



Innovación y sostenibilidad en la gestión del agua:

Lecciones desde Singapur para un futuro sostenible

Autores

Constanza Vargas (pasante)
Sofía Calvo (editor BCN)
Programa Asia Pacífico
Departamento de Estudios
Email: asiapacifico@bcn.cl

Resumen

Singapur, tras enfrentar retos iniciales de dependencia hídrica, ha emergido como referente mundial en gestión del agua. Su enfoque pionero, centrado en la diversificación de fuentes y la implementación de tecnologías avanzadas como desalinización y NEWater, destaca la importancia de la anticipación y la innovación. Además, sus estrategias de gestión de demanda, programas educativos y colaboración global lo posicionan como un modelo integral y sostenible.

En ese sentido, la anticipación a riesgos climáticos, la expansión de infraestructuras verdes y la apuesta por la eficiencia energética son elementos claves para afrontar la crisis hídrica.

Contexto

Gestión del agua en Singapur

Nº SUP: 140673

Introducción

La gestión eficiente de los recursos hídricos emerge como una prioridad crítica en el escenario global actual, donde la presión sin precedentes sobre este recurso vital plantea desafíos significativos. El cambio de actitudes sociales hacia el uso y la conservación del agua se posiciona como un elemento central en este contexto (Tortajada, 2013). Desde una perspectiