las estructuras de alivio más importantes se concentran a ambas márgenes del A. Miguelete y a lo largo de todo el frente litoral del Río de la Plata, en ambos casos vinculadas a colectores interceptores.

En el sistema Miguelete los alivios descargan caudales pico que en conjunto ascienden a unos 160 m³/s y 180 m³/s para eventos de 1 hora de duración y 2 años y 10 años de recurrencia respectivamente. En términos de volumen la erogación media anual es de aproximadamente 17 Hm³, es decir aquella que se produce como la suma del volumen de alivios producido por todo el espectro de eventos multiplicado por su frecuencia de ocurrencia. En este sistema, la situación es aún más particular dado que los vertidos incluyen el excedente pluvial previamente recogido por un sistema separativo.

En el sistema Paraguay-Costero, los caudales de alivio a la zona litoral son también muy elevados por de la topografía de las cuencas, con valores pico del orden de 160 m³/s y 195 m³/s para eventos de 1 hora de duración y 2 y 10 años de recurrencia respectivamente. La erogación media anual de los alivios, espaciados aproximadamente cada kilómetro con muchos de ellos descargando en playas de uso público, es de aproximadamente 43 Hm³ con una frecuencia de más de 100 días al año.

Esta situación no puede dissociarse de la capacidad del interceptor costero para gestionar excedentes pluviales por sobre el caudal en tiempo seco que, a pesar de ser una obra de interceptación, resulta muy acotada aún para un evento inferior a 2 años de recurrencia y de intensidad moderada. Los aportes totales que llegan al interceptor alcanzan 240 m³/s y el volumen de alivios es de 125 m³/s para una recurrencia de 2 años y un evento de 1 hora de duración; la diferencia entre ambos caudales explica la presencia de agua en calles e inundaciones para eventos intensos y de corta duración.

A lo largo de su traza, el colector Rondeau presenta cuatro compuertas que en la actualidad son operadas para aliviar el sistema en forma previa a (y durante) la ocurrencia de eventos de tormenta, bajo la hipótesis que el mayor almacenamiento disponible en el sistema colabora en reducir los niveles de afectación en superficie.

Como contrapartida esta operación implica disponer del caudal en tiempo seco directamente a la bahía durante unas horas previas al (potencial) evento de tormenta. No obstante, el almacenamiento que libera la prematura apertura de las compuertas, en conjunto con su capacidad de descarga, es relativamente pequeño, no genera una reducción apreciable de agua en calle en las zonas inundables y no justifica comprometer un eventual vertido de efluente a la Bahía.

En síntesis, cada vez que se supera una precipitación con 3 mm de lámina en eventos cuya duración es de 2 a 3 horas, se producen alivios, totalizando anualmente 56 Hm³ de vertidos sobre cursos internos y frente litoral del Río de la Plata, un volumen equivalente a la descarga de caudal en tiempo seco de casi 1 millón de habitantes, suponiendo una descarga de 143 l/habitantes/día.

La problemática de los vertidos no es excluyente de los sistemas unitarios, ya que también se producen alivios desde las redes cloacales separativas como consecuencia del fenómeno de intrusión pluvial, claro que sin recurrir a estructuras formalmente incorporadas al sistema como es el caso en las redes unitarias. A diferencia de ellas, las redes cloacales prácticamente no pueden admitir excedentes pluviales y por ende las descargas que se producen son aún más contaminantes.

La disposición final del saneamiento

La disposición final del saneamiento está principalmente estructurada en torno a dos localizaciones, una operativa como es Punta Carretas y otra próxima a serlo -Punta Yeguas -, ambas compren-

sivas de sendas plantas de tratamiento preliminar y emisarios submarinos. Cabe destacar que, a la luz de los estándares internacionales vigentes y la creciente toma de conciencia y evidencia de una gran contaminación plástica en los océanos, este nivel de tratamiento resultará insuficiente dentro del horizonte del plan. Ambos sistemas están complementados por dos pequeñas plantas de tratamiento secundario descentralizado como son Santiago Vázquez y La Esperanza, que cuentan con fosas sépticas para el tratamiento y digestión de lodos, tratando el efluente de unas 1.200 personas.

La planta de tratamiento preliminar de Punta Carretas tiene capacidad nominal para $8 \text{ m}^3/\text{s}$, aunque en términos operativos esta capacidad se ve reducida a la mitad por la limitación impuesta por las posibilidades de remoción de arena y grasa, aunque con posibilidades de ampliación. Otras de las limitantes en la planta es que cuenta con un sistema de rejillas gruesas y medianas con un espaciamiento entre barras que no es satisfactorio para los estándares de tratamiento que se manejan en la actualidad.

El caudal total efluente de aporte a Punta Carretas es de aproximadamente $3 \text{ m}^3/\text{s}$ y $4 \text{ m}^3/\text{s}$ en términos medios y pico respectivamente; teniendo en cuenta que prácticamente la totalidad de los efluentes cloacales asociados a las expansiones serán vertidos hacia la disposición final Oeste en punta Yeguas, puede concluirse que Punta Carretas no requiere una expansión de su capacidad, al menos a corto y mediano plazo.

El emisario de Punta Carretas tiene una capacidad de diseño de $8 \text{ m}^3/\text{s}$, aunque el sistema costero tiene la capacidad de conducir caudales de $20 \text{ m}^3/\text{s}$ o más a Punta Carretas, la PPT actual y la EB solo tienen capacidad hidráulica para tratar y elevar $5 \text{ m}^3/\text{s}$ al emisario. No obstante, no es la capacidad la principal limitante encontrado en el emisario sino la incertidumbre sobre su integridad estructural que deberá diagnosticarse en forma prioritaria como parte del Plan Director.

Las instalaciones en Punta Yeguas fueron previstas para un horizonte 2050 con una capacidad máxima de $5,4 \text{ m}^3/\text{s}$ y una mejora en su tratamiento producto de contar con un sistema de rejillas con un espaciamiento entre barras de 3 mm para evitar la sedimentación de partículas minerales (arena) en la tubería del emisario y quitar las partículas flotantes reduciendo la contaminación visual.

En conjunto, Montevideo cuenta con una capacidad instalada a nivel de disposición final del orden de los $10 \text{ m}^3/\text{s}$ (entre posibilidades de tratamiento, impulsión y descarga), que equipara las previsiones de proyección al 2050, estimada en $5,3 \text{ m}^3/\text{s}$ para Punta Yeguas y $4,2 \text{ m}^3/\text{s}$ en Punta Carretas.

Finalmente, la situación actual da cuenta que aún hay 235.000 personas cuyas viviendas no están conectadas a saneamiento, pero solamente el 4% de los efluentes generados por esas personas son transportados por camiones barométricos hasta los sitios de disposición de la Intendencia de Montevideo (IM). Como resultado, 200 l/s de aguas residuales están siendo vertidos en arroyos y cañadas o infiltrados al terreno debido al desborde de los pozos y a la existencia de "robadores" en los mismos (17.000 m^3 por día)

La capacidad remanente del sistema de saneamiento en tiempo seco

En términos generales la capacidad de la red de colectores de saneamiento trabaja nominalmente a niveles de tirante que ocupan entre el 50% y el 75% de sus secciones y por ende presentan una razonable capacidad remanente, a excepción de algunos tramos localizados que:

- presentan una limitante puntual en su capacidad de conducción producto de reducciones de sección o cambios de pendiente o;
- se ven limitados por la proximidad del nivel de funcionamiento a las cotas de vertido de alivios.

En los sistemas separativos, la intrusión pluvial compromete seriamente cualquier predicción de capacidad residual.

Finalmente, la estación de bombeo Punta Carretas podría recibir el aporte adicional de unas 120.000 personas, considerando la puesta operativa del sistema de disposición final Oeste.

La gestión de la calidad ambiental y territorial

La gestión del servicio de saneamiento y drenaje debe tener en cuenta su interacción con el territorio y con el medio ambiente y las interacciones y articulaciones con la población y su situación de urbanización, presiones actuales de uso y necesidades futuras de desarrollo.

La interacción del sistema de saneamiento y drenaje con el territorio y medio ambiente puede analizarse poniendo foco en el rol de los cursos de agua como ejes hídricos estructurantes del sistema de drenaje y como receptores, tanto en lo concerniente con el impacto de las descargas en la

calidad de sus aguas como así también con la vinculación física que se establece entre los cursos y la infraestructura y población próxima a los mismos.

Salud

La provisión del servicio de saneamiento y drenaje está íntimamente relacionada con la necesidad de generar condiciones cada vez más seguras de salubridad para la población; y esto a su vez requiere la presencia del servicio, en primera instancia, seguida de su adecuada gestión. Si bien es evidente el impacto de la falta de saneamiento en la salud de la población que se manifiesta en las enfermedades de origen hídrico (hepatitis A, leptospirosis, fiebre tifoidea y otras enfermedades infecciosas), aún no se dispone de datos actualizados de número de casos.

Ambiente

El acceso al servicio de saneamiento está estrechamente relacionado con el habitar lugares que en primera instancia no impliquen riesgos en la salud de la población, pero que también contribuyan al goce de actividades recreativas por parte de la población en áreas verdes o playas con adecuada calidad ambiental.

El vertido de efluentes domésticos e industriales tiene el potencial de afectar la biodiversidad acuática, situación a la que contribuyen las cargas difusas y sus aportes de nutrientes, por el uso de fertilizantes en producciones pecuarias, la presencia de agroquímicos (pesticidas y plaguicidas), arrastrados hacia los cursos fluviales por escorrentía durante períodos de lluvias intensas, el arrastre de material particulado desde el medio terrestre, y aportes por vertidos directos desde los establecimientos agrícolas hacia los cursos de agua.

El total de cargas contaminantes orgánicas producidas en el departamento de Montevideo suma aproximadamente 200.000 t de DBO anuales. De este total el 88% proviene de los residuos sólidos domiciliarios (170.000 t), el 11% tiene origen doméstico (20.000 t) y el 1% restante tiene origen industrial (3.000 t)

Los principales receptores de las fuentes contaminantes son los cursos de agua principales (a los cuáles confluyen las cañadas y otros cursos menores) y el Río de la Plata (zona costera y bahía), receptor final de todas las cargas contaminantes. La situación de la calidad de agua de los cursos y cuerpos de agua de la ciudad se evaluó en base a parámetros de calidad generados por el Servicio SECCA que fueron comparados con los

estándares de la normativa de referencia, Decreto Ley N° 253/79.

La carga contaminante orgánica total generada en el departamento de Montevideo que anualmente llega al Río de la Plata es de 26.000 t de DBO. Las cargas que provienen de vertidos a los cursos de agua son de 3.000 t (11% del total al Río de la Plata), las que provienen de vertidos a colector totalizan 15.000 t (57% del total al Río de la Plata) y las que provienen de alivios de redes unitarias de 8.000 t (32% del total al Río de la Plata).

La presencia de nutrientes también es un factor importante en la caracterización de la calidad de agua, contribuyendo a un estado trófico permanente de eutrofia e hipereutrofia para los cursos fluviales interiores y la zona costera. Por ejemplo, los arroyos interiores de Montevideo, Miguelete, Pantanoso, Las Piedras, Manga y Toledo, siguen recibiendo importantes aportes de nutrientes.

Se han identificado varias industrias con vertidos a cursos que aportan valores de PT más de 6.000 veces superiores al valor del decreto 253/79 para aguas clase 3. Este hecho, junto con aportes difusos provenientes desde los emprendimientos agrícolas de las zonas rurales y suburbanas que llegan por escorrentía, han significado el deterioro de los tramos de los arroyos más cercanos a las nacientes. La franja costera del Río de la Plata ha mostrado tendencias de aumento de la concentración de nutrientes hacia el Oeste de ciudad, particularmente la desembocadura del río Santa Lucía muestra valores más elevados.

Las condiciones de circulación en la costa platense de Uruguay muestran un sentido dominante desde el Oeste hacia el Este, lo cual permite suponer que los niveles de nitrógeno y fósforo frente a Montevideo son mayoritariamente explicados por aportes desde el Río de la Plata superior.

No obstante, la progresiva expansión del servicio y reducción de aporte de carga contaminante a los cursos de agua permitirá reducir los aportes de fósforo y nitrógeno que actualmente contribuyen en forma difusa a través de las descargas de fosa sépticas.

Finalmente, los datos de calidad de agua disponibles para playas y franja costera no permitieron establecer una clara correlación entre las floraciones algales (clorofila a) y concentraciones de nutrientes. Asimismo, los datos disponibles no evidenciaron una correlación entre eventos de precipitación y eventos conocidos de florecimiento de algas a lo largo de las playas.

Ambas inferencias refuerzan la necesidad de profundizar el monitoreo y los análisis estadísticos asociados dado que la existencia de un vínculo entre floraciones de algas y nutrientes, con limitación de fósforo en los ecosistemas de agua dulce, es un hecho científico probado y respaldado bibliográficamente.

Arroyo Pantanoso: En el A. Pantanoso es notorio el elevado grado de deterioro ambiental. A lo largo del curso la totalidad de los resultados de OD son inferiores al estándar, como así también supera largamente los valores admisibles la presencia de Fósforo y Nitrógeno. La concentración de coliformes fecales excede el estándar y es temporal y espacialmente variable.

Arroyo Miguelete: La mayor afectación que sufre el A. Miguelete es por elevadas concentraciones de PT. En el caso del OD, se aprecian altos niveles de incumplimiento, principalmente en la desembocadura y tramo más cercano a las nacientes. La concentración de coliformes fecales en el sector superior del curso muestra resultados aceptables, pero en el resto del curso las concentraciones determinadas de coliformes superan la norma.

Arroyos Manga, Toledo y Carrasco: Excepto en la estación más cercana a las nacientes del A. Toledo, la concentración de coliformes fecales tuvo históricamente porcentajes mayores a iguales a 60% de resultados no aceptables. Lo mismo se manifiesta en las concentraciones de PT y NT que no cumplieron con lo establecido en la normativa indicando condiciones eutróficas. En las nacientes de los A. Manga y Toledo se presentaron las mayores concentraciones de OD y menores porcentajes de resultados no aceptables de concentración de DBO. Las restantes estaciones de muestreo presentaron valores no aceptables para OD entre el 80 y 100% de los resultados, con condiciones de hipoxia dominando el Carrasco inferior en todas las estaciones del año.

Bahía de Montevideo: La Bahía de Montevideo recibe los aportes de los cursos altamente contaminados Miguelete y Pantanoso y los vertimientos de los sistemas céntricos y del Cerro, lo cual se aprecia en el alto porcentaje de incumplimiento de coliformes fecales en cercanías a la desembocadura de los arroyos. No se detectaron aportes de materia orgánica (DBO5) con concentraciones superiores a 10 mg/l, pero se observa que las concentraciones de PT son en su totalidad no aceptables.

Frente litoral del Río de la Plata: Las zonas costeras del Río de la Plata indican que la conta-

minación microbiológica supera $2,0E+03$ ufc/100 ml en promedio en un 10% de los muestreos. En Punta Carretas, los registros de coliformes fecales indicaron que 5% de las mediciones en superficie y 16% de las mediciones en profundidad fueron superiores a la norma y en el área de la estación P (Perdida), hubo un 75% de muestras no conformes en 2015.

Mientras que en la mayoría de las muestras se cumple el estándar de contenido de OD, los mayores niveles de incumplimiento se produjeron en las estaciones costeras, y durante períodos cálidos.

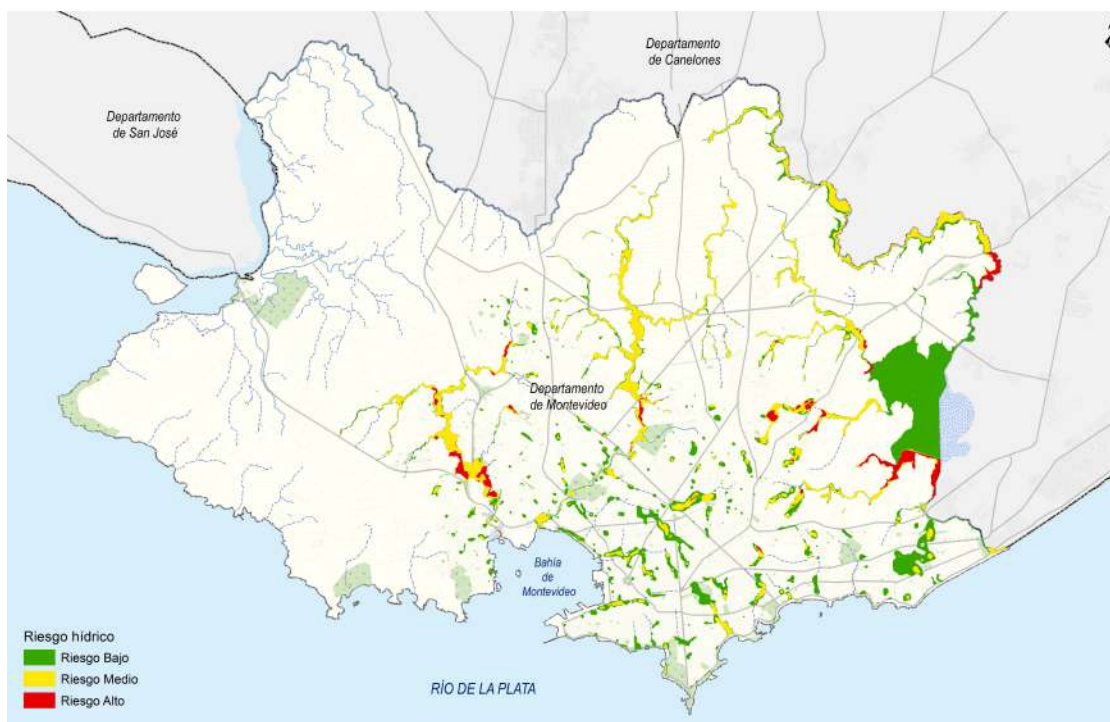
Los porcentajes más elevados de valores no aceptables (entre 20 y 60%) ocurren con el parámetro clorofila a, (mayores de 5 g/L, USEPA) indicando condiciones inadecuadas de agua para baño con el mayor número de excedencias en el rango de 10 - 50 g/L, que responden a la elevada disponibilidad de nutrientes. La totalidad de los registros de PT no cumplieron con el estándar de la normativa, y las concentraciones medias de Nitrógeno Total fueron un orden de magnitud mayor en los años recientes.

Los resultados de no conformidad en las playas de Montevideo (Informe anual de calidad de agua de la costa de Montevideo realizado por el Servicio ECCA para las temporadas estival y no estival de los años 2015-2016), muestran que las playas de Santa Catalina, Cerro y Ramírez tienen los mayores niveles de contaminación por coliformes fecales. También se han observado ligeros incumplimientos en las playas de Miramar, Carrasco, Pocitos y Buceo.

Inundaciones

Del funcionamiento conjunto de la red hídrica superficial y la infraestructura de drenaje de Montevideo depende la respuesta del sistema ante los eventos de precipitación y marea a lo largo del frente litoral de la ciudad que, en función de diversos mecanismos permiten explicar los problemas de afectación hídrica y alivios del sistema unitario.

Los impactos asociados a inundaciones comprenden los daños (directos e indirectos) a obras de infraestructura, Interrupción de servicios, daños a cultivos y pérdidas de beneficios potenciales que podrían ser obtenidos por el uso del suelo y la degradación consecuente de economías familiares, la degradación paisajística de las cuencas y el deterioro del medio urbano, el aumento de vulnerabilidad social por la afectación de inundación (tanto en los niveles de dificultad como de las



Mapa de riesgo hídrico del departamento de Montevideo

capacidades que tendrá cada grupo social para enfrentar autónomamente el peligro), la alta exposición a riesgos de salud, la pérdida de bienestar de la población (por presencia de efluentes cloacales en superficie) y los costos socio-económicos de remediación y salud pública:

- En Montevideo, las inundaciones por desborde fluvial o por insuficiencia del sistema de drenaje afectan una superficie de entre 2.000 ha y 4.000 ha para inundaciones originadas por tormentas de 2 años a 100 años de recurrencia.
- La población expuesta a inundaciones en el Departamento es superior a 20.000 habitantes para eventos de inundación de 2 años de recurrencia y superior a 110.000 habitantes para eventos de inundación de 100 años de recurrencia.
- La población media anual expuesta a inundaciones (aquella que resulta de multiplicar la población afectada por todo el espectro de eventos por la probabilidad de ocurrencia de los mismos) es de 26.000 habitantes y se concentran en sectores de los barrios de Jardines del Hipódromo, Flor de Maroñas, Maroñas Parque Guaraní, Aires Puros, Tres Ombúes, La Paloma-Tomkinson, Las Canteras y Malvín. En la zona central la población expuesta media anual es elevada en zonas censales de Pocitos, Buceo y Aguada.
- El 20% de habitantes expuestos a las inundaciones de cualquier recurrencia tienen condiciones de vulnerabilidad socio - económica de media a muy alta, aunque en los eventos más frecuentes el porcentaje de población expuesta

con vulnerabilidad aumenta a un 44% del total, estableciendo un punto de partida para la definición e implementación de políticas públicas. En este contexto, los asentamientos precarios son comúnmente los más afectados, debido a la inestabilidad, transitoriedad, inseguridad, carencias y fragilidad en que se encuentran sus habitantes. La población residente en asentamientos irregulares expuesta a inundaciones representa entre un 17% y 7% del total de habitantes expuestos a inundaciones (para tormentas de 2 años y 100 años de recurrencia), valores que adquieren relevancia dado que estas comunidades presentan alta fragilidad y escasa resiliencia ante las amenazas hídricas.

- La afectación de la infraestructura de transporte no sólo ocasiona un daño económico directo sino también pérdidas indirectas como consecuencia del impedimento o la disrupción del uso de las vías de transporte y su infraestructura asociada. Para los eventos de inundaciones más frecuentes, se puede alterar el tráfico en al menos un punto de las siguientes vías principales de comunicación: Av. Luis Batlle Berrés , Av. Carlos María Ramírez, Rambla Armenia, Rambla República Argentina, Rambla Baltazar Brum y Rambla Wilson, Lorenzo Pérez, Eduardo Mac Eachen, La Paz, Avda. Galicia, Avda. Aparicio Saravia, Av. Millán, Ruta Nacional Dr. Hugo Batalla, Bv José Batlle y Ordoñez.

La gestión institucional

En la actualidad, la División de Saneamiento (DS) funciona, en apariencia, como una empresa de servicios, pero carece de algo elemental como es la autonomía necesaria para disponer de la totalidad de los recursos que recauda y por ende decidir por sí sola sobre la asignación de los recursos financieros, materiales y humanos que requiere para satisfacer la demanda externa. Para ello depende de una organización política que, tanto desde el punto de vista jerárquico, funcional y presupuestal, forma parte de su contexto y le impone fuertes condicionantes a su funcionamiento. Es decir, la DS se halla sujeta a una lógica institucional, la de la IM, que trasciende sus cometidos específicos y afecta la obtención y asignación de los recursos que requiere para su eficaz desempeño.

Esto se traduce en diversos déficits a través del amplio espectro de actuación institucional:

- Las normativas y reglas de juego: el nuevo marco sectorial impone un contexto externo complejo que genera un marco normativo contradictorio y cambiante, con modificaciones importantes que todavía no tienen plena vigencia (LOTDS y sus instrumentos derivados) y con una implementación incipiente en las áreas periféricas o difíciles en las áreas centrales.
- Las relaciones inter-institucionales: El progresivo aumento de actores intervinientes en los diferentes ámbitos de la gestión de saneamiento (estratégicos, técnicos, administrativos, financieros, regulatorios, etc.) propicia numerosos problemas de coordinación: intervenciones independientes debido a competencias superpuestas; criterios conflictivos en su respectiva actuación, ausencia de convenios formalizados o de compromisos que delimiten los alcances de su intervención, que a su vez deben ser atendidos con personal reducido.
- La estructura en sí misma y la asignación de funciones: aún persisten divergencias entre la estructura formal y real con una asignación de responsabilidades y tareas incompleta y organizada de manera heterogénea, debido a que la estructura organizativa no fue formulada integralmente, sino que es el resultante de las sucesivas modificaciones parciales introducidas en el Digesto Departamental a lo largo de los años, algunas de las cuales carecieron de una revisión integradora. Es

elocuente la falta o debilidad en la coordinación horizontal (entre unidades de la propia IM, como por ejemplo con Tecnologías de la Información), transversal (entre la IM y otros organismos e instituciones de la misma jurisdicción departamental, sean públicas o privadas, como ocurre con la Intendencia del departamento de Canelones) o vertical (con organismos e instituciones de otras jurisdicciones, como puede ser el caso de DINAGUA)

- La disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales. A la insuficiencia de personal, debe sumarse la rigidez en los sistemas de reclutamiento, promoción y compensación, factor que se potencia con cierta obsolescencia en los sistemas informáticos que hoy en día requiere una empresa moderna de servicios para cubrir las necesidades en materia de interoperabilidad, conectividad e integridad.

No obstante, la DS ha encontrado, en su desarrollo institucional, una serie de mecanismos que le han permitido sortear con bastante éxito una situación que, en otras circunstancias, habría resultado crítica:

- Ha conseguido fijar un precio que sus clientes aceptan pagar por sus servicios. No obstante, la recaudación que efectivamente tiene en forma efectiva la DS no es suficiente para la expansión del servicio de manera de cumplir con la universalización del mismo, ni para costear la operación y mantenimiento que se requeriría para la conservación y funcionamiento adecuados de las infraestructuras existentes.
- El servicio de saneamiento es crítico desde el punto de vista de la imagen y legitimidad política del gobierno departamental y, por lo tanto, la DS puede contar con la casi plena seguridad de que, frente a situaciones que pueden poner en riesgo la atención de los servicios, la IM arbitrará los medios para poner a disposición los recursos necesarios. Estos apoyos se manifiestan en parte en la asignación de recursos presupuestales para brindar parte de los servicios de saneamiento a través de empresas contratadas, que en general han resuelto satisfactoriamente las demandas de los clientes.
- La DS también ha contado, durante décadas, con el apoyo del BID para ir extendiendo la red de saneamiento para intentar alcanzar la extensión del radio urbano y el crecimiento de

la demanda de servicios.

- La descentralización por creación del tercer nivel ha aliviado en parte la prestación de servicios que ahora están a cargo de los Municipios, aunque ha generado problemas de coordinación.

De este modo, todas estas situaciones pueden verse como favorables dado que le han permitido a la DS contar con adecuadas herramientas para compensar, aunque de manera poco sistémica, las falencias o déficits de capacidad institucional que posee intrínsecamente.

La gestión comercial

La demanda de saneamiento representa el equivalente al 85% del total de agua consumida por los usuarios con tarifa de saneamiento valorada en unos 65 millones m³/año en 2015 para un total de 410.000 Unidades Ocupacionales, de los cuales el consumo total domiciliario representa el 70,3%, el consumo gubernamental constituye el 6,4% y el consumo correspondiente a las cuentas de tipo comercial/industrial es de 23,3%. Conforme a la Ley Nacional N° 18.840 de noviembre de 2011, la conexión a la red de saneamiento es obligatoria para todas las unidades ocupacionales frentistas a la red.

La tarifa de saneamiento fue creada por el art. 89 al 95 del Decreto N° 29.434 de la Junta Departamental de Montevideo el 9 de mayo de 2001. Es una tarifa única que distingue tres tipos de usuarios (Domésticos, Gubernamentales y Grandes Usuarios) y que se compone de un cargo fijo (que corresponde a los gastos de administración y comercialización) y un cargo variable con el consumo medido, cuya recaudación se destina a cubrir los costos de operación, mantenimiento y desarrollo del sistema de saneamiento.

El cargo variable de la tarifa resulta de la medición de ingreso del volumen de ingreso de agua al usuario, mayoritariamente proveniente de la red pública de OSE, hecho que constituye una de las principales complejidades y restricciones a la facturación por la imposibilidad actual de contar con una correlación certera y completa entre consumos de agua y usuarios efectivos del saneamiento.

A partir de octubre de 2006 se realiza un ajuste cuatrimestral de la tarifa de saneamiento. Actualmente, el cargo fijo es de \$50,95 y el cargo variable es \$28,57/m³ (febrero 2019).

En forma complementaria, para cubrir los costos de operación, mantenimiento y desarrollo del sistema de evacuación de aguas pluviales se destinó el adicional a la Contribución Inmobiliaria a través del art. 88 del Decreto Departamental N° 20.524 del 31 de diciembre de 1981, conocida como tasa de drenaje, que es pagado por los propietarios de todos los inmuebles del Departamento, excepto los rurales. El importe a pagar surge de aplicar, al valor imponible, alcuotas crecientes por tramos con el valor inmobiliario de 0,25% a 1,4%.

Los ingresos operativos anuales, tratando de separar lo atribuible a saneamiento y drenaje son de 52 millones de dólares y 15 millones de dólares respectivamente. Por otra parte, los costos operativos anuales son 32 millones de dólares y 14 millones de dólares, suponiendo el incremento necesario para llevar adelante una gestión más adecuada.

A la falta de un catastro comercial adecuado se suman otros déficits de gestión tales como la ausencia de un sistema eficiente para la gestión de la recaudación, la falta de claridad sobre derechos y obligaciones de las partes, de regulación de conductas en términos de precios, niveles de servicio e inversiones y por último una revisión de los cuadros tarifarios con relación a costos del servicio de saneamiento y, en forma excluyente, el drenaje.

Los cursos de agua como patrimonio natural de la ciudad

Los cursos de agua interiores del Departamento cumplen un rol dual: son ejes estructurantes del sistema de drenaje a la vez que receptores del sistema de saneamiento (unitario y separativo); pero fundamentalmente articulan la interacción entre medio ambiente y territorio. La situación de los cursos de agua termina expresando el resultado de una silenciosa puja entre diversas presiones (riesgo hídrico, presión urbana y descargas contaminantes) que progresivamente minan su valor natural y potencial ecosistémico.

Los tramos/cursos que exhiben condiciones de criticidad alta son aquellos en los que concurren los siguientes factores:

- ambientes de susceptibilidad morfológica alta, con las habituales dinámicas fluviales interrumpidas por la ocupación de la llanura aluvial y pérdida del corredor fluvial
- elevada actividad antrópica que genera la producción de altas cargas contaminantes
- presencia de residuos sólidos, principalmente

- proveniente de actividades de clasificación por parte de los asentamientos irregulares sobre las márgenes y;
- descargas de aguas residuales que determinan valores de biodiversidad bajos y hábitats altamente degradados o aún destruidos por efecto de la antropización del sistema natural.

El lanzamiento de desechos sanitarios al medio acuático es una de las principales fuentes de contaminación, causando severos impactos para la biota, afectando a la biodiversidad y el equilibrio ecosistémico.

Los impactos en la biodiversidad se manifiestan en alteraciones en la estructura y composición de las comunidades bentónicas, con pérdida de especies sensibles y proliferación (tanto en riqueza específica como abundancia), de especies oportunistas y con mayor grado de tolerancia a la degradación ambiental. En la comunidad fitoplanctónica y zooplanctónica, la contaminación tiene como consecuencia la pérdida de diversidad de la comunidad, debido a la proliferación de especies oportunistas y tolerantes, y en consecuencia la pérdida de las especies sensibles.

Las condiciones de eutrofización originadas por el enriquecimiento en nutrientes de las aguas superficiales causan el crecimiento excesivo de plantas y posteriores efectos no deseados sobre la calidad del agua y la ecología acuática. El crecimiento excesivo de plantas acuáticas y brotes de algas y cianobacterias reduce la biodiversidad y causa floraciones afectando su atractivo estético y para ciertas especies, la liberación de toxinas perjudiciales para personas y animales, con un fuerte impacto sobre el uso de las playas.

Los impactos detallados resaltan la necesidad de incrementar los esfuerzos para reducir los niveles de nutrientes en la zona costera, limitando la contribución de los arroyos que desembocan en el Río de la Plata, así como los desbordes del sistema de saneamiento urbano.

La identificación de los cursos/tramos más críticos es una importante caracterización de la situación base que permitirá definir medidas de rehabilitación, de conservación del corredor ribereño, de ordenación del territorio, en definitiva, de gestión sustentable de los recursos hídricos, que en conjunto devuelvan a los cursos su protagonismo en el espacio donde circulan, y su rol estructurante y articulador del territorio.

TRAMOS DE CRITICIDAD ALTA

Sistema del Arroyo Pantanoso	<ul style="list-style-type: none"> Avenida Luis Batlle Berres hasta desembocadura en el Río de la Plata Cda. Jesús María
Sistema del Arroyo Miguelete	<ul style="list-style-type: none"> Cda. Casales Tramo Superior Cda. Casavalle A. Miguelete desde aguas arriba de la Cda. Casavalle hasta A. del Cerrito
Sistema del Arroyo Toledo - Carrasco	<ul style="list-style-type: none"> Cda. Chacarita desde L. C. Caviglia y Rambla Dr. P. Blanco Acevedo Cda. de Las Canteras aguas abajo de Costanera Maestra Aurelia Viera A. Manga aguas abajo de camino Santos Dumont, y hasta la confluencia con el A. Chacarita

Síntesis

En síntesis, la situación actual del sector da cuenta de la persistencia de 235.000 personas sin un saneamiento adecuado y 110.000 personas expuestas al peligro de las inundaciones ante eventos hidro-climáticos severos.

La prestación operativa del servicio y gestión de activos han sido muy postergadas dando cuenta en importantes deficiencias tales como vertidos de redes cloacales a cursos de agua y/o redes pluviales, en tiempo seco, obsolescencia y estado crítico de activos, en particular se destaca toda la Red Arteaga como así también el pluvial Alaska, el colector Belvedere, algunos tramos del colector Costero y diversas estaciones de bombeo.

Conocimiento insuficiente del funcionamiento del sistema (no hay un monitoreo adecuado) y de su estado de conservación por falta de programas de inspecciones completas y sistemáticas; por ende, no se lleva a cabo una adecuada planificación predictiva y preventiva estructurada en torno a planes de gestión de activos que establezcan prioridades fundadas en una evaluación de criticidad funcional de los mismos.

Falta de previsibilidad presupuestal e independencia de gestión de la recaudación que el sector genuinamente percibe a través de la tarifa de saneamiento; que se suma al hecho que la recaudación como adicional por contribución inmobiliaria no tiene un sustento técnico-operativo con la provisión del servicio de drenaje.

Cometidos de gestión desactualizados con relación al marco sectorial actual para la prestación de los servicios.



Posiciones y resistencias al nuevo paradigma de gestión

Excesivo nivel de volumen de vertidos anuales del sistema combinado que compromete seriamente la calidad ambiental de los cuerpos de agua internos y del frente litoral del Río de la Plata que se proyecta en la degradación de humedales y bañados y en el deterioro de la calidad ecosistémica de los corredores fluviales de la ciudad.

Limitaciones diversas en la articulación con sectores funcionales a la provisión del servicio; entre otras:

- con OSE y la materialización de un catastro comercial adecuado;
- con Vialidad, y el proyecto de bocas de tormenta y medidas de drenaje sustentable;
- con Limpieza y la gestión de residuos sólidos que impacta directamente en la calidad ambiental de los cursos de agua;
- con la Unidad de efluentes industriales y el contralor de descargas industriales y la definición de normativas de vertidos adecuados para la red de alcantarillado.

Qué implica mantener el actual nivel de gestión

Es práctica habitual, como parte del proceso de toma de decisiones de la elección de una estrategia, evaluarla comparándola con otras opciones, por ejemplo, con alguna que, si bien no es deseable llevar adelante, representa una drástica, pero contundente postura de confrontación que facilita evaluar las bondades de la propuesta.

Muchas veces se recurre a lo que se denomina estrategia de “no hacer nada”; en el caso de Montevideo, se evaluó una estrategia que plantea continuar la prestación del servicio bajo las mismas premisas actuales de gestión.

Esta estrategia está lejos de ser calificada como “no hacer nada” (cuyo término nace con la planificación de obras fluviales y el abandono de obras de defensa) pero que sí tendría un impacto directo, con un marcado y progresivo deterioro de la calidad del servicio impactando en la calidad de vida de la población y en una desvalorización aún mayor de los activos del sistema; al extremo de que el valor neto de los activos valuado en 800 millones de dólares caiga en el umbral de valor contable de 140 millones de dólares.

El mantener el nivel de gestión actual del servicio también tendría impactos indirectos negativos con implicancias económicas producto de potenciales pérdidas de financiamiento internacional y caída en la consideración regional en materia de turismo y de calidad de ciudad.

El camino hacia un nuevo paradigma de gestión: saneamiento y visión de ciudad

El siglo XXI es testigo de diversos cambios en la demanda de la sociedad y comunidad práctica internacional que fueron moldeando la construcción de un nuevo paradigma en la provisión del servicio de saneamiento, a tono con la preservación del ciclo hidrológico, el cuidado del medio



Posiciones y resistencias al nuevo paradigma de gestión

ambiente, y la construcción de ciudades que se vuelvan a erigir en torno a sus rasgos naturales, típicamente sus cursos de agua. Específicamente se distinguen dos vertientes:

- por un lado, la necesidad de enmarcar la nueva gestión del sector en forma integrada a la gestión de cursos de agua urbanos como elemento estructurante de la concepción de una ciudad moderna, resiliente y en armonía con su historia y valores naturales; punto al que confluye la gestión de riesgo hídrico, el manejo de incertidumbres y la construcción de resiliencia ante fenómenos de variabilidad climática;
- y la necesidad de involucrar a la sociedad en el proceso de toma de decisiones, atendiendo sus demandas y logrando el consenso de las propuestas que se plasmen en el plan.

Los principios de la International Water Association (IWA) para el desarrollo sostenible de las ciudades, ponen de manifiesto un camino hacia su adaptación a los nuevos paradigmas. Similar relevancia cobra la iniciativa del Banco Mundial sobre la gestión del agua hacia el desarrollo de una ciudad verde (Blue Water Green Cities) en la que, sobre la base de diversos casos de estudio, plantea una metodología de cuatro etapas de gestión con énfasis en la gestión participativa de la sociedad.

Este nuevo marco internacional en la gestión de aguas urbanas permite encuadrar la formulación de un nuevo estadio de planificación del sanea-

miento y drenaje para Montevideo que impulsa este Plan Director, que no solo debe concentrarse en el abordaje de diversas problemáticas intrínsecas del sector, sino que deberá trascender hacia una nueva visión de ciudad.

Este objetivo solo podrá lograrse a través de un cambio de paradigma en la gestión del servicio; un arduo camino que deberá transitarse en la búsqueda de un equilibrio y articulación inter-institucional permanente entre un cúmulo de presiones, inercias, expectativas y circunstancias, tanto locales como internacionales, que condicionarán el planteo de metas y estrategias y diversas resistencias culturales, financieras e institucionales que lógicamente surgen en todo proceso de cambio.

El horizonte es alentador; la gestión del saneamiento y drenaje comenzó tímidamente a transitar este camino de desarrollo sostenible de la mano de estudios de resiliencia, de la implementación de algunos jardines de lluvia y el desarrollo del proyecto sobre Av. Italia.



Rambla República de Chile, Buceo · CdF



3

LAS BASES DEL PLAN DIRECTOR

“Los principios para el desarrollo de ciudades con una mayor conciencia por sus recursos hídricos y naturales proclaman una gestión sobre la base de cinco grandes pilares: la definición de una Visión, la construcción de Gobernanza, el aumento de las bases de conocimiento y el desarrollo de herramientas de planificación e implementación” The International Water Association Principles for Water Wise Cities, (IWA 2016).

Los pilares conceptuales de la gestión

La concepción general del Plan Director se centra en colocar a la ciudad de Montevideo, y a su sistema de saneamiento y drenaje, en línea con el contexto y tendencia internacional que, desde su aparición en escena en la década de los 80 tiene una progresiva inserción en todos los procesos de planificación territorial con foco en la preservación y aprovechamiento de los sistemas naturales.

Cabe citar los postulados de la Asociación Global de Agua (Global Water Partnership), cuando comenzó a impulsar el manejo integrado de los recursos hídricos (Integrated Water Resources Management, IWRM), definido como el proceso de planificación territorial mediante una visión integrada de los diversos usos que se hacen de las aguas urbanas (abastecimiento de agua, saneamiento y drenaje de aguas pluviales) en un contexto de cuenca. Es decir, postula la necesidad de pasar de una gestión tradicional del servicio de saneamiento y drenaje, concebido principalmente en torno a la gestión segmentada de la infraestructura que viabiliza un servicio, a una visión multidimensional en torno al espacio y la utilización de los recursos.

Como parte de la iniciativa del Banco Mundial “Blue Cities – Green Cities”, se señala que no es posible el desarrollo de una visión de ciudad verde sin llevar a cabo la provisión del servicio de agua, saneamiento y riesgo hídrico con un concepto universal e integrado a la preservación de los

activos ambientales como los cursos de agua, humedales y frentes marítimos.

Son diversas las evidencias que en la actualidad permiten sustentar este enfoque mediante una visión de eficiencia económica en el uso de los recursos de la sociedad: a través del cuidado de la salud de la población, su protección ante amenazas climáticas, el aumento de eficiencias energéticas y operativas en general y el aprovechamiento de los ambientes naturales que, a la vez de amenizar la trama urbana de una ciudad, brindan un importante espectro de servicios ecosistémicos reduciendo la presión sobre el desarrollo de grandes inversiones y costos operativos en infraestructura.

De la revisión de las experiencias internacionales y casos de estudio (IWRM, Summary Note, 2012), surgen algunas conclusiones que dieron sustento al desarrollo de los pilares conceptuales del Plan Director, entre otras, ...“*las prácticas específicas deben estar acorde a las peculiaridades de la provisión del servicio de la ciudad*”, ...“*la gestión integrada de aguas urbanas debe nutrirse del consenso de todos los actores del territorio*”, ...“*dicha gestión no es una acción puntal en el tiempo sino un proceso iterativo que permanentemente revisa prioridades y demandas de la sociedad*”, ...“*la planificación debe poner el mismo foco en el desarrollo de infraestructura e inversiones como en el desarrollo de procesos e instituciones*”, ...“*las propuestas, planes y proyectos deben tener un riguroso sustento*”



Playa Pocitos, Montevideo

técnico que facilite la toma de decisiones en los ámbitos de gestión política". ...“finalmente, un plan debe atender los problemas de hoy, pero con un foco en la visión que se persigue a futuro”.

En este contexto conceptual e internacional, la formulación del Plan Director se basó en los siguientes lineamientos y pilares de gestión:

- la necesidad de alcanzar la universalidad de la provisión del saneamiento que, más allá del deber constitucional y los compromisos asumidos a nivel internacional, resulta una premisa fundamental en materia de salud de la población y cuidado del medio ambiente, reconociendo a la infraestructura de saneamiento y drenaje como estructurante de la ciudad;
- en el marco de una gestión integrada de las aguas urbanas, los cursos de agua deben ser concebidos como parte de un concepto comprehensivo de saneamiento y de gestión territorial estructurada en cuencas hídricas.
- la necesidad de hacer más eficiente la gestión de las empresas de agua y saneamiento, tanto con un fin último en el usuario como también en atención a minimizar el uso de energía y materiales, colocando la operación, mantenimiento y gestión de activos en un plano central en la organización institucional;
- la multiplicidad de nuevos actores que emana del nuevo marco sectorial para la provisión del servicio surge la importancia de lograr autonomía y previsibilidad presupuestal en la gestión

de saneamiento, pero con sustento en planes operativos quinquenales;

- la importancia de abordajes participativos y de construcción de consenso que logren un empoderamiento de la sociedad en la definición de los estándares de servicio de todo servicio público;
- la construcción de resiliencia individual y colectiva como complemento a la construcción de resistencia que brindan las medidas estructurales en materia de gestión de riesgo hídrico;
- la definición de las propuestas del Plan Director en un contexto de escenarios futuros en el marco de un concepto de planificación adaptativa;
- finalmente, la formalización del Plan Director como Plan Sectorial derivado de las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de Montevideo en tanto instrumento de Ordenamiento Territorial con todo el potencial de la LOTDS y como parte del Plan Nacional de Aguas.

El Plan Director y los lineamientos estratégicos de la Intendencia de Montevideo

Finalmente, las metas propuestas guardan una buena correlación con los lineamientos y objetivos estratégicos de la Intendencia.

LINEAMIENTOS DE LA INTENDENCIA DE MONTEVIDEO	PROPUESTAS DEL PLAN DIRECTOR
1 - Movilidad eficiente, sustentable , segura	La gestión de riesgo apunta a minimizar presencia de agua en las calles con bajas velocidades de escurrimiento; mejoras en la articulación del drenaje superficial y el diseño vial.
2 - Desarrollo ambientalmente sustentable	Provisión de saneamiento y reducción de cargas contaminantes en el ambiente; gestión de alivios del sistema combinado; eliminación de sistemas barométricos, gestión del riesgo hídrico.
3 - Inclusión social y convivencia	Priorización de intervenciones conforme a niveles de vulnerabilidad socioeconómica; mejoras en los cursos de agua e integración con la trama urbana; provisión de saneamiento y gestión del riesgo hídrico.
4 - Modelo de desarrollo sustentable e innovador	Construcción de resiliencia como parte de las medidas de gestión de riesgo hídrico; potenciar el turismo a partir de la mejora de los espacios naturales.
5 - Relacionamiento con ciudadanía y participación	Mejoras en los sistemas de información al vecino; sustentabilidad financiera para lograr mayores niveles de accesibilidad; laboratorios de cuenca.
6 - Transformación cultural de la gestión	Básicamente este Plan Director intenta trascender los límites de responsabilidad de la division saneamiento y plantea un cambio de paradigm en la gestión.

La visión del Plan Director

“El Plan Director persigue plasmar una estrategia de gestión con el fin de lograr la provisión de una solución de saneamiento y drenaje asequible y confiable para todo el conjunto de la población del departamento de Montevideo, que preserve y mejore las condiciones de salubridad de la población y que sea armónica con el patrimonio de activos físicos y naturales de la ciudad”

Ejes de gestión

La Visión del Plan Director, y los pilares conceptuales dieron lugar a la formulación de cinco ejes de gestión del saneamiento y drenaje de Montevideo.

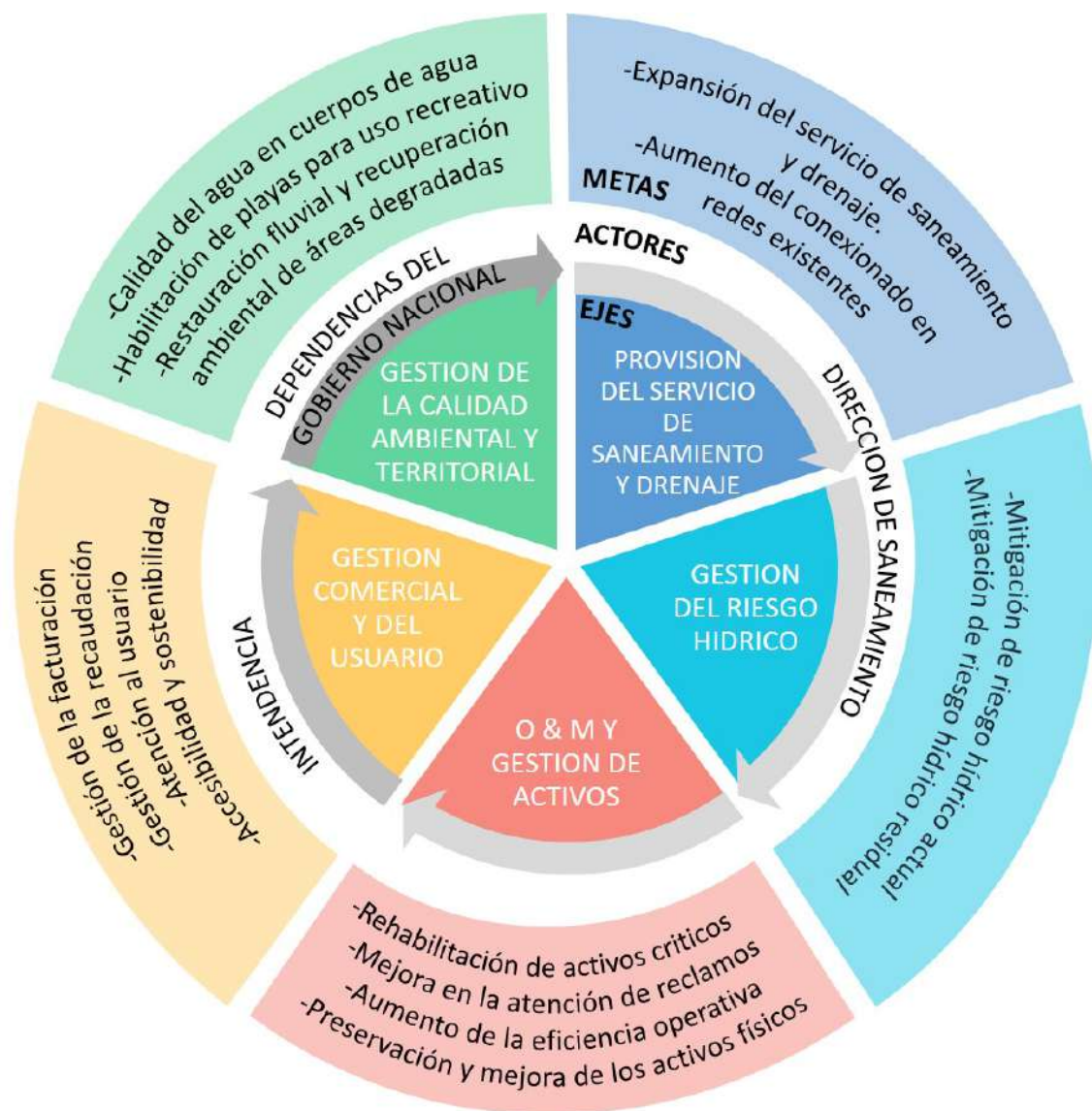
EJE 1: Provisión del servicio de saneamiento y drenaje que tiene como objetivo universalizar el servicio de saneamiento y gestionar el drenaje pluvial de forma adecuada, segura y asequible para todos los habitantes del Departamento.

EJE 2: Gestión de riesgo hídrico, englobando la protección física de la población, infraestructura y servicios y la gestión territorial ante inundaciones urbanas y fluviales.

EJE 3: Operación, Mantenimiento y Gestión de activos físicos, que impulse una operación adecuada y planificada de los sistemas de saneamiento y drenaje para alcanzar estándares de servicio y objetivos ambientales adecuados y comprometidos con los usuarios, preservando y poniendo en valor los activos del sistema.

EJE 4: Gestión comercial y del usuario, que busque un equilibrio entre la sustentabilidad operativa de los ingresos por la provisión del servicio, sustentada en una eficientización e informatización de sus procesos, y en un marco de asequibilidad y atención al usuario.

EJE 5: Gestión de la calidad ambiental y territorial, que persigue evaluar y valorar la prestación del servicio teniendo en cuenta su rol estructurante a nivel ciudad, su impacto en el ciclo hidrológico urbano en su conjunto, su integración al paisaje urbano y particularmente al espacio público, y la necesidad de construcción de infraestructura adaptativa y multifuncional que atienda las necesidades actuales en materia de saneamiento y riesgo hídrico pero que contribuya a una visión futura de ciudad sensible al agua.



Ejes de gestión y metas del Plan Director

Las metas del Plan Director

A partir de la propuesta de visión, el Plan Director plantea el cumplimiento de un conjunto de metas y sus métricas, estructuradas en torno a los ejes de gestión.

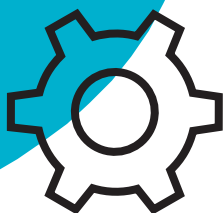
Se destaca, como una de las metas centrales, la inclusión de la métrica de universalización del saneamiento y la protección de la población en sintonía con las propuestas del Plan Nacional de Aguas.

	2020	2025	2030	2050
EJE 1		<ul style="list-style-type: none"> • Censo de saneamiento en zonas de muy baja densidad de población 	<ul style="list-style-type: none"> • Universalización del saneamiento • Drenaje en zonas prioritarias • 100% conexas en redes existentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Universalización del drenaje
EJE 2		<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo hidrológico y ajuste del modelo matemático del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de zonas de elevada vulnerabilidad para un estándar mínimo de 10 años de recurrencia y 50 años de recurrencia ante la ocurrencia de inundaciones pluviales y fluviales respectivamente. • Implementación de políticas y normativas de gestión territorial 	<ul style="list-style-type: none"> • Universalización de la protección de riesgo hídrico fluvial y pluvial
EJE 3	<ul style="list-style-type: none"> • Primer Plan de Operación Quinquenal • Estudio de diagnóstico emisario Punta Carretas • Implementación del catastro físico del sistema • Primer Plan de Gestión de Activos 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del sistema de monitoreo • Estudio piloto de intrusión pluvial • Rehabilitación de activos críticos (ya diagnosticadas) • Inspección completa de la red de activos • Reevalúo de activos • Plan de rehabilitación de mediano plazo • Retraso de reparaciones menor a 90 días 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de medidas de gestión de la intrusión pluvial • Elaboración del plan de rehabilitación de largo plazo • Rehabilitación de activos identificados en plan de mediano plazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación de activos identificados en plan de largo plazo
EJE 4	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de aplicativo para gestión de la recaudación 	<ul style="list-style-type: none"> • Saneamiento del catastro de usuarios • Revisión de la política de bonificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del esquema tarifario del servicio de drenaje • Implementación de un canal único de atención al usuario 	
EJE 5		<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras en alivios críticos • Crear un observatorio de cuenca 	<ul style="list-style-type: none"> • 75% menos de carga de DBO5 a los arroyos interiores • Reducción de concentración de coliformes en playas entre Malvin y Verde a valores guías de agua de recreación por contacto directo. Mismo criterio para las playas de Santa Catalina, Cerro y Pajas Blancas. • Mínimo un proyecto de gestión integrada de cuenca implementado • Establecimiento de corredores de hábitats y recreo en A. Pantanoso, en consonancia con el Plan Pantanoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de 1 a 2 órdenes de magnitud en la concentración de coliformes fecales en A. Pantanoso • 50% más de días con aptitud para baño en playas en periodo estival • Reducción de alivios en A. Miguelete • Mínimo dos proyectos de gestión integrada de cuenca implementados • Establecimiento de corredores de hábitat y recreo en A. Carrasco • Tratamiento primario avanzado en Punta Carretas y Punta Yeguas



Arroyo Miguelete, Prado · CdF

4



LA FORMULACIÓN DEL PLAN DIRECTOR

El Plan Director de Saneamiento y Drenaje Urbano plantea una estrategia de gestión a largo plazo, articulando una visión, objetivos, ejes de gestión, proyectos esenciales para la universalización de los servicios, la atención prioritaria de aspectos operativos y estrategias de adaptación a escenarios futuros, siempre en el marco de una propuesta de desarrollo de un Montevideo Verde.

Los objetivos del Plan Director

La formulación del Plan Director persigue como fin último la concreción de la Visión propuesta, de la que se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población;
- lograr la universalización en la provisión del servicio de saneamiento de manera segura y con niveles asequibles para la población;
- proteger a la población contra las inundaciones;
- lograr una operación eficiente y moderna del sistema de saneamiento y drenaje;
- llevar a cabo una gestión de los activos del sistema que permita maximizar su funcionalidad y estándar de servicio a lo largo de la vida útil;
- plasmar, en forma articulada con el espectro de organismos competentes, una gestión del sistema de saneamiento y drenaje integrada a la planificación territorial y la preservación y mejora de los ambientes naturales;
- disponer de un marco institucional que permita viabilizar los objetivos propuestos;

Los escenarios del Plan Director

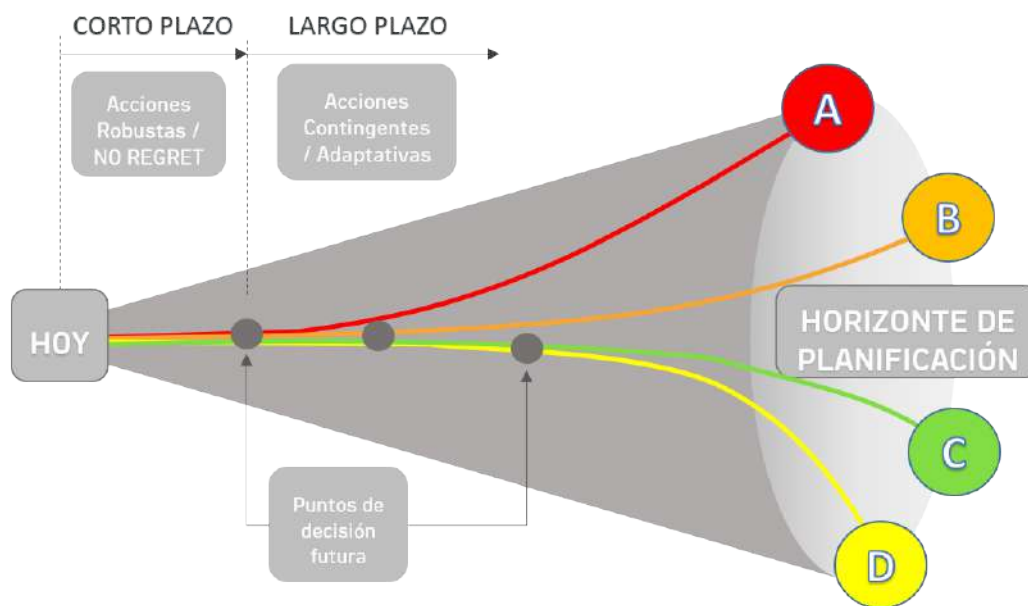
La creciente evidencia y concientización acerca de una intensificación de fenómenos hidroclimáticos, sumada a una demanda, expectativas y protagonismo social también crecientes (principalmente

en la apreciación de la importancia de la preservación del medio ambiente y sus activos naturales), pusieron el concepto de incertidumbre en la primera plana de los procesos de planificación, comenzando a dejar de lado la elaboración de planes directores que apostaban a un concepto lineal en lo temporal que implícitamente implicaban certidumbre en cuanto a las necesidades futuras. Como un enfoque alternativo, emergió el concepto de planificación adaptativa basado en plantear diversas estrategias que contemplen la incertidumbre inherente a cualquier predicción de demanda y necesidades futuras.

En la actualidad, este concepto está fuertemente arraigado en agencias ambientales y empresas de agua (Foresight Report, UK Environment Agency 2003) quienes han desarrollado sus planes a partir de la definición de posibles escenarios futuros.

Un escenario es una configuración de necesidades, aspiraciones sociales, técnicas y políticas, internas y externas que se articulan entre sí definiendo un nuevo estadio de demanda para la gestión de un servicio.

La planificación adaptativa, y la definición de escenarios, no tiene por objetivo definir con certeza que pasará en un futuro, sino brindar visiones alternativas de lo que podría pasar en un futuro en función de cambios en una serie de factores y tendencias observables en la actualidad.



Horizonte de planificación

Bajo este concepto, el objetivo del plan no es definir un conjunto de medidas desfasadas linealmente a lo largo del horizonte temporal de planificación sino en brindar las herramientas necesarias para que una organización pueda tomar decisiones hoy y también en un futuro conforme sus cambios, de acuerdo a escenarios que puedan aproximarse en la actualidad. Es decir, el Plan Director se convierte en:

- un conjunto de propuestas esenciales cuya implementación se torna incuestionable ahora y en un futuro, denominadas comúnmente como acciones de “No Regret” (es decir intervenciones de no arrepentimiento);
- hitos temporales de toma de decisión y;
- estrategias concebidas como potenciales respuestas adaptativas a escenarios futuros.

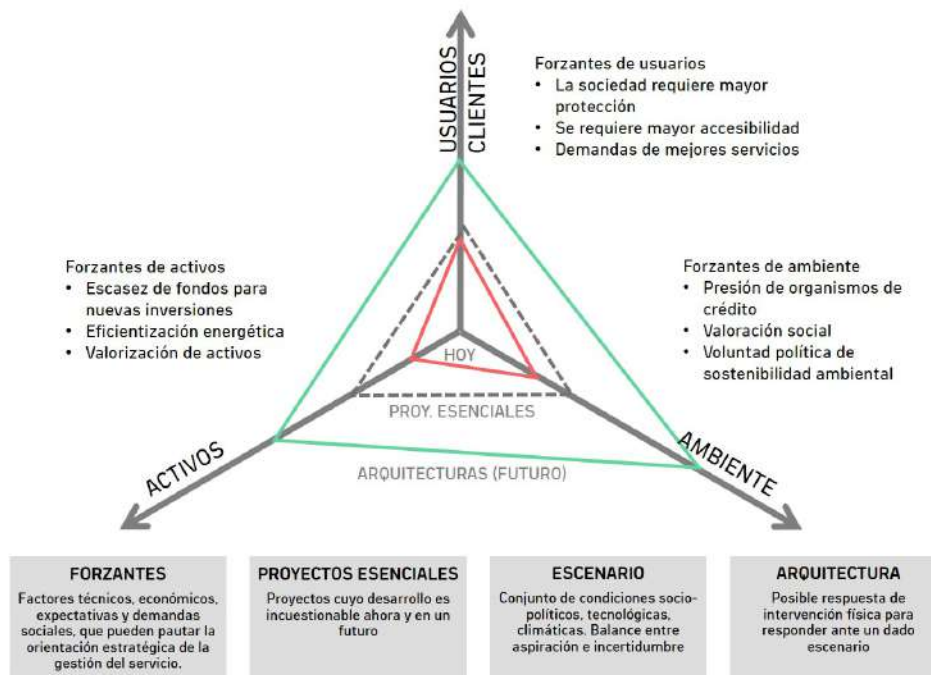
En forma previa al planteo de escenarios futuros basados en factores aspiracionales, tendenciales, políticos y climáticos, se analizaron posibles escenarios demográficos, también inciertos y que por ende también demandarán necesidades de adaptación.

La proyección demográfica se basa principalmente en la distribución metropolitana de la población y vivienda al año 2050. Como supuestos generales se asumió que no son probables los cambios drásticos o rupturas a corto plazo, en un sentido o en otro, que no es probable la ocurrencia de un escenario que incluya un nuevo ciclo intenso de crecimiento urbano informal y finalmente que tampoco es probable un cambio sustantivo de la

curva de crecimiento demográfico, como el que resultaría de una inmigración muy intensa. Hacia el futuro, la hipótesis recomendada supone un enlentecimiento de la caída del tamaño medio de la vivienda particular para todo el sistema metropolitano a partir de 2020, con lo cual se llega en 2050 a un valor de 2,36 personas por vivienda.

Se previeron tres proyecciones demográficas:

- una básicamente normativa en la cual la mayor parte de los nuevos hogares se localiza en la ciudad consolidada. Caracterizado por una baja dinámica de Montevideo en cuanto a la población total, pero un crecimiento dinámico de hogares y vivienda, en la que se combina la consolidación progresiva de las periferias existentes con la densificación de las áreas intermedias y del área central. Montevideo debería crecer en 19.000 personas y 121.000 viviendas;
- otra, que plantea igualmente un esfuerzo orientado a la densificación y el crecimiento compacto, pero establece un rol para la expansión planificada como parte de la ecuación del crecimiento, que se traduce en un mayor dinamismo de las periferias, y en la apertura de nuevas áreas urbanas a mediano plazo, en Montevideo. En este escenario, el Departamento puede absorber un porcentaje mayor del crecimiento demográfico metropolitano, al tener una oferta de trayectorias habitacionales mayor y más variada. De este modo Montevideo debería crecer en 72.000 personas y 147.000 viviendas;



Escenarios y arquitecturas

- una tercera que plantea una situación de desaceleración del crecimiento de Montevideo en cuanto a la producción de vivienda, que se traduce en una migración residencial acentuada (superior a la que hoy existe) hacia los departamentos limítrofes.

El Plan Director se basó en la primera hipótesis de prospección normativa para el desarrollo de los proyectos de expansión del servicio, aunque resulta inherente al concepto de planificación adaptativa prever posibles cambios en las dinámicas de población metropolitana.

La prospectiva urbana no solo se limita a la proyección de población y vivienda, sino que también debe analizar como la dinámica poblacional impacta en los niveles de impermeabilización por su impacto directo en los niveles de escorrentía a gestionar por el sistema de drenaje.

Se realizó una aproximación a partir de proyectar posibles tipologías de urbanización en conjunto con el marco normativo de ordenamiento territorial vigente. Se consideró que el aumento de la impermeabilización en suelos de usos habitacionales se dará como resultado de distintos procesos de nueva urbanización y edificación; nuevas construcciones agregadas a las existentes (saturación, consolidación); y procesos de sustitución (renovación urbana), que podrán presentarse en el horizonte de proyección en forma combinada.

En la ciudad central y las áreas intermedias cercanas a la saturación, y en algunos ejes radiales, los procesos esperados son de densificación en altura, pero en gran parte de las áreas costeras, intermedias y periféricas, el principal cambio esperado es una moderada densificación horizontal, por ocupación más intensa de las parcelas.

Los procesos de extensión urbana en suelo que hoy es rural transformable, y los de crecimiento intersticial en suelo urbano no consolidado, debidos a la ocupación de grandes parcelas o piezas hoy vacantes o subutilizadas, conllevarán a la construcción de la red vial (calles y veredas) y la construcción de casas y edificios, siendo estos dos factores los causantes del aumento de la impermeabilización.

Por otra parte, los procesos de saturación de tejidos ya urbanizados, pero con porcentaje significativo de suelo vacante dentro de las parcelas o bajo la forma de lotes baldíos, por agregado de construcciones para vivienda o pequeñas industrias, talleres y depósitos son procesos ya comunes desde décadas atrás en los barrios obreros y los barrios populares de las primeras y segundas periferias, y al norte del área central y en parte de las áreas intermedias.

Como resultado, se espera que los mayores incrementos de área impermeable se produzcan en las áreas periféricas debido a procesos de crecimiento relevantes basados en industria y

logística y por densificación de viviendas en algunas zonas en las que se ocupan espacios vacantes. En conjunto, las alteraciones de uso de suelo actual implicarían la pérdida de un 13% de las superficies filtrantes existentes en el Departamento, equivalente a unas 4.750 ha.

Finalmente, y por sobre las proyecciones demográficas y de dinámica poblacional, se identificaron tres factores para definir posibles escenarios futuros en el marco del Plan Director, cada uno de ellos guiado por un énfasis distintivo en:

- el medio ambiente, definido por la aspiración interna y/o presión externa para mejorar la calidad del medio ambiente;
- los requerimientos de los usuarios, el foco está puesto en satisfacer una sociedad cada vez más exigente y consciente de la importancia de la gestión del agua en el entorno urbano;
- los activos del sistema, definido por el incremento de la apreciación institucional y social del valor de los activos de saneamiento y drenaje.

Arquitecturas alternativas para la provisión del saneamiento y drenaje

La formulación del plan no consiste en la elección de un escenario en particular dado que, más allá que es una situación de por sí imposible de predecir, los factores que lo determinan constituyen una situación futura con una tendencia muy sesgada por los factores que lo definen.

No obstante, el espectro de escenarios se usa para delinear posibles estrategias que orienten la gestión hacia una configuración más realista de una visión “preferida o aspirada” para el futuro (UK Environment Agency, 2003).

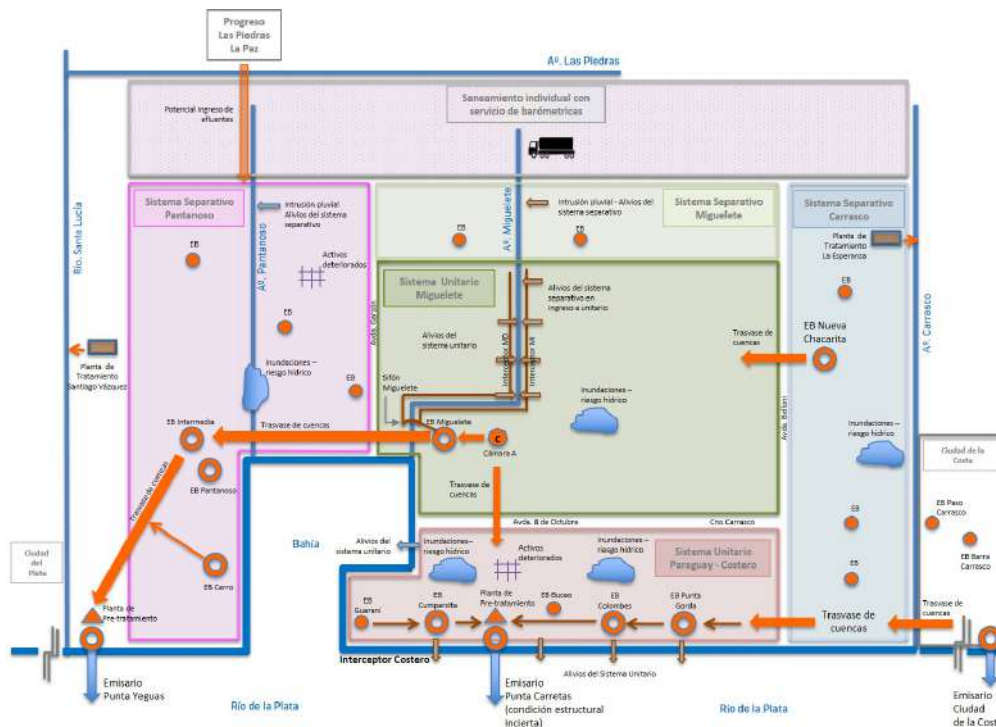
En el marco del Plan Director, dichas estrategias se plasmaron en lo que se denominaron arquitecturas alternativas para la provisión del servicio de saneamiento y drenaje. Estas arquitecturas permitirán brindarle a la División Saneamiento (DS) un espectro variable pero posible de proyectos hacia ese futuro “preferido o deseado” como así también herramientas para adoptar medidas esenciales en todo otro momento, ante situaciones seguramente cambiantes en el tiempo.

Las arquitecturas, si bien no son propuestas acumulativas, permitirán en un concepto de construcción progresiva de cada una de ellas, cumplir, también en forma progresiva con el conjunto de metas planteadas para cada eje de gestión que propone el Plan Director.

Se han identificado y conceptualizado tres arquitecturas, como una construcción progresiva por sobre la arquitectura actual, sustentadas en algunos conceptos técnicos salientes:

- utilización de Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDS), Diseño Urbano Sensible al Agua (WSUD) e Infraestructura Verde (GI) que buscan ralentizar el paso del agua superficial a través del suelo para reducir el tamaño y el costo de la infraestructura de drenaje como así también reducir las cargas contaminantes provenientes de los sistemas;
- re-evaluación de la efectividad de Sistemas Separativos;
- re-evaluación del principio de utilizar al océano como medio de tratamiento para descargas de aguas residuales como consecuencia de la evidencia del impacto de los plásticos en los ecosistemas oceánicos;
- descentralización de infraestructuras para contrarrestar el impacto de la sobrecarga de sistemas centralizados que no fueron diseñados para la expansión urbana actual. Esto debería estar vinculado al aumento de medidas que apuntan al reuso de efluentes, infiltración de aguas pluviales y disposición de plantas de tratamiento aguas arriba;
- mayor concientización social del grado de impacto de la calidad de agua producto de los desbordes desde sistemas combinados en los cuerpos de agua receptores;
- cambio en la percepción de las aguas residuales, en la que comience a valorarse su tratamiento y disposición final junto con su potencial como recurso de agua, energía y nutrientes;
- una mayor conciencia en la sociedad del valor del agua para la humanidad y el medio ambiente. Si bien tal concientización puede a veces ser opacada por las coyunturas relacionadas con temas que tienen una mayor visibilidad e impacto próximo en la población como son la limpieza y la vialidad, la experiencia internacional indica que es solo cuestión de tiempo hasta que los ciudadanos y los decisores políticos tomen mayor interés en cómo el recurso hídrico es gestionado en forma segmentada en Montevideo;
- mayor aceptación del uso de sistemas de túneles profundos para coleccionar y almacenar aguas superficiales y/o drenaje urbano de sistemas combinados.

Cada una de las arquitecturas propuestas fue ilustrada esquemáticamente para representar conceptualmente sus elementos estructurantes, entre otros: cursos principales, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento y trasvases.



Representación esquemática de la situación actual

La situación actual

La arquitectura actual (incluyendo las obras enmarcadas en la Disposición Final Oeste) lógicamente responde a la caracterización descripta como parte de la línea base del sector en la cual se distinguen los elementos estructurantes presentes en la siguiente tabla.

Los lineamientos generales de la arquitectura actual responden a una filosofía tradicional que promueve los sistemas de conducción, disponiendo el agua superficial y las aguas residuales lejos de las áreas residenciales lo más rápidamente posible, permite que los sistemas de redes unitarias alivien con sus vertidos para la mayoría de los eventos de lluvia, y descarga las aguas residuales en cuerpos receptores, haciendo uso de su capacidad de depuración.

Esta arquitectura no puede representar una estrategia alternativa hacia el futuro dado que su persistencia en el tiempo conduciría a un progresivo deterioro de toda la provisión del servicio con el consecuente impacto negativo en el ambiente, en los activos y en la calidad de vida de la población

SITUACIÓN ACTUAL

Activos

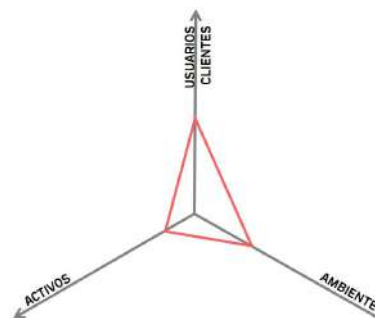
- Rehabilitación de activos muy postergada.
- Progresivo deterioro y pérdida de valor de los activos del sistema.

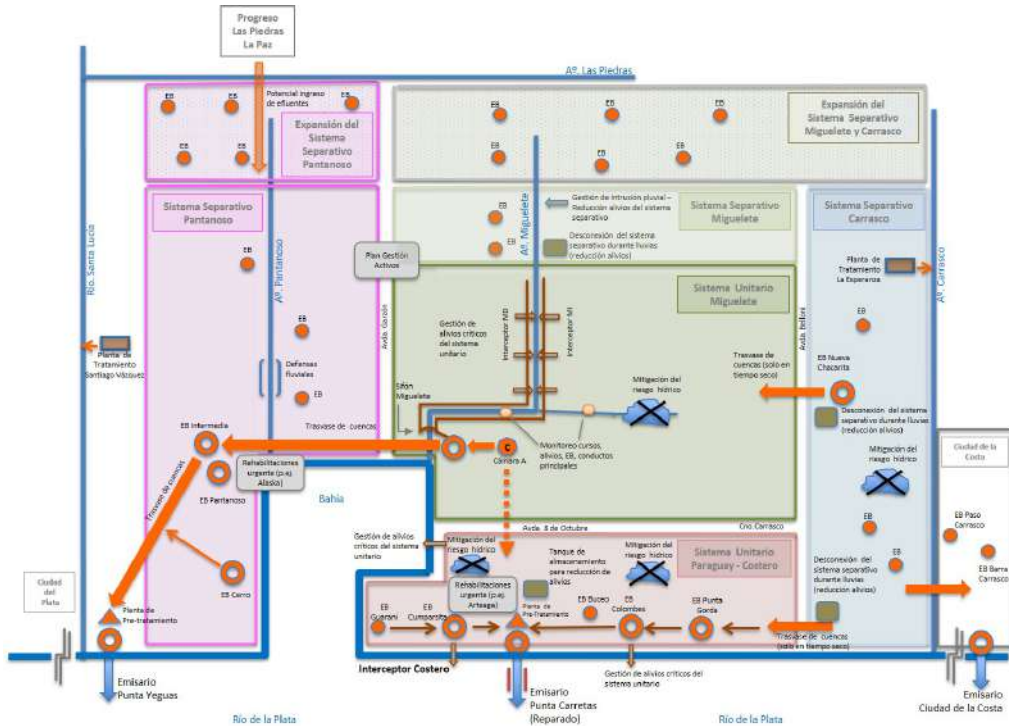
Ambiente

- Uso disminuído de las playas debido a alivios sobre las mismas.
- Progresivo deterioro de la calidad de agua en cursos interiores producto de alivios excesivos y frecuentes del sistema combinado, de descargas de efluentes de áreas no saneadas y de inadecuada gestión de residuos sólidos.
- Incipiente comienzo de implementación de infraestructura verde.

Usuarios

- Falta de cobertura del servicio, riesgo sanitario.
- Inadecuada protección de riesgo hídrico.
- Deterioro del espacio público urbano relacionado con la degradación ambiental del patrimonio natural.





Representación esquemática de la Arquitectura 1

Arquitectura 1 - Mejora del Servicio

En esta arquitectura se mantiene la visión sanitarista en la provisión del servicio, es decir, aquella principalmente enfocada en la operación del servicio, pero sin ampliar el espectro de intervención a cuestiones transversales de la gestión.

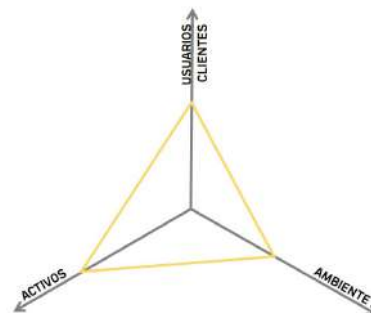
Por ejemplo, si bien preserva los ejes conceptuales actuales en términos de la gestión del servicio de saneamiento y drenaje, mantiene una visión relativamente acotada en términos de expansión de cometidos en áreas que requieren una mayor articulación transversal como son los cursos de agua y otros ambientes naturales.

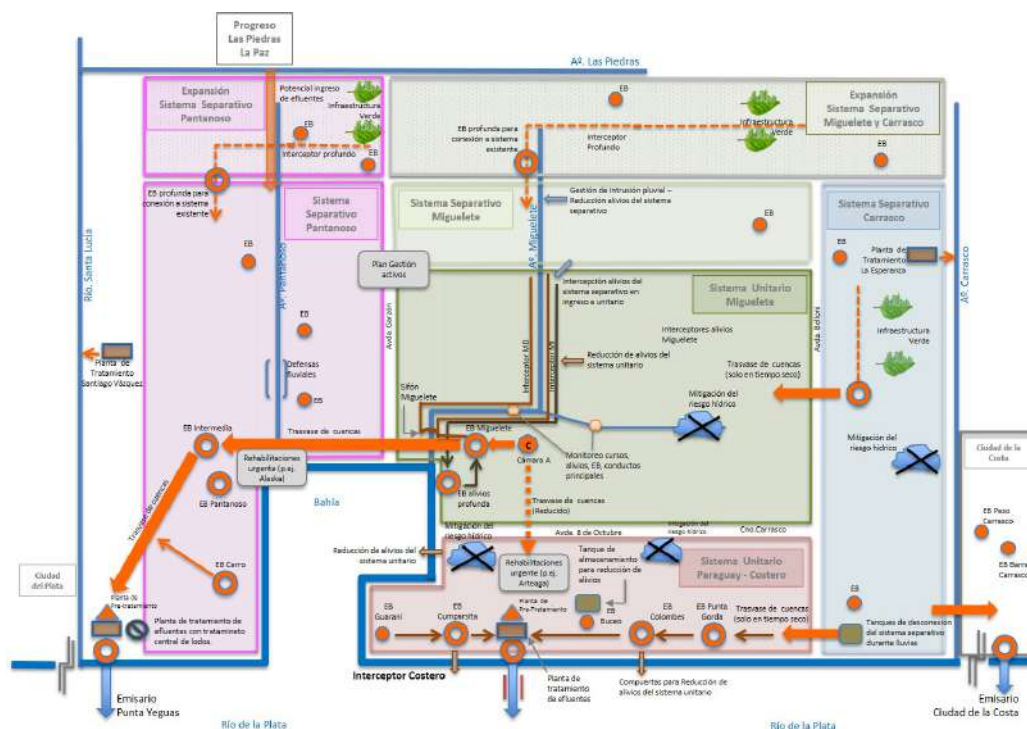
El mayor aporte de esta arquitectura yace en colocar el eje de la gestión en el área de operación, mantenimiento y gestión de activos, buscando restaurar y preservar en el tiempo la funcionalidad de los activos del sistema.

Se introducen los planes de operación quinquenales, el monitoreo funcional del sistema y el plan de gestión de activos como pilares de la provisión del saneamiento y drenaje.

ARQUITECTURA 1

- | | |
|----------|---|
| Activos | <ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento institucional con foco en la operación, mantenimiento y gestión de activos. |
| Ambiente | <ul style="list-style-type: none"> Desconexión de los sistemas cloacales separativos de su descarga en sistemas unitarios. Intervenciones de mejoras en alivios críticos. |
| Usuarios | <ul style="list-style-type: none"> Universalización del servicio de saneamiento y drenaje. Protección ante inundaciones. |





Representación esquemática de la Arquitectura 2

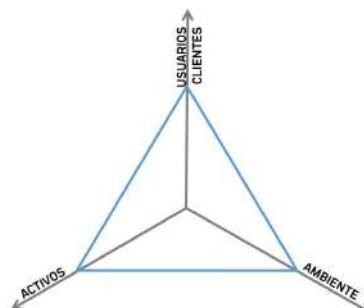
Arquitectura 2 – Gestión más sustentable del agua

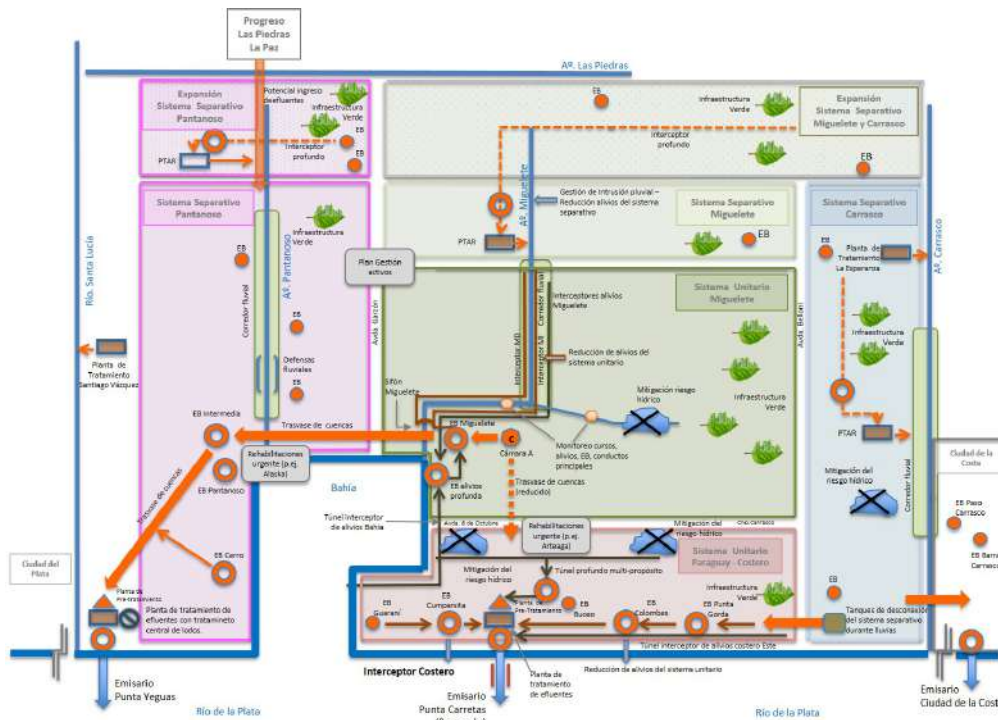
Esta arquitectura prevé un giro hacia una gestión más integrada del ciclo hidrológico a sabiendas de la importante restricción institucional que genera la provisión del agua y el saneamiento en forma separada, incorporando los siguientes avances en los conceptos de saneamiento y drenaje urbano: la inclusión de infraestructura verde en áreas de expansión, la renovación total de los conductos subterráneos de la Red Arteaga, la progresiva inclusión de colectores profundos periféricos que permitan disminuir la cantidad de estaciones de bombeo y tener una mayor robustez para tomar un eventual crecimiento poblacional, la adopción del tratamiento centralizado de aguas residuales en forma previa a la descarga de los emisarios en el Río de la Plata, la recuperación de energía de los lodos del proceso.

El uso intensivo de infraestructura verde en las áreas de expansión reducirá la escorrentía de aguas superficiales a los cursos de agua locales, retendrá más agua en el medio ambiente y, según las tecnologías utilizadas, reducirá el aporte de la primera descarga de contaminantes desde las superficies de las calles.

ARQUITECTURA 2

Activos	<ul style="list-style-type: none"> Refuerzo del sistema con colectores profundos. Disminución de la cantidad de estaciones de bombeo.
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del número de vertidos de aliviaderos a cuerpos de agua. Incorporación de infraestructura verde. Tratamiento secundario previo a las dos obras centrales de disposición final.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> Universalización del servicio de saneamiento y drenaje. Protección ante inundaciones. Hacia una mayor integración en la gestión del ciclo del agua a nivel institucional.





Representación esquemática de la Arquitectura 3

Arquitectura 3 – Montevideo ciudad verde

Esta arquitectura trasciende el dominio exclusivo de la gestión del saneamiento y drenaje en pos de la construcción de una nueva visión de ciudad; cuya implementación dependerá de la confluencia de diversas voluntades y aspiraciones político-institucionales que luego deberán a su vez plasmarse en gestión institucional y financiamiento.

Propone una apuesta intensiva en materia de incorporar infraestructura verde en el área servida existente, reduciendo la escorrentía superficial mediante obras de almacenamientos que, en la forma de jardines de lluvia, contribuye a filtrar la primera descarga de contaminantes desde las superficies de las calles potenciando los espacios verdes públicos de la ciudad.

Se propone la inclusión de tratamientos descentralizados de aguas residuales, con plantas en cada curso de agua urbano, equipadas con sus propios procesos de recuperación de energía para alimentarse a sí mismas.

Las aguas residuales tratadas que descargarán en los cursos de agua urbanos, aumentarán los caudales base en pos de la puesta en valor de los ecosistemas fluviales elevando la plusvalía urbana en las márgenes de los mismos.

ARQUITECTURA 3

Activos

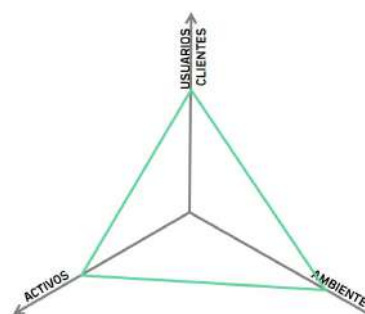
- Ejecución de obras de propósitos múltiples para estructurar la provisión futura del servicio.
- Reducir alivios.
- Control de inundaciones.

Ambiente

- Tratamiento descentralizado de efluentes.
- Servicios ambientales de bañados y corredores fluviales con relación a la mejora de la ciudad y el espacio público.
- Eliminación de alivios en cuerpos receptores
- Incorporación de áreas verdes en áreas consolidadas.

Usuarios

- Universalización del servicio de saneamiento y drenaje.
- Protección ante inundaciones.
- Hacia una mayor integración en la gestión del ciclo del agua a nivel institucional y uso racional del agua.



El marco institucional del Plan Director

Sin duda, todo lo expuesto en términos de visión y fundamentalmente el complejo portfolio de articulaciones necesarias para integrar la provisión del saneamiento y el drenaje a la construcción de una nueva visión de ciudad, requiere un marco institucional fortalecido en áreas clave que se alineen con los ejes de gestión propuestos.

Tal fortalecimiento debe comenzar con una reformulación de los cometidos de la División Saneamiento, poniendo énfasis en tres grandes vertientes:

- la universalización en la provisión de los servicios que gestiona;
- la planificación en las actividades de operación y gestión de activos y;
- articular las acciones con otros organismos en materia de gestión de cursos de agua y cuidado del medio ambiente y ordenamiento territorial estructurantes

El Plan Director propone un modelo político-institucional que promueve fortalecer al Sector Saneamiento y asignar funciones a sus unidades organizativas, sin perjuicio de que, también como parte del enfoque de planificación adaptativa, se implemente a futuro un esquema de descentralización o de autonomía empresarial.

Uno de los rasgos distintivos de la propuesta es el foco en lograr un adecuado nivel de autonomía de gestión que luego trascienda también a la faz financiera.

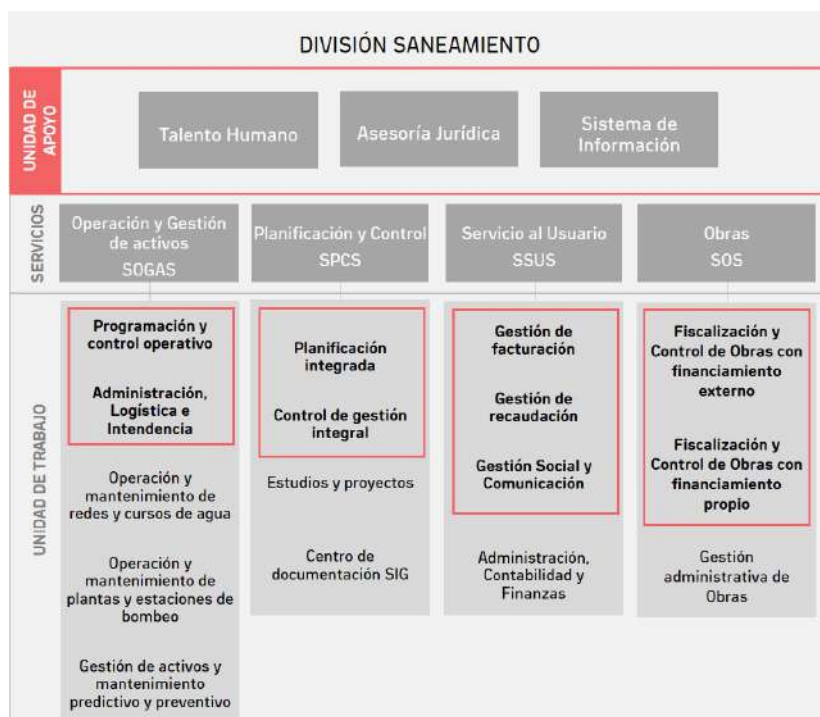
La ineludible expansión de cometidos a cargo del Sector Saneamiento, por los factores contextuales presentados anteriormente, implica un esfuerzo organizacional importante para su correcta atención, sobre todo en términos de desarrollar acciones de planificación y asignación de recursos. No es posible asumir nuevas responsabilidades o grandes reformulaciones, sin un grado importante de autonomía respecto de consideraciones contextuales.

El principal argumento para una mayor autonomía de la DS se relaciona con el ordenamiento territorial, en función de la doble participación del saneamiento en la estructuración del territorio: en tanto la provisión de la infraestructura básica y el cuidado de los espacios verdes de relevancia ambiental, por su injerencia en bahía, playas y sobre todo en cursos de agua, para el funcionamiento integrado del saneamiento y drenaje.

NUEVOS COMETIDOS PROPUESTOS (División Saneamiento y Unidad Ejecutora)

1	Realizar la gestión integrada de los servicios de saneamiento y drenaje pluvial del departamento de Montevideo, atendiendo su correcta prestación en calidad, tiempo y cantidad, de acuerdo con las necesidades de la comunidad y la preservación del medio ambiente.
2	Estudiar el sistema de saneamiento y drenaje pluvial de Montevideo y proyectar su desarrollo de manera técnica y económicamente adecuada para satisfacer las necesidades de la comunidad y preservar el medio ambiente.
3	Mantener y desarrollar un catastro técnico del sistema de saneamiento y drenaje pluvial .
4	Planificar, supervisar y controlar las obras de saneamiento y drenaje pluvial que se realizan, sin perjuicio de la competencia de otras dependencias de la Intendencia y nacionales.
5	Mantener y operar el sistema de saneamiento y drenaje pluvial en Montevideo, estableciendo las regulaciones y criterios técnicos que correspondan.
6	Promover las conexiones a la red de saneamiento del Departamento e iniciativas que contribuyan a una mayor conciencia social y ambiental de los usuarios .
7	Articular con las unidades competentes para preservar y mantener los cursos de agua del Departamento en el marco de su gestión integrada a nivel cuenca y sub-cuenca .
8	Articular con las unidades competentes para gestionar el riesgo ambiental y las emergencias en materia hídrica vinculadas con el saneamiento y drenaje del Departamento .
9	Administrar el sistema de saneamiento y drenaje pluvial, realizando los procesos de planificación, presupuesto, contabilidad, finanzas, control de gestión, gestiones comerciales y de atención al público, sin perjuicio de la competencia de otros servicios de la Intendencia en la materia..
10	Llevar a cabo una adecuada articulación con los organismos competentes en materia de calidad ambiental vinculadas con la gestión del saneamiento y drenaje del departamento .

En otras palabras, si el saneamiento y drenaje es uno de los sistemas primordiales en la construcción de ciudad en el marco del Ordenamiento Territorial, la dimensión técnica requiere poseer la autoridad suficiente como para diseñar la infraestructura y los protocolos de actuación sobre los que se desplegará la urbanización del territorio. Y esa posibilidad solo se materializa con autonomía en la planificación y ejecución de planes, programas y proyectos.



Estructura organizacional propuesta

Asimismo, la inclusión de incumbencias en la gestión de cursos de agua junto con el saneamiento, tal como ya ocurre con el drenaje, requiere que la organización a cargo de planificar, ejecutar y controlar disponga de cierta autonomía para manejar aspectos cruciales del OT con atributos diferentes que deben encontrar, cada vez más, sinergias y concurrencias.

Las cuencas naturales y la red de saneamiento y de drenaje ya se conciben como integrantes imprescindibles en un sistema territorial sobre el que debe proyectarse y evaluarse los usos y sus impactos de manera sustentable.

La estructura organizacional propuesta reviste los siguientes aspectos que la diferencian de la estructura actual.

La Unidad Ejecutora pasaría a formar parte de la División Saneamiento integrando funciones, junto con el Servicio de Obras de Saneamiento (SOS), para gestionar integralmente todas las obras de saneamiento, drenaje y riesgo hídrico, más allá de las independencias que se requieran para conformar los requisitos de los órganos internacionales de crédito.

A nivel Servicios, el SEPS, devendría en Servicio de Planificación y Control de Saneamiento (SPCS), para consolidarse como el eje planificador del Saneamiento con las siguientes funciones:

- llevar a cabo la planificación integrada del sector, coordinando con las restantes unidades

que ejercen funciones de planificación y sistemas de los servicios, así como la coordinación con el área operativa de limpieza para acciones que requieren intervenciones conjuntas;

- articular con la Gerencia de Gestión Ambiental, recientemente aprobada en el ámbito del DDA, para definir los lineamientos conceptuales y operativos para llevar a cabo acciones integrales;
- consolidar y jerarquizar la gestión de la documentación asumiendo la responsabilidad de administrar el SIG referido a saneamiento y drenaje;
- realizar una gestión del control integral cuya principal función será implementar el tablero de control de la DS, ejerciendo un canal único y exclusivo de contacto y comunicación con organismos reguladores y el seguimiento de las actuaciones y procedimientos de auditoría interna. Esta labor tenderá a institucionalizar una gestión orientada a resultados y a una cultura de rendición de cuentas;

A nivel de operación y mantenimiento, el SOMS se convertiría en el Servicio de Operación y Gestión de Activos de Saneamiento (SOGAS), explicitando en su nombre un rol tutelar más amplio para con los activos del sistema:

- se establecen funciones de control operativo, programación y monitoreo del sistema de saneamiento y drenaje, en coordinación, pero en forma diferenciada de una unidad que deberá encargarse de la gestión de activos y

- mantenimiento predictivo y preventivo a cargo de la red pública, del SPCS y del SSUS;
- si bien se mantiene la mayor parte de las funciones que actualmente tiene a su cargo, las unidades de Disposición Final y Desobstrucción y Limpieza de Red se recomienda diferenciar claramente las funciones de operación y mantenimiento de plantas y estaciones de bombeo de las de operación y mantenimiento de redes y cursos de agua. También se deberá revisar su composición interna y asignación de recursos en acuerdo a la planificación quinquenal y los planes operativos anuales.

A nivel de administración, se propone reorientar el servicio (a denominarse SSUS) pasando de un concepto de administración a otro centrado en el usuario y los servicios que éste requiere.

Se trata no solo de la atención de los requerimientos habituales de cualquier usuario sino también de los procesos de facturación y cobranza. El núcleo central del SSUS debe ser la gestión de la facturación, que incluye gestionar ante los usuarios la ejecución de las conexiones a la red pública de saneamiento (que ejecuta el SOGAS) y el catastro de conexiones domiciliarias.

La novedad es que se incorpora en forma más explícita la gestión intradomiciliaria a través de la unidad de gestión social, ambiental y de comunicación, y la recepción y canalización de reclamos y consultas relacionadas con problemas en la prestación del servicio, lo que requerirá una estrecha coordinación con equipo técnico de Educación Ambiental del Departamento de Desarrollo Ambiental y con los servicios del Departamento de Desarrollo Urbano.

Finalmente, se propone crear tres unidades que dependerán directamente de la dirección de la DS, para desarrollar acciones para el conjunto de la división: Unidad de Talento Humano (UTH), Unidad de Asesoría Jurídica (UAJ) y Unidad de Sistemas de la Información (USI), trabajando de manera matricial con las correspondientes áreas del Departamento de Desarrollo Ambiental.

En la actualidad hay funcionarios en el interior de las áreas de la DS que ejecutan tareas referidas a los tres aspectos mencionados sin una planificación de tareas, por lo cual la conformación de unidades de apoyo que permitan optimizar el funcionamiento, posiblemente con los mismos recursos humanos actuales, permitirá un funcionamiento más integrado, acorde con la necesidad de planificar la asignación de recursos. Cabe

señalar, no obstante, que la fisonomía y características de estas tres unidades dependen de la creación o no de instancias similares a nivel de la DDA.

Finalmente, del análisis de los productos actuales y futuros para cada cometido que se propone para la DS, surge que la dotación futura mínima de recursos humanos deberá pasar de unas 430 a 600 personas (incluyendo la fuerza laboral en contratos a terceros y el personal de la Unidad Ejecutora)

Los proyectos

El Plan Director comprende la formulación de unos 72 perfiles de proyecto distribuidos en los ejes de gestión planteados y una decena de recomendaciones que, si bien exceden la incumbencia específica de la gestión del saneamiento y el drenaje, plantean articulaciones con diversas reparticiones de la Intendencia y del Estado en temas que también hacen a la calidad territorial y ambiental.

La propuesta de proyectos incluye no solo la ejecución de obras sino también un amplio espectro de medidas no estructurales de planificación territorial, gestión de activos, estudios específicos, monitoreo y medidas de fortalecimiento institucional y comercial que en conjunto tienen por objeto darle robustez y sustentabilidad actual y futura al Plan Director; específicamente cumplen el rol de garantes de los estándares de diseño previstos, sobre todo en materia de gestión del riesgo hídrico.

El planteo de proyectos obedeció al cumplimiento de las metas del Plan Director, aunque es importante señalar que, en línea con el concepto de gestión adaptativa, los proyectos identificados hoy no son excluyentes de otros que puedan surgir a futuro, principalmente obedeciendo a cambios tecnológicos.

Los proyectos fueron desarrollados a nivel de prefactibilidad o inventario atendiendo no solo criterios técnicos específicos requeridos para el cumplimiento de las metas del Plan Director, sino también analizando su rentabilidad económica, las restricciones jurídicas de implementación y su aporte ambiental estratégico.

Entre los criterios técnicos de diseño se destacan:

- las expansiones de saneamiento se propusieron en una primera instancia siguiendo el status quo del sistema actual, es decir la implementación de sistemas separativos y tantas estaciones de bombeo como fueran

necesarias para incorporar las nuevas áreas al servicio;

- las obras de macro drenaje fueron planteadas mayoritariamente como conducciones a cielo abierto con laminaciones en función de la disponibilidad de tierras;
- las obras de gestión de riesgo hídrico se han proyectado para un estándar de 10 años de recurrencia en las zonas afectadas por eventos pluviales mientras que para las problemáticas fluviales se adoptó un plafón de 50 años a ser revisado durante la etapa de proyecto ejecutivo;
- se planteó el uso de tunelería mecanizada (principalmente tecnología pipe jacking) para la ejecución de obras para el control de alivios e inundaciones en función de su envergadura o de la complejidad de la zona a atravesar.

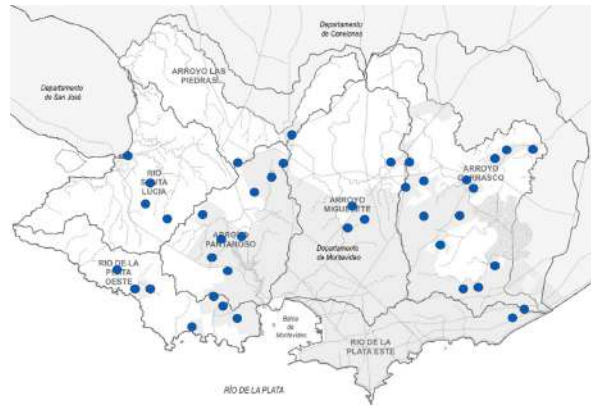
Se presenta en primera instancia la distribución de perfiles de proyecto para cada eje de gestión.

El diseño de las intervenciones consideró la flexibilidad y adaptabilidad de los elementos técnicos a la infraestructura existente, a los avances tecnológicos actuales (en particular en la construcción de obras subterráneas) y a los desarrollos demográficos y socio-económicos esperados.

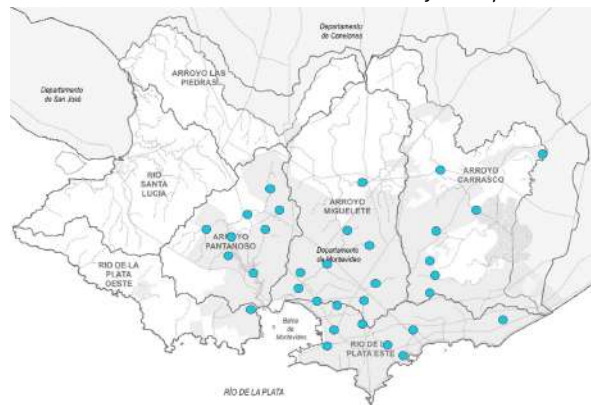
En el caso de los proyectos de expansión del sistema, para la conceptualización y diseño de las obras de provisión del servicio se consideraron los condicionantes de la planificación urbanística (que deberán eventualmente actualizarse), tanto como la distribución de los sistemas de recolección, que alimentaron la configuración y la elección de tecnologías apropiadas para el desarrollo de las obras.

El diseño de las obras para la mitigación del riesgo hídrico responde a un enfoque de gestión de los caudales máximos pero complementado con la utilización de un conjunto de técnicas de drenaje sustentable que integran otros aspectos como una reducción de la cantidad de agua, la mejora en la calidad de agua y una puesta en valor del espacio urbano (SUDS)

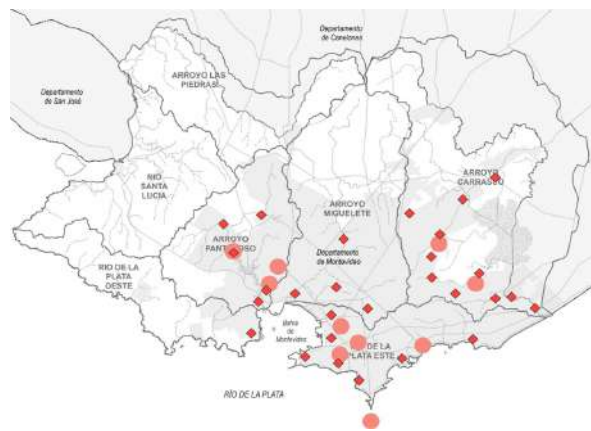
Estas medidas (jardines de lluvia, bocas biofiltrantes, bio-macetas y bio-cunetas o zanjas filtrantes) colaboran en la reducción del ingreso de aguas pluviales a los sistemas de aguas residuales de una manera económicamente eficaz y se constituyen en una herramienta esencial en el diseño de un paisaje urbano más sostenible y un componente clave en el mejoramiento del bienestar de la población.



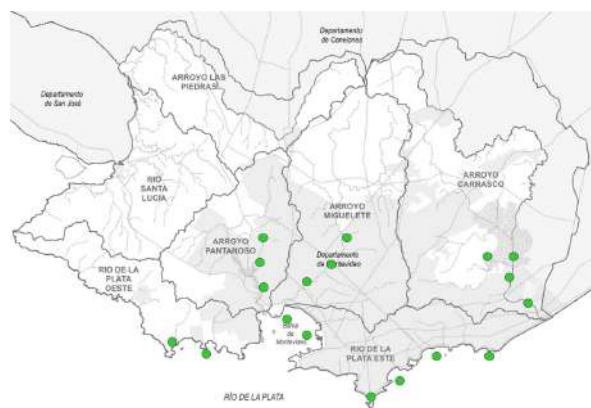
EJE 1: Provisión del servicio de saneamiento y drenaje



EJE 2: Gestión del riego hídrico



EJE 3: Operación, mantenimiento y gestión de activos



EJE 5: Gestión de la calidad ambiental y territorial

EJES	1		2		3				4				5			ARQUITEC					
	METAS		1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	TURAS			
	PROYECTOS		FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL															A1	A2	A3	
1	GI01								PE									o	o	o	Estructura organizativa y asignación de dotación de personal
2	GI02								PE									o	o	o	Planificación, programación y control de gestión
3	GI03								PE									o	o	o	Procesos de gestión
4	GI04								PE									o	o	o	Unidad del talento humano
5	GI05								PE									o	o	o	Plan de comunicación y difusión
6	CO01	PE																o	o	o	Expansión del servicio en: Toledo Chico, Instrucciones, Manga Norte, Nuevo Capra, Bola de Nieve, Boiso Lanza-Mendoza-Instrucciones y parcial Cda. Matilde
7	CO02	PE																o	o	o	Expansión del servicio en: Hipódromo Las Piedras, Abayubá, Colón-Lezica, Barrio Sarandí, Luis Battle Berres, Los Bulevares, Paso de la Arena Maracaná y Cerro Norte
8	CO03	PE																o	o	o	Expansión del servicio en: Costa Oeste, Pajas Blancas, Santa Catalina, Rincón del Cerro y Zonas dispersas de Cerro
9	CO04	PE																o	o	o	Expansión del servicio en: Carrasco Norte y parcial Carrasco Este
10	CO05	PE																o	o	o	Expansión del servicio en: Villa García, Villa Don Bosco, Nueva España, Susana Pintos y Bella Italia
11	CO06	PE																o	o	o	Expansión del servicio en Santiago Vázquez
12	CO07	PE																o	o	o	Solución para zonas sin servicio de saneamiento por redes
13	CE01		PE															o	o	o	Programa para el conexasiónado al saneamiento
14	RHP01			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en Mataperros
15	RHP02			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en Pedro Trápani
16	RHP03			O														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. del Cerrito
17	RHP04			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. Quitacalzones
18	RHP05			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. Seco
19	RHP06			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. de los Migueletes
20	RHP07			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en Barrios Amorín
21	RHP08			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. Pocitos
22	RHP09			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. de los Chanchos
23	RHP10			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. Buceo
24	RHP11			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en A. Malvín
25	RHP12			O														o	o	o	Mitigación de inundaciones en San Nicolás
26	RHP13			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en Canteras
27	RHP14			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en Chacarita
28	RHP15			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en Cayetano Rivas
29	RHP16			PE														o	o	o	Mitigación de inundaciones en Cerro - Zona norte
30	RHP17			O														o	o	o	Aumento de capacidad de captación en el sistema de drenaje
31	RHF01			PE														o	o	o	Defensa fluvial en A. Pantanoso
32	RHF02			PE														o	o	o	Adecuación del cauce del A. Miguelete y puente Avda. Instrucciones
33	RHF03			PE														o	o	o	Defensas fluviales en el A. Mendoza
34	RHF04			PE														o	o	o	Adecuación del cauce del A. Manga
35	RHF05			PE														o	o	o	Adecuación del cauce del A. Chacarita
36	RHF06			PE														o	o	o	Defensa fluvial en A. Toledo
37	RHF07			PE														o	o	o	Adecuación de puentes
38	MNE01			PE	PE													o	o	o	Plan de zonificación, manejo integrado de áreas inundables y gestión de riesgo hídrico
39	MNE02			O	O													o	o	o	Plan especial de protección de los arroyos, cañadas, planicies de inundación y humedales
40	MNE03			PE	PE													o	o	o	Propuesta de reglamentación de control de caudal
41	MNE04			PE														o	o	o	Diseño hidráulico y plan de implementación de una nueva tipología de boca de tormenta
42	MNE05			PE														o	o	o	Plan de realojos en zonas afectadas por inundaciones
43	RHR01			PE	PE													o	o	o	Implementación de infraestructura de drenaje sustentable en la construcción de resiliencia
44	RHR02			O														o	o	o	Diseño de bocas de tormenta sustentables (verdes)
45	RHR03			PE														o	o	o	Actualización y refinamiento del modelo matemático de simulación hidrológica-hidráulica
46	OM&GA01								PE									o	o	o	Desarrollo del catastro físico del sistema
47	OM&GA02							PE										o	o	o	Elaboración de planes de operación quinquenales
48	OM&GA03							PE										o	o	o	Desarrollo de una red de monitoreo funcional del Sistema de Saneamiento y Drenaje
49	OM&GA04			PE	PE													o	o	o	Desarrollo de una red de monitoreo hidrológico e hidrometeorológico
50	OM&GA05							PE										o	o	o	Programa para el control de la intrusión pluvial
51	OM&GA06								PE									o	o	o	Programa de inspección y diagnóstico de la red de alcantarillado
52	OM&GA07								PE									o	o	o	Programa de rehabilitación prioritaria de activos
53	OM&GA08									PE								o	o	o	Plan de gestión de activos
54	OM&GA09										PE							o	o	o	Plan de valuación económica de activos
55	OM&GA10							PE	PE	PE								o	o	o	Estudio de estabilidad estructural del emisario de Punta Carretas
56	OM&GA11							PE	PE	PE								o	o	o	Elaboración de un plan de control de gases, corrosión y olores en el sistema de activos
57	GC01										O			O				o	o	o	Estudio de sostenibilidad financiera del servicio de saneamiento
58	GC02										O			O				o	o	o	Estudio de sostenibilidad financiera del Servicio de Drenaje Pluvial
59	GC03										PE			PE				o	o	o	Actualización y modernización del catastro de usuarios
60	GC04											PE						o	o	o	Desarrollo de sistemas para la mejora de la recaudación
61	GC05												PE					o	o	o	Programa de mejora en la gestión de solicitudes de usuarios
62	GCA01																PE	PE	PE	PE	Desarrollo de un sistema de modelación de calidad de aguas
63	GCA02																O	O	O	O	Reducción de alivios en A. Miguelete
64	GCA03																O	O	O	O	Reducción de alivios en Bahía de Montevideo
65	GCA04																O	O	O	O	Reducción de alivios en Sistema Costero Este
66	GCA05															O	O	O	O	O	Tratamiento central de aguas residuales
67	GCA06															O	O	O	O	O	Programa de desconexión de sistemas separativos
68	GCA07																O	O	O	O	Plan de acción para la recuperación de bañados en A. Pantanoso
69	GCA08																O	O	O	O	Plan de acción para la restauración ambiental del bañado Carrasco
70	GCA09																O	O	O	O	Desarrollo de lineamientos para el diseño y mantenimiento de cursos con criterio de sostenibilidad geomorfológica y ambiental
71	GCA10																O	O	O	O	Desarrollo de metodología de reconocimiento y auditoría fluvial de cursos de agua
72	GCA10																PE	O	O	O	Mejora de alivios críticos del sistema unitario



Taller de validación del Plan Director

Arquitecturas, inversiones y costos operativos

El concepto de planificación adaptativa da cuenta de la introducción de posibles escenarios que, si bien es imposible de predecir su ocurrencia, no dejan de delinear una visión aspiracional en decisores y, en definitiva, en la sociedad en su conjunto.

Un hito clave en el desarrollo del trabajo fue el Taller de validación del Plan Director (abril 2018) cuyo objetivo principal fue poner en conocimiento a un amplio espectro de actores involucrados en la gestión del saneamiento y drenaje de Montevideo, de la visión del plan, sus metas, los proyectos propuestos y, principalmente, un ejercicio de consenso sobre qué arquitectura se aspiraba a construir la visión de futuro de la ciudad. En dicha oportunidad se pudo constatar un muy elevado consenso hacia la arquitectura de Montevideo Ciudad Verde, consenso que continuó fortaleciéndose con diversas presentaciones técnico-políticas a cargo de la conducción del Departamento de Desarrollo Ambiental.

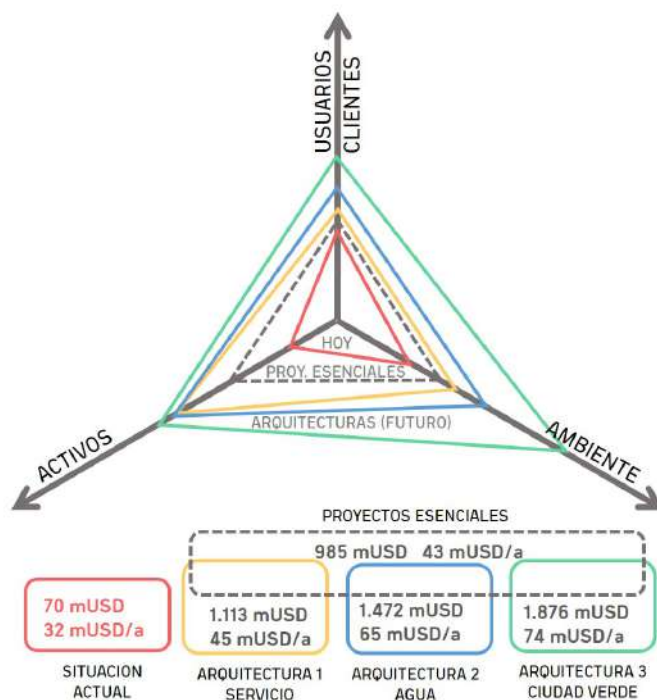
Por lo tanto, la formulación del Plan Director propuesta se construye bajo esta visión de saneamiento y ciudad verde, cuyo derrotero comprende en primera instancia la implementación de una importante cantidad de proyectos esenciales (denominados habitualmente de no arrepentimiento) cuya incuestionabilidad es evidente en función de las metas que pretenden

atender: la universalización del saneamiento, la protección del riesgo hídrico y la gestión de activos.

La implementación del Plan Director bajo la arquitectura de una Ciudad Verde, comprende un importante nivel de inversión en cada uno de los ejes de gestión.

EJE DE GESTIÓN	INVERSIONES (millones de USD)
1. Provisión del servicio	422
2. Riesgo hídrico	318
3. Operación y gestión de activos	339
4. Gestión comercial y atención al usuario	2
5. Calidad ambiental y territorial	695
Proyectos varios de articulación y gestión transversal	796
Total	1876

Al margen de las inversiones previstas para todo el desarrollo de infraestructura requerido, uno de los pilares salientes del Plan Director es la necesidad de dar un importante salto de calidad en materia de operación, mantenimiento y gestión de activos, lo cual tiene un lógico correlato con los requerimientos de fortalecimiento de capacidades



Síntesis de inversiones y costos operativos para cada una de las arquitecturas desarrolladas

organizacionales y también con los niveles de costos operativos que deberá afrontar la División Saneamiento.

En primera instancia, la nueva organización (el SOGAS) requerirá atender una mayor producción entendiéndose por tal a todas las actividades relacionadas con la expansión del servicio, el monitoreo del sistema, la gestión de activos, las actividades de planificación operativa, la atención a reclamos y, en conjunto con la GGA (Gerencia de Gestión Ambiental), la preservación de los cursos fluviales y cuñas verdes. A título ilustrativo se presenta una valoración de la capacidad del sistema actual y la prevista en el horizonte final del Plan Director.

PRODUCCIÓN	LÍNEA BASE	PLAN DIRECTOR
Redes (km)	2.960	3.790
Conexiones	530.000	670.000
Estaciones de bombeo	34	75
Laminaciones	7	26
Corredores fluviales, cuñas verdes e infraestructura verde	Limpieza reactiva de los tres cursos principales	100 km de cursos 1.500 ha de cuñas verdes (Pantanos y Carrasco) 1.000 ha de infraestructura verde en espacios públicos y privados.

La nueva gestión no solo deberá afrontar una mayor capacidad instalada de la organización, sino que deberá intensificar algunas actividades que en la actualidad se ejecutan con un ritmo muy inferior al necesario.

PRODUCTIVIDADES	LÍNEA BASE	PLAN DIRECTOR
Inspecciones de redes (km/año)	150	500-700
Reparaciones (colectores, bocas de tormenta, cámaras) (un/año)	2.800	4.700
Monitoreo Un/continuas)	<50	450

Actualmente, los costos operativos anuales alcanzan los 28 millones de dólares anuales. El aumento de capacidad instalada de la organización y las mayores exigencias operativas que requerirá la implementación de todo el Plan Director, se traducirán en un considerable aumento de recursos humanos y financieros necesarios, estimados en 42 millones de dólares por año por sobre el nivel actual de costo operativo.

Es decir que solo la operación y el mantenimiento de las medidas asociadas con una mejora en la calidad ambiental y territorial serían más del doble de los costos operativos actuales, principalmente como consecuencia de elevar los niveles de tratamiento previos a las descargas de los dos emisarios submarinos.

EJE DE GESTIÓN	COSTOS OPERATIVOS INCREMENTALES (millones USD/año)
1 Provisión del servicio	3,1
2 Riesgo hídrico	2,8
3 Operación y gestión de activos	5,1
4 Gestión comercial y atención al usuario	1
5 Calidad ambiental y territorial	30
Total incremental	42

Dado el nivel de retraso que evidencia la gestión de activos, principalmente en términos de rehabilitación de activos críticos, se estimaron los costos operativos asociados para llevar la gestión actual a un estándar adecuado, prescindiendo de nuevas inversiones; valor que se estimó en unos 6.5 millones de dólares adicionales.

Finalmente, la estimación síntesis de inversiones y costos operativos para cada una de las arquitecturas desarrolladas se ilustra a continuación.

Los estudios de sustentabilidad del Plan Director

Alineado con los objetivos de Desarrollo Sostenible, el Plan Director persigue un impacto significativo en la calidad de vida de la población, propiciando el logro del acceso universal y equitativo a servicios de saneamiento adecuados, prestando especial atención a las personas en situaciones de vulnerabilidad, como así también mejorando la calidad del agua al reducir los vertidos de efluentes y el porcentaje de aguas residuales sin tratar y participando de un enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos para la mitigación de riesgo hídrico, la construcción de resiliencias y la puesta en valor del espacio público natural de la ciudad como son principalmente sus cursos de agua y playas del frente litoral marítimo.

La sostenibilidad del Plan Director se basa en criterios de sostenibilidad técnica, social, económica, institucional y ambiental, en el entendimiento que el sistema de saneamiento y drenaje de Montevideo debe ser económicamente viable, aceptable socialmente, apropiado técnica e institucionalmente y debe poder ser administrado para proteger al medio ambiente y los recursos naturales.

Sostenibilidad técnica

La sostenibilidad técnica de los proyectos del PDSUM está basada principalmente en los aspectos tecnológicos y en el mantenimiento físico, funcional y operativo de la infraestructura construida, de manera de garantizar condiciones de calidad, cantidad y continuidad aceptables para la población beneficiaria; incluso en las situaciones más desfavorables.

EJE DE GESTIÓN	IMPACTOS
Provisión del servicio de saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> 28 nuevas zonas con saneamiento para darle cobertura a 42.000 viviendas y 120.000 personas 20.000 nuevas conexiones en redes existentes 75% de reducción de DB05 a cursos de agua
Provisión del servicio de drenaje	<ul style="list-style-type: none"> 28 nuevas zonas con drenaje 25.000 viviendas
Riesgo hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Protección de 15.000 viviendas en trama urbana por inundaciones pluviales para 10 años de recurrencia Protección de 1.200 viviendas próximas a las márgenes de cursos fluviales para 50 años de recurrencia
Operación y gestión de activos	<ul style="list-style-type: none"> Rehabilitación urgente de 450 km de redes, 30 estaciones de bombeo y 35 estructuras de alivio Aumento del valor de los activos en 250 millones de USD
Gestión comercial y atención al usuario	<ul style="list-style-type: none"> Saneamiento del catastro de usuarios para aumentar los ingresos anuales en 6 millones de USD
Calidad ambiental y territorial	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del volumen de alivios a cuerpos receptores en un 60% y recuperación de 60/70 días con aptitud de baño. El tratamiento cloacal en Pta. Carretas y Pta. Yeguas junto al Centro de Tratamiento de barros en Pta. Yeguas reducirá la descarga diaria de sólidos suspendidos en un 80% (de 117 t/día a 23 t/día), la descarga diaria de DBO en un 50% (de 117 t/día a 59 t/día) y la descarga diaria de fósforo en un 80% (de 18 t/día a 4 t/día).
Proyectos varios de articulación y gestión transversal	<ul style="list-style-type: none"> Control de vertidos industriales en las redes. Control de vertidos de residuos sólidos en cursos de agua. Mejoras en el diseño hidráulico de las vialidades, mejor calidad del espacio público.

La evaluación técnica de las obras fue analizada a través de su eficacia en el cumplimiento de las metas que impulsaron su diseño, en las tecnologías adoptadas y su compatibilidad con las prácticas habituales y en las interferencias y articulación con los usos urbanos.

Las obras de mitigación de riesgo hídrico aseguran la eliminación de la afectación física de un 90% de las propiedades afectadas para un evento de tormenta de 10 años de recurrencia (estándar para el diseño de las obras del PDSUM), no obstante, un 10% de las calles que antes se afectaban continuarán afectándose, pero en un nivel sustancialmente menor, sin ocasionar daño significativo a las infraestructuras.

La planificación adaptativa encierra una revisión del concepto de robustez, no necesariamente entendiéndose como una capacidad adicional para gestionar un excedente mayor (por ejemplo, en obras de drenaje) sino en términos de su capacidad para adaptarse a escenarios futuros.

No obstante, es importante que las obras contemplen un adecuado equilibrio entre capacidad adicional y flexibilidad de ajustarse a un incremento de sus forzantes, por ejemplo: el comportamiento de las obras de gestión de riesgo hídrico ante escenarios de mayor envergadura, ya sea por la ocurrencia de eventos que superan el estándar de diseño, como consecuencia de una intensificación de eventos extremos (cambio climático) y/o ante un aumento de escorrentía producto de mayores niveles de impermeabilización en la ciudad.

Los resultados de los modelos de simulación de la red de saneamiento y drenaje sugieren que las obras proyectadas poseen una eficacia en la reducción del 60% en la afectación física para un evento mayor al de diseño, contribuyendo así a la disminución de la vulnerabilidad del sistema urbano y de la infraestructura estratégica ante contingencias climáticas extremas.

Del análisis del posible aumento (o cambio en la distribución) de la impermeabilización en Montevideo, se estimó que las alteraciones de uso de suelo actual implicarían la pérdida de un 13% de las superficies filtrantes existentes en el Departamento, unas 4.750 ha, que redundarían en un aumento de escorrentía inferior al 10% aunque con valores que puedan llegar a un 20% en forma localizada a algunas microcuencas.

El aumento de escorrentía en las periferias de la ciudad podría tener un impacto significativo en los

primeros tramos aguas arriba de la red de colectores y de allí la importancia de la implementación de medidas de control de caudal por aumento de la urbanización junto con el uso intensivo de medidas de drenaje sustentable a los efectos de mitigar el impacto de concentrar excedentes adicionales en las zonas intermedias y centrales aumentando los niveles de riesgo hídrico.

Evaluación económica

La evaluación económica tiene por objeto evaluar la contribución del Plan Director como beneficio para la sociedad en su conjunto a la vez de garantizar un uso eficiente de los recursos del Estado.

COMPONENTES	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	BENEFICIOS
Provisión del servicio de saneamiento	Disposición a pagar	35 USD/vivienda /mes
Provisión del servicio de drenaje	Disposición a pagar	32 USD/vivienda /mes
Mitigación de riesgo hídrico	Daño evitado (teórico)	165 USD/m ² a 378 USD/m ² en inmuebles residenciales para profundidades de agua de 0,2 m a 1,2 m Daño medio anual evitado de 59 millones de USD
Operación y gestión de activos	Daño evitado (teórico)	Daño medio anual evitado de 12 millones de USD en todo el Departamento
	Pérdida de ingresos turísticos en la Bahía	280.000 USD/año
Calidad ambiental y territorial	Plusvalía inmobiliaria por reducción de alivios en el A. Miguelete	14%
	Disposición a pagar por utilización de playas una mayor cantidad de días	4,6 USD/vivienda/mes

CRITERIOS AMBIENTALES Y SOCIALES	PUNTO DE PARTIDA	ARQUITECTURA 1 Servicio	ARQUITECTURA 2 Agua	ARQUITECTURA 3 Ciudad Verde
Ambiente humano	0/+	++	++	++
Salud pública	Incierto	+	++	++
Recursos hídricos	+/-	+	++	++
Riesgo hídrico	0/-	++	++	++
Biodiversidad	Incierto	+	+	++
Geomorfología y suelos	-	+	+	++
Paisaje y vistas	+/-	+	+	++
Patrimonio cultural	0	0	0	+
Resiliencia y cambio climático	0	0/+	0/+	+
Calidad de aire y ruido	0/+	0/+	+	+
Activos e infraestructura	0/-	++	++	++
Insumos y residuos	0	0	0/-	+

Evaluación Ambiental de las arquitecturas

Se llevó a cabo una estimación de beneficios, siguiendo los lineamientos comúnmente aceptados por los organismos multilaterales de crédito, para las principales componentes del Plan Director.

Utilizando una tasa de descuento del 7,5% anual se evaluó la rentabilidad del Plan Director en su conjunto totalizando las inversiones y beneficios de cada uno de sus componentes para arribar a una rentabilidad global del 10%; beneficiando 46.000 viviendas con la provisión del saneamiento, 23.000 viviendas con la provisión de drenaje, 15.000 viviendas con protección de riesgo hídrico y más de 150.000 viviendas por las mejoras en los cursos interiores y frente litoral de playas.

Valor actual de las inversiones	552 millones de USD
Valor actual de los beneficios	691 millones de USD
TIR (%)	10

Evaluación ambiental estratégica

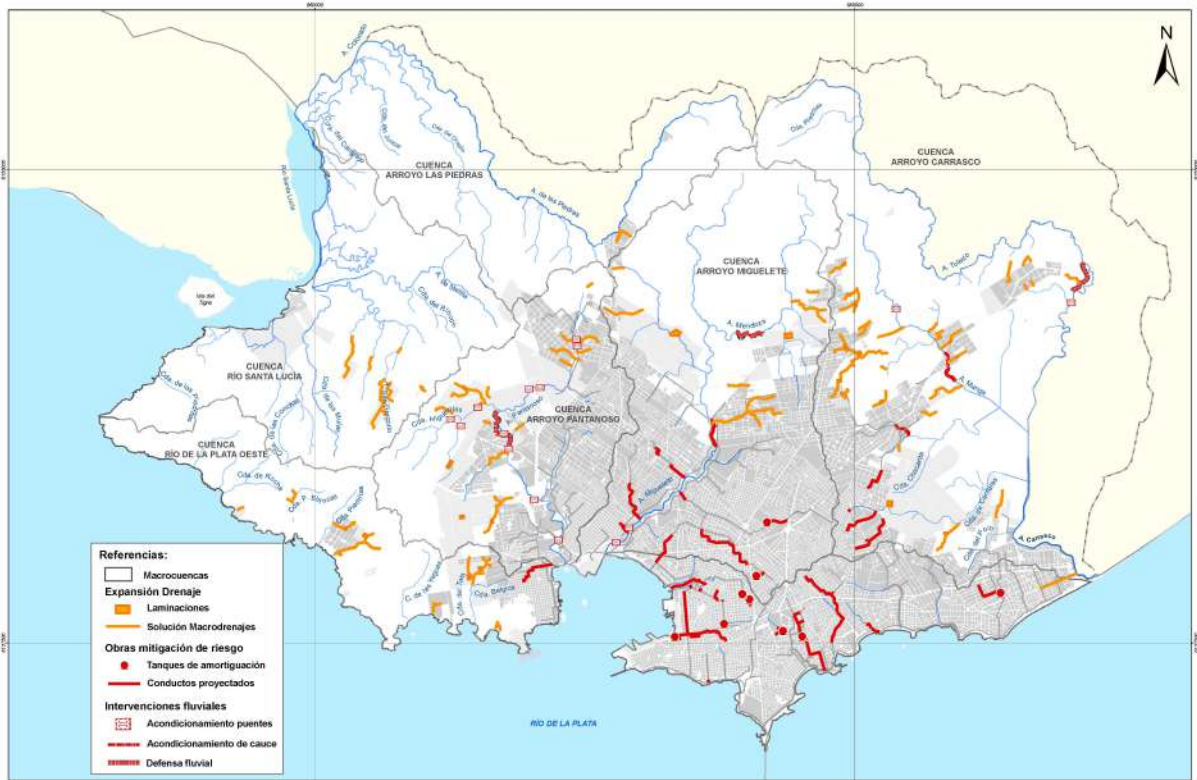
La Evaluación ambiental estratégica tiene como objetivo principal el de contribuir a insertar la dimensión ambiental en el proceso de toma de decisiones de la planificación del Plan Director, con el fin de prevenir o mitigar los posibles impactos ambientales y sociales no deseados.

El desarrollo metodológico de la evaluación se fundamentó en la generación de un puente entre las metas ambientales y sociales definidas en el plan y los proyectos, estableciendo una serie de Objetivos que describen las necesidades y consideraciones ambientales y sociales relevantes, junto con una valoración de impacto en los siguientes aspectos:

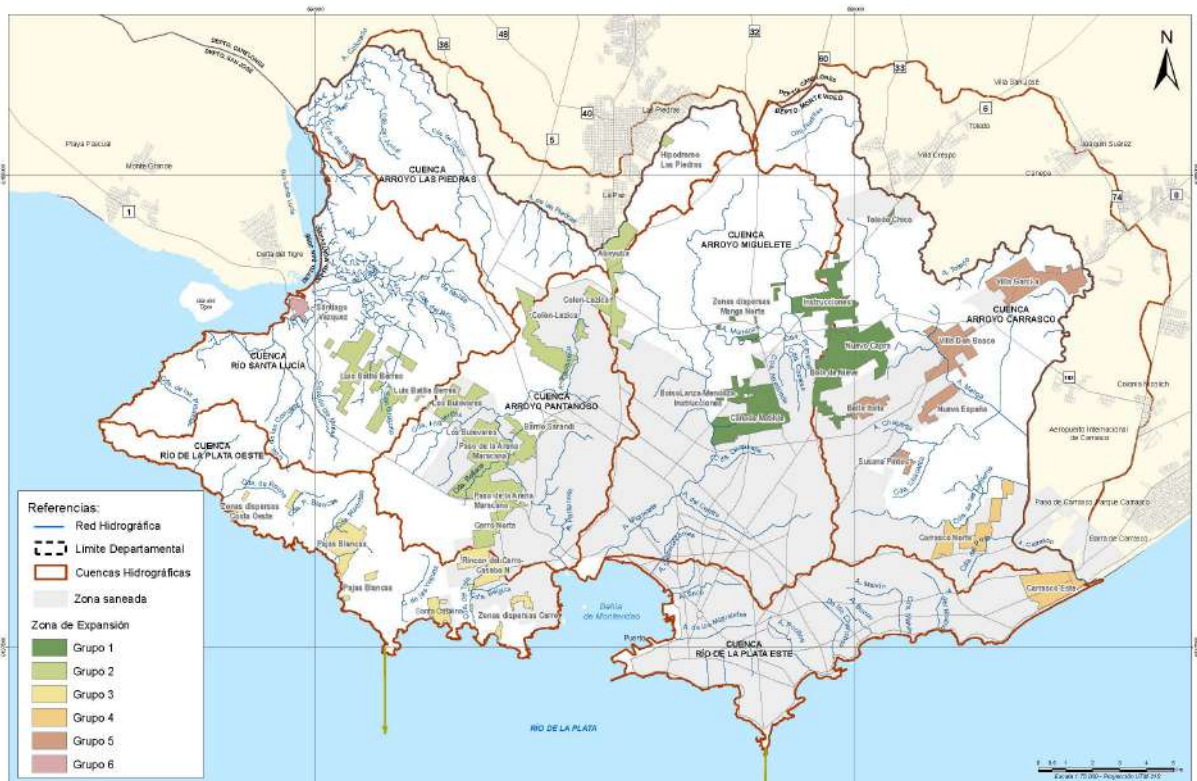
- ambiente humano;
- salud pública;
- recursos hídricos y calidad de agua;
- riesgo hídrico;
- biodiversidad;
- geomorfología y suelos;
- paisaje y vistas;
- patrimonio cultural / Arqueológico;
- resiliencia y cambio climático;
- calidad de aire y ruido;
- activos;
- insumos y residuos;

Finalmente se presenta a modo de síntesis la evaluación conjunta de las arquitecturas para cada uno de los objetivos ambientales.

Si bien todas las arquitecturas, en su etapa de implementación, tienen una contribución estratégica muy positiva, la visión del Montevideo Ciudad Verde propicia un modelo de desarrollo sostenible, lo que permite cumplir con el objetivo principal del Plan Director en cuanto a realizar una gestión de los servicios de manera armónica con el patrimonio de activos físicos y naturales del Departamento.



Obras de riesgo hídrico



Obras de expansión



Parque lineal, Arroyo Miguelete, Prado · CdF

5



LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DIRECTOR

Se pone en marcha un camino hacia la construcción de una ciudad cuyos servicios sean prestados mediante una gestión moderna, eficiente, con foco en el cuidado de la salud de la población y del entorno en el cual habita. El primer destino es la ejecución de los proyectos esenciales para la población al año 2030

La lógica de implementación del Plan Director

La implementación del Plan Director propuesto responde a los principios mismos de la planificación adaptativa, es decir una lógica que debe reconocer la necesidad de la inmediatez en la atención de algunas cuestiones claves, pero también prever las herramientas necesarias, institucionales, de capacidad técnica y financieras, para poder afrontar importantes inversiones futuras asociadas a la construcción de una visión a largo plazo en un horizonte temporal que lógicamente implica la gestión de incertidumbres. En este marco, la implementación del Plan Director se divide en dos planos conceptuales:

- el primero consiste en la implementación de los proyectos denominados esenciales, es decir aquellos que fueron identificados como de indudable ejecución, no solo en atención a las metas a las que fueron dirigidos, sino también a su sustento técnico;
- el segundo consiste en la implementación de todo el resto de proyectos que permitirán ir haciendo el camino hacia la materialización de una Ciudad Verde.

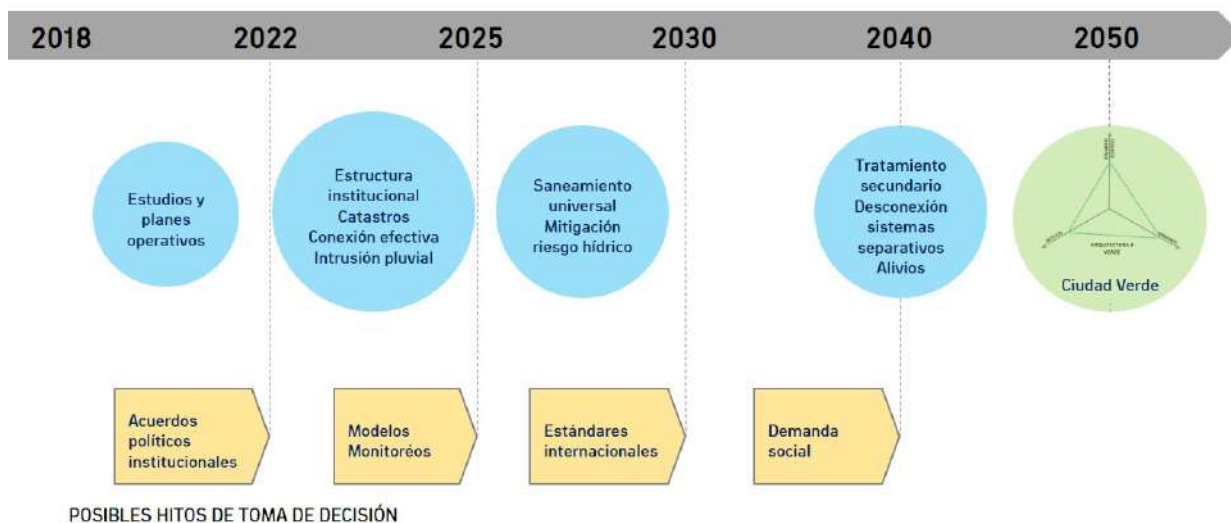
Es importante enfatizar que la implementación del Plan Director es un camino, un proceso dinámico, sin pretender dar una idea de un programa rígido en el tiempo.

Los proyectos esenciales

Se identificó un conjunto de proyectos orientados al cumplimiento de las metas prioritarias del Plan Director, algunos de los cuales ya estaban presentes en etapas de planificación previas. Los proyectos denominados Esenciales (No Regret o no arrepentimiento en la jerga de la planificación adaptativa) están principalmente orientados a los objetivos de universalizar el servicio de saneamiento, la protección de la población más vulnerable frente a las inundaciones y los aspectos prioritarios de la postergada rehabilitación y gestión de activos, pero sin dejar de lado la atención al resto de los ejes de gestión del sector.

El primer paso debe darse formalizando el Plan Director como un Plan Sectorial, instrumento definido en la LOTDS que deberá desarrollarse en forma articulada con el resto de los instrumentos de ordenamiento territorial, entre ellos las Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de Montevideo (Decreto de la Junta Departamental de Montevideo N 34.870 de 14/11/2013) y el Plan Nacional de Aguas.

En paralelo a su inclusión en el marco de los instrumentos definidos por la LOTDS, es fundamental avanzar en forma prioritaria en materia de fortalecimiento institucional dado que es imprescindible la construcción de capacidades, recursos humanos y autonomía de gestión para poder poner en marcha todo el andamiaje del Plan



Jardín de lluvia, Montevideo

Director. En particular:

- elevación del documento de nuevos cometidos y de la estructura organizativa y obtención del aval preliminar de la propuesta por parte de la autoridad política inmediata;
- definición detallada de perfiles requeridos para la nueva estructura institucional y conformación de puestos de trabajo adicionales requeridos;
- puesta en marcha de las unidades claves de la nueva organización propuesta, tales como las asociadas al fortalecimiento de las capacidades operativas del SOGAS, la planificación integrada en el SPCS y la gestión social en el ámbito comercial.

Si bien no directamente relacionado con el armado de una nueva organización, también se recomienda una rápida puesta en marcha del fortalecimiento de capacidades en términos de sistemas de información y conocimiento que permitan darle mayor sustento técnico a la definición de proyectos. Esto comprende el conocimiento catastral de todo el sistema de saneamiento y drenaje, la implementación de un sistema de monitoreo funcional y completo del sistema y el ajuste de las herramientas de modelación matemática hidrológica, hidráulica y de calidad del agua.

Eje 1 - Provisión del servicio

- Todos los proyectos de provisión del servicio de saneamiento y drenaje;
- La implementación del programa de conexión efectiva.

Eje 2 - Gestión de riesgo hídrico

- La mitigación de inundaciones urbanas en las cuencas de los arroyos Mataperros, Quitacalzones, Arroyo Seco, de los Migueletes, Buceo, Malvín, Pocitos, y de los Chanchos;
- La protección fluvial de la población de margen derecha del Arroyo Pantanoso en su tramo medio, aguas arriba del bañado;
- La introducción de la zonificación de peligrosidad hídrica en el marco del ordenamiento territorial.

Eje 3 - Operación, mantenimiento y gestión de activos

- Elaboración del primer plan de operación quinquenal y del plan de gestión de activos;
- Implementación de proyectos para control de la intrusión pluvial;
- Inspección del sistema y rehabilitación de activos críticos;
- Estudio diagnóstico del emisario de Punta Carretas.

Eje 4 - Gestión comercial

- Saneamiento del catastro comercial de usuarios que permita aumentar la facturación como así también disminuir el número de reclamos de usuarios que pagan el servicio sin aun recibirlos;
- Proyecto de desarrollo de aplicativos comerciales para la gestión de la recaudación y trazabilidad de la gestión;

- En vinculación con la gestión de activos, desarrollar un catastro físico de activos incluso de la progresiva incorporación de las conexiones domiciliarias;
- Análisis tarifario para determinar niveles de indexación correspondientes desde 201, teniendo en consideración información de otros prestadores a nivel regional y mundial a los fines comparativos (benchmarking).

Eje 5 - Gestión de calidad ambiental y territorial

- Reducción de alivios críticos del sistema combinado, y mejoras en la calidad de los vertidos producto de la incorporación de rejillas en las estructuras de alivios;
- La gestión de la calidad ambiental se verá directamente beneficiada por la disminución de vertidos cloacales producto de la provisión del servicio y de las mejoras operativas del sistema;
- Proyecto de incorporación de medidas de drenaje sostenible que, además de su impacto directo en el control de escorrentía también operan sobre la calidad de las descargas de los sistemas separativos en los cuerpos receptores.

La implementación de los proyectos Esenciales también implicará necesidades de inversión de capital y costos operativos de importancia.

EJE DE GESTIÓN		COSTOS DE INVERSIÓN PROYECTOS ESENCIALES (millones de dólares)
1	Provisión del servicio	422
2	Riesgo hídrico	251
3	Operación y gestión de activos	304
4	Gestión comercial y atención al usuario	2
5	Calidad ambiental y territorial	6
Total		985

EJE DE GESTIÓN		COSTOS OPERATIVOS INCREMENTALES PROYECTOS ESENCIALES (millones de dólares/año)
1	Provisión del servicio	3.1
2	Riesgo hídrico	2.5
3	Operación y gestión de activos	4
4	Gestión comercial y atención al usuario	0,12
5	Calidad ambiental y territorial	0,4
Total		11

Calendarización del Plan Director

Tal como se mencionó anteriormente, si bien no es conceptualmente compatible plantear calendarizaciones rígidas en el marco de la planificación adaptativa, es importante contar con una estimación temporal aproximada de las erogaciones con el fin de darles a las autoridades previsibilidad en la gestión de fondos para el financiamiento del Plan Director. Se han planteado diversos hitos claves en el camino del plan:

- 2020: puesta en marcha de los acuerdos de financiación y elaboración del plan sectorial;
- 2022: cuando se prevé el desarrollo y elaboración de diversos estudios y planes enfocados en los aspectos operativos de la gestión, es decir se prevé cumplir con el fortalecimiento de capacidades y conocimientos de la División Saneamiento
- 2025: se prevé la puesta operativa de la nueva estructura institucional, de los catastros físicos y comerciales y de los planes para el control de la intrusión pluvial y el conexionado efectivo;
- 2030: se prevé lograr la universalización del servicio de saneamiento y la mitigación de riesgo hídrico de las zonas más vulnerables;
- 2050: se avanza fuertemente en los proyectos asociados a la gestión de la calidad ambiental, con foco en la reducción de alivios a todos los cuerpos receptores.

N°	PROYECTOS		2022	2026	2030	2050	NOMBRE
1	GI01	PE		*			Estructura organizativa y asignación de dotación de personal
2	GI02	PE		*			Planificación, programación y control de gestión
3	GI03	PE		*			Procesos de gestión
4	GI04	PE		*			Unidad del talento humano
5	GI05	PE	*				Plan de comunicación y difusión
6	CO01	PE		*	*		Expansión del servicio en: Toledo Chico, Instrucciones, Manga Norte, Nuevo Capra, Bola de Nieve, Boiso Lanza-Mendoza-Instrucciones y parcial Cda. Matilde
7	CO02	PE		*	*		Expansión del servicio en: Hipódromo Las Piedras, Abayubá, Colón-Lezica, Barrio Sarandí, Luis Batlle Berres, Los Bulevares, Paso de la Arena Maracaná y Cerro Norte
8	CO03	PE		*	*		Expansión del servicio en: Costa Oeste, Pajas Blancas, Santa Catalina, Rincón del Cerro y Zonas dispersas de Cerro
9	CO04	PE			*		Expansión del servicio en: Carrasco Norte y parcial Carrasco Este
10	CO05	PE		*			Expansión del servicio en: Villa García, Villa Don Bosco, Nueva España, Susana Pintos y Bella Italia
11	CO06	PE			*		Expansión del servicio en Santiago Vázquez
12	CO07	PE	*	*			Solución para zonas sin servicio de saneamiento por redes
13	CE01	PE	*	*	*		Programa para el conexonado al saneamiento
14	RHP01	PE		*			Mitigación de inundaciones en Mataperros
15	RHP02	PE				*	Mitigación de inundaciones en Pedro Trápani
16	RHP03					*	Mitigación de inundaciones en A. del Cerrito
17	RHP04	PE				*	Mitigación de inundaciones en A. Quitacalzones
18	RHP05	PE				*	Mitigación de inundaciones en A. Seco
19	RHP06	PE		*			Mitigación de inundaciones en A. de los Migueletes
20	RHP07	PE				*	Mitigación de inundaciones en Barrios Amorín
21	RHP08	PE			*		Mitigación de inundaciones en A. Pocitos
22	RHP09	PE				*	Mitigación de inundaciones en A. de los Chanchos
23	RHP10	PE				*	Mitigación de inundaciones en A. Buceo
24	RHP11	PE			*		Mitigación de inundaciones en A. Malvín
25	RHP12					*	Mitigación de inundaciones en San Nicolás
26	RHP13	PE				*	Mitigación de inundaciones en Canteras
27	RHP14	PE			*		Mitigación de inundaciones en Chacarita
28	RHP15	PE				*	Mitigación de inundaciones en Cayetano Rivas
29	RHP16	PE				*	Mitigación de inundaciones en Cerro - Zona norte
30	RHP17				*		Aumento de capacidad de captación en el sistema de drenaje
31	RHF01	PE		*			Defensa fluvial en A. Pantanoso
32	RHF02	PE		*			Adecuación del cauce del A. Miguelete y puente Avda. Instrucciones
33	RHF03	PE				*	Defensas fluviales en el A. Mendoza
34	RHF04	PE		*			Adecuación del cauce del A. Manga
35	RHF05	PE			*		Adecuación del cauce del A. Chacarita
36	RHF06	PE		*			Defensa fluvial en A. Toledo
37	RHF07	PE				*	Adecuación de puentes
38	MNE01	PE		*			Plan de zonificación, manejo integrado de áreas inundables y gestión de riesgo hídrico
39	MNE02				*		Plan especial de protección de los arroyos, cañadas, planicies de inundación y humedales
40	MNE03	PE		*			Propuesta de reglamentación de control de caudal
41	MNE04	PE		*			Diseño hidráulico y plan de implementación de una nueva tipología de boca de tormenta
42	MNE05	PE		*			Plan de realojos en zonas afectadas por inundaciones
43	RHR01	PE		*	*	*	Implementación de infraestructura de drenaje sustentable en la construcción de resiliencia
44	RHR02			*			Diseño de bocas de tormenta sustentables (verdes)
45	RHR03	PE	*				Actualización y refinamiento del modelo matemático de simulación hidrológica-hidráulica
46	OM&GA01	PE	*				Desarrollo del catastro físico del sistema
47	OM&GA02	PE	*	*	*	*	Elaboración de planes de operación quinquenales
48	OM&GA03	PE		*			Desarrollo de una red de monitoreo funcional del Sistema de Saneamiento y Drenaje
49	OM&GA04	PE		*			Desarrollo de una red de monitoreo hidrológico e hidrometeorológico
50	OM&GA05	PE		*	*		Programa para el control de la intrusión pluvial
51	OM&GA06	PE		*			Programa de inspección y diagnóstico de la red de alcantarillado
52	OM&GA07	PE		*			Programa de rehabilitación prioritaria de activos
53	OM&GA08	PE		*			Plan de gestión de activos
54	OM&GA09	PE		*			Plan de valuación económica de activos
55	OM&GA10	PE	*		*		Estudio de estabilidad estructural del emisario de Punta Carretas
56	OM&GA11	PE		*			Elaboración de un plan de control de gases, corrosión y olores en el sistema de activos
57	GC01			*			Estudio de sostenibilidad financiera del servicio de saneamiento
58	GC02			*			Estudio de sostenibilidad financiera del Servicio de Drenaje Pluvial
59	GC03	PE	*	*			Actualización y modernización del catastro de usuarios
60	GC04	PE	*	*			Desarrollo de sistemas para la mejora de la recaudación
61	GC05	PE		*			Programa de mejora en la gestión de solicitudes de usuarios
62	GCA01	PE	*				Desarrollo de un sistema de modelación de calidad de aguas
63	GCA02					*	Reducción de alivios en A. Miguelete
64	GCA03					*	Reducción de alivios en Bahía de Montevideo
65	GCA04					*	Reducción de alivios en Sistema Costero Este
66	GCA05					*	Tratamiento central de aguas residuales
67	GCA06			*	*		Programa de desconexión de sistemas separativos
68	GCA07					*	Plan de acción para la recuperación de bañados en A. Pantanoso
69	GCA08					*	Plan de acción para la restauración ambiental del bañado Carrasco
70	GCA09		*				Desarrollo de lineamientos para el diseño y mantenimiento de cursos con criterio de sostenibilidad geomorfológica y ambiental
71	GCA10			*			Desarrollo de metodología de reconocimiento y auditoría fluvial de cursos de agua
72	GCA11			*			Mejora de alivios críticos del sistema unitario

INVERSIONES (millones de USD) – PROYECTOS ESENCIALES					
EJE DE GESTIÓN	2020-2022	2023-2026	2027-2030	2031-2050	TOTAL
Provisión del servicio de saneamiento y drenaje	18	204	196	4	422
Gestión de riesgo hídrico	7	104	53	87	251
Operación y gestión de activos	30	40	46	188	304
Gestión comercial	2	-	-	-	2
Gestión de la calidad ambiental y territorial	4	2	-	-	6
TOTAL	61	350	295	279	985
TOTAL ACUMULADO	61	411	706	985	

INVERSIONES (millones de USD) – CIUDAD VERDE					
EJE DE GESTIÓN	2020-2022	2023-2026	2027-2030	2031-2050	TOTAL
Provisión del servicio de saneamiento y drenaje	18	204	196	4	422
Gestión de riesgo hídrico	7	104	53	154	318
Operación y gestión de activos	30	44	54	210	338
Gestión comercial	2	-	-	-	2
Gestión de la calidad ambiental y territorial	4	2	23	767	796
TOTAL	61	354	326	1135	1876
TOTAL ACUMULADO	61	415	741	1876	

La financiación del Plan Director

Uno de los desafíos salientes en el proceso de implementación de un plan de infraestructura de esta envergadura es su financiación. A la fecha, el saneamiento de Montevideo ha estado mayoritariamente respaldado por una serie de préstamos del BID a 25 años, totalizando un financiamiento de aproximadamente 1.400 millones de dólares desde el año 1996 a la fecha, a precios constantes del 2018.

En la actualidad, la provisión del saneamiento recauda un total de 51 millones de USD por año producto del cobro de la tarifa de saneamiento y de 15 millones de USD por año como aporte del adicional a la contribución inmobiliaria, fondos con los que debe sustentar su erogación actual en operación del servicio de saneamiento y drenaje por un monto de 32 millones de USD por año, que no resulta suficiente para cumplir con todos los estándares adecuados y requeridos por la prestación.

No obstante, en términos reales, la División Saneamiento no cuenta con la totalidad de dichos fondos, recaudados centralmente por la Intendencia de Montevideo, sino con un monto ligeramente menor que, discrecionalmente, se le asigna en función de necesidades y planificaciones de base anual. También es importante citar cómo la escisión en la provisión del agua y el saneamiento hace que muchos ciudadanos, con el pago de su tarifa de agua potable posiblemente financien el saneamiento en otras partes del interior del país sin ellos haber podido acceder a él.

El financiamiento del Plan Director debe afrontar los siguientes desafíos:

- una inversión de 985 millones de USD y 1.900 millones de USD para llevar a cabo los proyectos esenciales y del Plan Director respectivamente, con fuertes desembolsos en los primeros quinquenios vinculados con el cumplimiento de la universalización de los servicios;
- un nivel de endeudamiento que totaliza unos 262 millones de USD, con una fuerte carga hasta el año 2025 como consecuencia del repago de todos los créditos vigentes (PSUIII, PSUIV y PSUV);
- una limitante operativa en el manejo presupuestal vinculada con el derecho de la División Saneamiento de poder contar con la totalidad de los fondos que recauda anualmente en concepto de provisión del servicio y, además, con la necesidad de poder acumular años tras

año su recaudación. Ambos temas deberán formar parte prioritaria de la agenda política institucional en el comienzo de la implementación del Plan Director.

Es interesante señalar que, la disponibilidad de los fondos que genuinamente recauda la División Saneamiento con destino a los servicios, permitirían afrontar una adecuada operación de todo el sistema que demandaría unos 7 millones de USD adicionales por año. Pero claramente, el saldo operativo anual de 26 millones de USD (que supone tal operación adecuada, pero más onerosa que la actual) no es suficiente para financiar, por sí solo, la inversión requerida para implementar los proyectos esenciales.

La particularidad de la provisión del servicio que debe atender el saneamiento y el drenaje, cada uno de ellos con necesidades operativas y sistemas de recaudación totalmente diferente, invita a analizar la situación financiera actual y futura de cada sector, pudiéndose concluir que la operación del saneamiento es, desde el punto de vista operativo, sustentable, pero sin tener en cuenta las erogaciones asociadas a la expansión del servicio. En el caso del drenaje, el balance de ingresos y costos operativos sugiere la necesidad de rever un esquema de ingresos que esté más emparentado con los requerimientos de la provisión de este servicio.

BALANCE DE INGRESOS Y COSTOS OPERATIVOS - SANEAMIENTO (millones de USD/año)

	Situación con una operación del servicio adecuada	Situación con universalización del servicio
Ingresos operativos	51	56
Costos operativos	30	35
Saldo operativo	21	21

BALANCE DE INGRESOS Y COSTOS OPERATIVOS - DRENAJE (millones de USD/año)

	Situación con una operación del servicio adecuada	Situación con universalización del servicio
Ingresos operativos	15	15,5
Costos operativos	9,5	16,5
Saldo Operativo	5,5	-1

Finalmente, el tema saliente radica en cómo abordar el financiamiento del Plan Director, suponiendo el total de inversiones asociadas que, como mínimo para los proyectos esenciales ascienden a 985 millones de USD.

Claramente, la División Saneamiento no cuenta con fondos propios para afrontar el crecimiento de infraestructura necesario y deberá seguir con un esquema similar al utilizado en todo su desarrollo a la fecha, es decir basado en una fuerte apoyatura en préstamos.

No obstante, el concepto de Plan Director, trascendiendo en su alcance las barreras de la mera provisión del servicio para ampliar sus cometidos en temas fluviales y de puesta en valor de los activos naturales de la ciudad capital, impulsó la necesidad de ampliar el espectro de las posibles fuentes de financiamiento, no solo por la magnitud de los montos requeridos sino también por los conceptos asociados a las inversiones.

El análisis de financiamiento se sustentó en tres premisas básicas fundamentales: la disponibilidad de la totalidad de los ingresos recaudados por la provisión del servicio, la materialización de algún mecanismo (por ejemplo, mediante la constitución de un fideicomiso) y la exoneración del IVA de las obras de saneamiento y drenaje.

En este sentido se identificaron diversas opciones que deberán movilizarse en conjunto para poder afrontar las necesidades del Plan Director:

- aportes de organismos multilaterales de crédito en montos similares a los históricamente manejados por la División Saneamiento que, se desprende, son también compatibles con niveles de endeudamiento aprobables. Se supuso un monto máximo del orden de los 150 millones de USD por quinquenio;
- mejorar la gestión comercial actual a partir del saneamiento del catastro de conexiones y el agregado de 58.000 cuentas al universo de facturación, que implicará un monto adicional de ingresos anuales de 6 millones de USD;
- recurrir a fondos del Estado, cuya participación se prevé tanto para obras de saneamiento en asentamientos irregulares cuyas tierras no están regularizadas, como también para obras cuya materialización constituirá a una mejora integral de la ciudad capital y sus servicios, de la calidad de vida de sus habitantes y de la imagen del país;
- finalmente, y en un grado variable en función de los aportes anteriores, no se descarta la necesidad de recurrir a mayores aportes de los contribuyentes, bajo distintos mecanismos

posibles y alternativos: aumento de la tarifa de saneamiento, de la alícuota de contribución inmobiliaria y de algún esquema de contribución por mejoras asociada a obras de drenaje.

En síntesis, se proponen las siguientes estrategias de financiamiento. Para los proyectos esenciales se requiere:

- mantener un ritmo de préstamos quinquenales de organismos internacionales por un total de 197 millones de USD distribuidos en tres créditos quinquenales;
- y un aporte del Estado de 295 millones de USD asociado; de este monto, 183 millones de USD corresponden las expansiones del servicio en asentamientos irregulares mientras que el resto está asociado a parte de las intervenciones fluviales y de disposición final.

En cambio, el financiamiento del Plan Director lógicamente requiere una estrategia más ambiciosa comprensiva de:

- desembolsos de organismos de crédito similares a los requeridos en la estrategia anterior, principalmente enfocados a atender las obras prioritarias de saneamiento y mitigación de riesgo hídrico;
- un aporte significativo del Estado del orden de los 1.100 millones de USD para atender todas las obras de eliminación de vertidos del sistema combinado en cursos de agua internos, frente litoral de playas y Bahía, teniendo en cuenta la capitalidad de Montevideo;
- y un aumento de los aportes de usuarios y contribuyentes a través de la tarifa de saneamiento (10% a partir del año 2030) y de la alícuota de contribución inmobiliaria de unos 3 puntos porcentuales también a partir del mismo año.

Todas estas propuestas son estimaciones que permiten darle factibilidad a los planteos del Plan Director y al mismo tiempo orientativo de las diversas estrategias de acuerdos y articulaciones que deberán llevarse a cabo para poder disponibilizar los fondos necesarios. A modo de sensibilidad puede señalarse que:

- la no disponibilidad por parte de la División Saneamiento de la totalidad de los fondos que recaudan por la prestación del servicio comprometería seriamente cualquiera de las opciones de financiamiento analizadas, al punto de inviabilizarlas;
- en caso de lograr un acuerdo con el Estado, pero por un aporte menor a los fondos señalados anteriormente, habrá un impacto directamente en el aporte adicional requerido por parte de los contribuyentes. Por ejemplo, la

RECOMENDACIONES DE ARTICULACIÓN	INSTITUCIONES VINCULADAS
Desarrollo de un sistema de alerta y plan de contingencia ante inundaciones, que se sustente en la red de monitoreo hidrometeorológico.	Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) WIGOS-SAS-CP (WMO Integrated Global Observation System-Sur de América del Sur-Cuenca del Plata) Centro Coordinador de Emergencias Departamentales (CECOED) Sistema Nacional de Emergencias (SINAE) Universidad de la República (UDELAR)
Campañas de educación comunitaria para la concientización de la sociedad sobre la importancia de llevar a cabo buenas prácticas en materia de gestión del saneamiento y el drenaje sobre la mejora de las condiciones sanitarias y el cuidado y la preservación del medio ambiente.	Equipo Técnico de Educación Ambiental (ETEA), CCZs, Municipios, ONGs, Ministerio de educación Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama), Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Mvotma) Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable (ReNEA) Dirección de Educación del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) División salud
Fortalecimiento del control de descargas industriales y evaluación de estándares de calidad de vertido de efluentes industriales a colector.	Unidad de Efluentes Industriales del SECCA Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Mvotma)
Gestión de residuos sólidos urbanos, para minimizar la disposición de residuos sólidos en el sistema de drenaje y cursos de agua, fomentar la incorporación de tecnologías limpias en las industrias, programas de reducción y reciclaje de residuos, materialización de barreras (duras o blandas) que inhiban la disposición informal de residuos y formación de basurales en las márgenes próximas a los cursos de agua.	División Limpieza Dirección Nacional de Medio Ambiente (Dinama) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Mvotma)
Plan de comunicación, concientización y educación, elaboración de publicaciones y materiales educativos y utilización de medios masivos, populares o alternativos de comunicación, en particular mediante el uso de redes sociales.	CCZs, Municipios División Información y Comunicación (IM)
Establecimiento de laboratorios de cuenca para el desarrollo e implementación de proyectos de gestión integrada de cuencas, en la que se desarrollen en forma colectiva planes que, si bien atiendan objetivos específicos de saneamiento y riesgo hídrico, propongan una visión superadora del territorio, integrada dentro de una visión más amplia de ordenamiento territorial.	División Limpieza, Ordenamiento Territorial, DINAMA, DINAGUA, CCZs, Municipios Departamento de Desarrollo Sostenible e Inteligente (IM) Departamento de Planificación y Resiliencia. Unidad Ejecutiva de Resiliencia (IM).

financiación misma de los proyectos esenciales requeriría un aumento de la tarifa de saneamiento del 10% y 3 puntos porcentuales adicionales de la contribución inmobiliaria en el corto plazo aportando unos 180 millones de dólares). De todos modos, los aportes mínimos necesarios del Estado fueron estimados en 125 millones de dólares y 900 millones de dólares para los proyectos esenciales y el Plan Director respectivamente;

- de no lograrse la mejora comercial prevista tiene un impacto directo en los ingresos operativos anuales y por ende repercutiría linealmente en las diversas fuentes de financiamiento identificadas.

Finalmente cabe señalar que el análisis de financiamiento supuso la exoneración completa del IVA en las obras, lo cual es lógico en aquellas inversiones sustentadas por los créditos externos. Es lógico suponer que las inversiones soportadas por fondos del Estado estarán exoneradas de dicho impuesto, aunque será importante lograr un acuerdo certero sobre este punto.

Recomendaciones de articulación interinstitucional

La institucionalidad, pilar fundamental sobre el cual construir la gestión de saneamiento y drenaje que propicia el Plan Director, planteó diversas esferas de acción requeridas para cumplir con los

futuros cometidos del sector. Los proyectos planteados en la formulación del Plan Director se abocaron a atender los cometidos de mayor proximidad a la División Saneamiento. No obstante, el Plan Director también propone un conjunto de recomendaciones orientadas a la construcción de la visión pero que demandarán de una fuerte articulación con actores externos al sector saneamiento.

Los riesgos de la implementación

El Plan Director conlleva una importante apuesta que apela a la conjunción de diversos esfuerzos multisectoriales para su concreción; por ende, es importante analizar posibles riesgos que pudiesen comprometer su futura implementación y, en definitiva, peligrar el cumplimiento de las metas y visión propuestas. Los riesgos pueden motivarse a partir de factores políticos-institucionales, financieros o motivados por forzantes externos.

RIESGOS POLÍTICOS - INSTITUCIONALES	CONSECUENCIAS
La propuesta de estructura organizativa no recibe apoyo político y/o encuentra trabas jurídicas y administrativas.	La estructura no se fortalece desde el punto de vista de recursos humanos y se dificulta concretar el plan de operación quinquenal. No se logra la transversalidad de la gestión deseada.
Se prioriza la implementación de medidas estructurales a expensas de las medidas no estructurales.	En materia de riesgo hídrico principalmente, el no desarrollo de las medidas no estructurales hipoteca a futuro la inversión ejecutada para las medidas estructurales.
Falta de difusión del Plan Director, falta de consenso y participación de la población.	La población no se compromete con las medidas planteadas. No hay un cambio proactivo de la sociedad para contribuir desde su lugar hacia el cambio de paradigma de gestión que promueve el Plan Director.
RIESGOS FINANCIEROS	CONSECUENCIAS
Falta de recursos para el financiamiento del Plan Director en tiempo y forma.	Se demora el cumplimiento de las metas, siendo el mayor impacto continuar con la falta de saneamiento para toda la población y de protección de riesgo hídrico, y el deterioro severo de los activos.

RIESGOS POR FORZANTES EXTERNOS	CONSECUENCIAS
Cambio prematuro de forzantes externos que obliguen a tomar medidas que compitan con las identificadas como prioritarias. Por ejemplo el más significativo sería la obligatoriedad de disponer de tratamiento secundario de efluentes o eliminar los alivios del sistema combinado (como ya ocurre en Europa y Estados	Necesidad de un mayor desembolso de dinero a corto plazo con la consecuente presión sobre el financiamiento. Posiblemente necesidad de aumento tarifario..
Aumento de la evidencia de intensificación de eventos climáticos extremos	Las obras de control de excedentes hídricos resultan insuficientes.
Aumento de los niveles de impermeabilización, sobre todo en las periferias de Montevideo	Aumento de los niveles de escorrentía que pueden comprometer el diseño de las obras de drenaje y riesgo hídrico.
Falta de control territorial conduce a una mayor presencia de asentamientos irregulares, y precariedad habitacional	No se logra la meta de conexión efectivo; aumento y desconcentración de las áreas de expansión del servicio

El Plan Director tomó cuenta del portfolio de riesgos y contempló diversas medidas de mitigación:

- la formalización del Plan Director como Plan Sectorial le dará un mejor sustento como instrumento jurídico administrativo;
- el Plan Director propone incluir medidas no estructurales desde el comienzo como parte de los proyectos esenciales de riesgo hídrico, como por ejemplo la zonificación territorial por peligrosidad hídrica;
- la estrategia de difusión ayudará a que el Plan Director penetre rápidamente en los distintos actores;
- la aprobación de cometidos que tengan un claro impacto en el ordenamiento territorial y ambiental ayudará al involucramiento y concientización del resto de las partes de la existencia de un cambio de paradigma;
- lograr cofinanciamiento y exoneraciones con el Estado, para las medidas del Plan Director que trascienden la prestación de los servicios;
- diversificar las fuentes de crédito;
- poner en marcha una rápida gestión de activos de manera de evitar mayores colapsos en la infraestructura que comprometan aún más los fondos a futuro.

La regulación del servicio

La provisión del saneamiento se caracteriza por ser un monopolio natural dado que resulta poco eficiente, a la vez que antieconómico, disponer de más de una infraestructura con el objetivo de prestar el servicio en una misma área y, por lo tanto, eso se traslada a que sea solamente viable para una empresa u organismo el responsable de su gestión.

Otro hecho fundamental es el hecho de que requiera de elevados montos de inversión en activos altamente específicos y que su producción se destine a amplios sectores de la población, lo cual implica que las decisiones con relación a los mismos tengan necesariamente un carácter político. Es así que la provisión de servicios públicos, estuvo siempre signada por un debate a esta altura histórico entre la forma de obtener una mayor eficiencia, concepto arbitrariamente sesgado a la participación de capitales privados, y la capacidad del Estado para lograrla. En Uruguay este debate se ha caracterizado esencialmente por tener un alto componente ideológico; se ha avanzado poco en materia de un análisis más conceptual de las peculiaridades que tienen las actividades de suministro de saneamiento, agua y gas, especialmente.

La demanda actual de los servicios públicos requiere contar con un servicio universal y de calidad que sea sostenible y para ello es indudable la necesidad de contar con un marco regulatorio que controle la actividad. Los objetivos asociados a la actividad regulatoria de servicios públicos pueden tener varias dimensiones:

- que se especifiquen estándares de calidad y seguridad en la provisión;
- que se produzcan a bajo costo y que ese hecho sea trasladado a los consumidores en forma razonable, es decir se cumpla una meta de asequibilidad;
- que se den procesos de inversión y competencia entre proveedores adecuados, entre otros.

Es decir, desde una perspectiva económica, los objetivos relevantes para un regulador pueden sintetizarse en tres: eficiencia en la asignación de recursos, eficacia productiva y preocupaciones distributivas.

No obstante, la actividad regulatoria en servicios caracterizados por la presencia de un monopolio natural no es sencilla. La complejidad se asocia tanto a problemas conceptuales como a dificultades de implementación práctica. Existen dificultades

relacionadas a la obtención de la información sobre las variables relevantes del mercado regulado y los huecos en materia del diseño institucional que suelen caracterizar a estas industrias que no permiten que el logro de los objetivos sociales esté garantizado de modo alguno.

Pero ¿cómo lograr la regulación del servicio de saneamiento de Montevideo?

En general, la creación en Uruguay de entes reguladores de servicios públicos (sobre todo, en materia hídrica y territorial) ha sido reciente, por lo cual su intervención como organismos de regulación y control es todavía incipiente. Hasta la fecha, la regulación del saneamiento no ha quedado plasmada en una política pública uniforme e integrada para todo el Uruguay, por un lado, porque estuvo habitualmente subordinada a la política hídrica más general (códigos de aguas, política nacional de aguas); y por otro, por la particularidad del saneamiento departamental montevideano, escindido funcionalmente de la provisión de agua a la población, lo cual lo dejó relativamente liberado de tutelas regulatorias más intervencionistas.

Si bien los procesos de Ordenamiento Territorial, Descentralización Política y reconocimiento constitucional del agua potable y el saneamiento como derecho humano, crearon una serie de instancias y organismos como la Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA), estos organismos todavía deben clarificar la asignación de sus respectivas responsabilidades y articular su accionar con la DS para el departamento de Montevideo (y con OSE para el resto del territorio).

Atendiendo a la estrecha vinculación que requiere la gestión del servicio entre la Intendencia de Montevideo y OSE, aparece como necesario actualizar el marco jurídico por el que se canaliza dicha vinculación, teniendo en cuenta la nueva realidad institucional del Uruguay.

Aunque la lógica indica que la URSEA debe ser el regulador de la DS, dado que esta depende del Estado Nacional y la DS de la IM se plantea una imposibilidad legal que debe ser estudiada y resuelta mediante algún instrumento jurídico.

Si bien la Intendencia y la DS son una misma parte, a los efectos regulatorios, sería conveniente explorar en el futuro la posibilidad de separar la figura del prestador de la del titular.

La implementación de los servicios de URSEA como ente regulador para el control de la actividad de saneamiento y drenaje que realiza la IDM requiere:

- Un acuerdo interinstitucional que hoy día debería incluir a: La Secretaría de Secretaría Nacional de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático; el MVOTMA, la URSEA y el Gobierno Departamental de Montevideo;
- Resolver previamente la exoneración, o la imposición gradual de la Tasa de Control de Marco Regulatorio de Energía y Agua;
- Una modificación parcial del artículo 14 de la ley 17.598 de 13/12/ 2002, en el que se simplemente se agregue un literal que diga: "Cumplir sus cometidos y poderes jurídicos en referencia a las actividades que realiza el Gobierno Departamental de Montevideo en materia de alcantarillado, drenaje y saneamiento conforme lo dispuesto por el art 2 literal b, y concordantes de la ley N 11.907 del 19 de diciembre de 1952 y sus modificativas y la ley N 18 18.610, relativa a Política Nacional de Aguas."

Una vez que esté nominado el ente regulador, en un trabajo conjunto con el prestador y la intendencia, se deberán establecer los documentos que van a constituir el Marco Regulatorio de los servicios.

El control del Plan Director

Entre los objetivos del Plan Director que se propone implementar, se destaca centralmente lograr las metas propuestas a través de los diferentes proyectos que lo integran, dentro de los plazos previstos y empleando los recursos proyectados y disponibles. Una condición fundamental para el éxito del Plan Director, es el control de gestión permanente sobre el grado de avance de los proyectos, del cumplimiento de las metas y del logro de los resultados esperados.

Se propone implementar un Tablero de Control o Cuadro de Mandos cuyos componentes principales son: realizar un análisis estratégico del sector; identificar a sus clientes o usuarios proponiendo cómo se les extenderá o mejorará los servicios que reciben; definir una visión y una misión; optar por una estrategia y definir temas estratégicos; establecer metas a cumplir e indicadores para su logro; desarrollar iniciativas estratégicas y proyectos específicos en determinadas áreas de su actividad; ir desagregando el Tablero "en cascada" hacia los niveles inferiores de la organización; analizar los resultados de las acciones ejecutadas y poner en marcha acciones correctivas.

La División Saneamiento dispone, a partir de la elaboración del Plan Director, de todos los elementos requeridos para el diseño y puesta en marcha de un Cuadro de Mando Integral ya que:

- Conoce y ha hecho una proyección de sus recursos financieros para los próximos años; sus usuarios actuales y aquellos que querrá incorporar en el futuro, sus recursos humanos y sus necesidades de reestructura y procesos internos; y la dirección en la que prevé la futura expansión de sus servicios;
- Ha definido su estrategia de desarrollo institucional, a partir de una clara especificación de su visión, misión, objetivos, metas, proyectos y acciones de articulación a desarrollar;
- Ha definido con claridad los cometidos de sus distintas unidades organizativas actuales y futuras, así como el mapa de relaciones interinstitucionales en que deberá compartir responsabilidades y coordinar gestiones con otras organizaciones públicas. Por ejemplo, como parte de la propuesta de futura estructura organizativa de la DS se sugiere la creación de una Unidad de Control de Gestión Integral (UCGI) en el ámbito del Servicio de Planificación y Control.

La implementación del Tablero de Control permitirá atender diferentes objetivos:

- el monitoreo del Plan Director propiamente dicho, es decir, verificar si se cumple, dentro de los cronogramas previstos, con la realización de las tareas en que se desagregan los diferentes proyectos y acciones que lo conforman; y medir sus resultados e impactos, según los indicadores que se han identificado para cada una de las metas que lo integran y;
- realizar el futuro seguimiento de los planes operativos del sector, es decir, la programación detallada de la actividad regular anual y quinquenal de sus distintas unidades.

Por lo tanto, a los efectos de la implementación de este sistema de control, se sugiere desdoblarse en dos fases. Una primera, en la que el objetivo fundamental consistiría en registrar y monitorear el grado de avance de los diferentes proyectos del Plan Director. Y una segunda, en la que el Tablero de Control iría incorporando el monitoreo continuo de las actividades rutinarias desarrolladas en los distintos servicios y unidades de la División, para lo cual avanzaría en la definición de los procesos a controlar y en la construcción del sistema de indicadores que permitan establecer el cumplimiento de metas y el logro de los resultados previstos.



jardín de lluvia, Montevideo

A su vez, la primera fase tendría dos etapas diferentes. La primera, en la que el Tablero de Control se limitaría al monitoreo de las actividades de los proyectos y la segunda, consistente en el diseño y medición de los resultados e impactos del Plan Director, a partir de los indicadores que se enumeran a continuación.

FASE 1	Etapa 1	Monitorear el cumplimiento de las actividades y el cronograma de los proyectos del plan
	Etapa 2	Monitorear los resultados e impactos de la implementación de los proyectos del plan
FASE 2	Extender el monitoreo en forma continuo a la faz operativa de las distintas unidades de la gestión	

Los primeros pasos

El éxito en la implementación de la propuesta integral que intenta plasmar el plan para Montevideo dependerá de que sus primeros pasos sean rápidos, firmes y que cuenten con el debido aval político:

- aprobación del plan como Plan Sectorial bajo en encuadre normativo de la LOTDS;
- aprobación de los nuevos cometidos para el sector saneamiento,
- lograr los acuerdos necesarios para que la División Saneamiento tenga autonomía de gestión presupuestal, con todos sus recursos

- financieros disponibles (y acumulables, año tras año) para la ejecución del Plan Director;
- desarrollar un plan de recursos humano, y avanzar en su materialización, en forma articulada con la Intendencia de Montevideo;
- avanzar en la articulación y coordinación inicial con los actores claves para validar el plan, lograr acuerdos de financiamiento, generar compromiso político y organizacional: IM, SNAACC, MVOTMA, URSEA, DPR, DDU, JDM, DP, OSE;
- implementar el monitoreo funcional del sistema de saneamiento, drenaje y cursos de agua;
- desarrollar el primer plan de operación quinquenal y comenzar a operar el sistema mediante su inmediata aplicación;
- avanzar en el proceso de saneamiento y desarrollo de los sistemas catastrales comerciales y físicos;
- desarrollar los proyectos ejecutivos de todas las obras de provisión del servicio y riesgo hídrico a ser llevadas a cabo en los primeros cinco años del plan;
- implementar, a nivel piloto, en materia de articulación interinstitucional, un proyecto de observatorio y de gestión integrada de cuenca, de modo de poner en práctica los diversos pilares conceptuales que han nutrido la formulación del Plan Director
- sentar las bases de un acuerdo a largo plazo con el Estado para garantizar el financiamiento de todo el Plan Director y la exoneración del IVA en las obras de saneamiento y drenaje.

METAS		INDICADORES DE RESULTADO
EJE 1	Expansión del servicio de saneamiento y drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • IR1 Cobertura de servicio de saneamiento Número de unidades ocupacionales (UO) con provision de saneamiento adecuado / Número total de UO de Montevideo • IR2 Cobertura del servicio de drenaje Ver IR4 IR5
	Aumento del conexionado en redes existentes	<ul style="list-style-type: none"> • IR3 Conexión efectiva Número de UO con conexión de saneamiento / Número total de UO con redes
EJE 2	Mitigación de riesgo hídrico actual	<ul style="list-style-type: none"> • IR4 Reclamos por inundaciones Cantidad de denuncias anuales para áreas de monitoreo de peligrosidad. En gabinete se debe correlacionar denuncias con tiempo de recurrencia estimado del evento.
	Mitigación de riesgo hídrico residual	<ul style="list-style-type: none"> • IR5 Respuesta hídrica del sistema ante inundaciones Registro de niveles en marcas de agua delimitadas para áreas de monitoreo de peligrosidad. El indicador debe indicar como mínimo no afectación para la recurrencia de protección del plan en cada caso.
EJE 3	Aumento de la eficiencia operativa	<ul style="list-style-type: none"> • IR6 Atención de reclamos (reparaciones, desobstrucciones y construcción) Cantidad de trabajos de: desobstrucción de conexiones, desobstrucción de colectores, construcción de conexiones, reparación de conexiones atendidos en menos de un plazo dado / Cantidad total de solicitudes de servicio.
	Rehabilitación de activos críticos	<ul style="list-style-type: none"> • IR7 Valorización de los activos del sistema Valor económico del parque de activos (MEA neto). No debe decaer en el tiempo.
	Preservación y mejora de los activos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • IR8 Eficiencia operativa Cantidad de reclamos y denuncias resueltos en menos de 24 horas (propias o de terceros) relacionados con vertidos cloacales en relación con el total de reclamos por vertidos registrados
	Mejora en la atención de reclams	<ul style="list-style-type: none"> • IR8 Eficiencia operativa Volumen vertido en alivios del sistema combinado (del sistema de monitoreo) / Cantidad de días de lluvia
EJE 4	Gestión de la facturación	<ul style="list-style-type: none"> • IR9 Gestión catastral Número de unidades ocupacionales con tarifa de saneamiento incorporadas en el período / Total de UO
	Gestión de la recaudación	<ul style="list-style-type: none"> • IR10 Gestión de costos Costo de operación y mantenimiento de saneamiento / Volumen facturado de saneamiento
	Atención al usuario	<ul style="list-style-type: none"> • IR11 Gestión de recaudación Costos de administración y ventas / Número de unidades ocupaciones con saneamiento • IR12 Atención de reclamos Recaudación año móvil / Facturación año móvil
	Accesibilidad y sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • IR12 Atención de reclamos Cantidad de solicitudes comerciales atendidas en menos de 24hs / Cantidad total de solicitudes comerciales * 100
EJE 5	Calidad del agua en cuerpos de agua	<ul style="list-style-type: none"> • IR13 Calidad de agua Seguimiento de los parámetros de calidad del sistema de monitoreo: Coliformes totales (C. T.) y Coliformes fecales (C. F.); Demanda biológica de oxígeno (DBO); Oxígeno Disuelto (OD); Sólidos suspendidos (SST)
	Habilitación de playas para uso recreativo	<ul style="list-style-type: none"> • IR14 Balneabilidad Cantidad de días sin aptitud de baño en playas
	Restauración fluvial y recuperación ambiental de áreas degradadas	<ul style="list-style-type: none"> • IR15 Restauración fluvial y recuperación de áreas degradadas Número de centro de visitantes de bañados / Humedales inaugurados para observación de vida silvestre Número y superficie de áreas creadas para hábitats para flora y fauna, lagunas y zonas de inundación efímeras Áreas creadas para diferentes tipos de hábitats acuáticos y ribereños. Superficie de hábitats creados / Recuperados Número de infraestructuras retiradas del corredor fluvial y sustituidas por intervenciones naturales

ACRÓNIMOS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CECOED	Centro Coordinador de Emergencias Departamentales
CCZ	Centros Comunales Zonales
DDA	Departamento de Desarrollo Ambiental
DINAGUA	Dirección Nacional de Aguas
DNH	Dirección Nacional de Hidrografía
DS	División de Saneamiento
ETEA	Equipo Técnico de Educación Ambiental
FTRI	Fuente, transmisor, receptor e impacto.
GGA	Gerencia de Gestión Ambiental
JDM	Junta Departamental de Montevideo
INUMET	Instituto Uruguayo de Meteorología
IM	Intendencia de Montevideo
IWA	International Water Association
IWRM	Integrated Water Resources Management
LOTDS	Ley N° 18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
OSE	Administración de las Obras Sanitarias del Estado
OT	Ordenamiento Territorial
PBI	Producto Bruto Interno
PDSM	Plan Director de Saneamiento de Montevideo
PSU I	Plan de Saneamiento Urbano de la ciudad de Montevideo I
PSUII	Plan de Saneamiento Urbano de la ciudad de Montevideo I
ReNEA	Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable
SAS	Servicio Administración de Saneamiento
SECCA	Servicio de Evaluación de la Calidad y Control Ambiental
SEPS	Estudios y Proyectos de Saneamiento
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAE	Sistema Nacional de Emergencias
SOGAS	Servicio de Operación de Gestión de Activos de Saneamiento
SOS	Servicio de Obras de Saneamiento
SOMS	Operación y Mantenimiento de Saneamiento
SPCS	Servicio de Planificación y Control de Saneamiento
SSUS	Servicio de Servicios al Usuario de Saneamiento
UAJ	Unidad de Asesoría Jurídica
UCGI	Unidad de Control de Gestión Integral
UDELAR	Universidad de la República
URSEA	Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua
USI	Unidad de Sistemas de la Información
UTH	Unidad de Talento Humano

CONTENIDO DEL PLAN DIRECTOR

Finalmente, todo el trabajo desarrollado en el marco del contrato, es presentado en una Base de Datos Documental cuyo contenido se nutre de todos los desarrollos previamente presentados a lo largo del estudio y que dieron sustento a la formulación del Plan Director. La presentación fue estructurada en cinco secciones, cada una comprensiva de tomos temáticos:

El Plan Director

PDSUM	Resumen Ejecutivo
PDSUM TOMO I	Formulación del Plan
PDSUM TOMO II	Perfiles de proyecto
PDSUM TOMO III	Perfiles de proyecto - Anexos
PDSUM TOMO IV	Propuesta de fortalecimiento institucional y despliegue estratégico
PDSUM TOMO V	Evaluación económica y financiera
PDSUM TOMO VI	Evaluación ambiental estratégica
PDSUM TOMO VII	Evaluación ambiental estratégica - Anexos
PDSUM TOMO VIII	Planos

Estudios básicos y línea de base

PDSUM TOMO IX	Marco general
PDSUM TOMO X	Implementación del SIG y del modelo matemático
PDSUM TOMO XI	Desarrollo urbano
PDSUM TOMO XII	Estudios hidrometeorológicos y caracterización de recursos hídricos
PDSUM TOMO XIII	Calidad de agua
PDSUM TOMO XIV	Evaluación ecosistémica de cursos de agua
PDSUM TOMO XV	Caracterización del servicio de saneamiento y drenaje
PDSUM TOMO XVI	Caracterización del servicio de saneamiento y drenaje – Anexos
PDSUM TOMO XVII	Evaluación del funcionamiento hidráulico del sistema de saneamiento y drenaje
PDSUM TOMO XVIII	Caracterización socioeconómica
PDSUM TOMO XIX	Caracterización de cargas contaminantes

Diagnóstico integrado y líneas estratégicas

PDSUM TOMO XX	Diagnóstico integrado
PDSUM TOMO XXI	Formulación de líneas estratégicas
PDSUM TOMO XXII	Planos

Ajuste de intervenciones de primera etapa

PDSUM TOMO XXIII	Provisión del servicio y gestión del riesgo hídrico
PDSUM TOMO XXIV	Operación, mantenimiento y gestión de activos, gestión comercial y del usuario y gestión de la calidad ambiental y territorial
PDSUM TOMO XXV	Evaluaciones de impacto ambiental - Provisión del servicio y gestión del riesgo hídrico
PDSUM TOMO XXVI	Evaluaciones de impacto ambiental - Gestión del riesgo hídrico y gestión de la calidad ambiental y territorial
PDSUM TOMO XXVII	Planos

Base documental

PDSUM TOMO XXVIII	Base documental
-------------------	-----------------



**Montevideo
Ambiente**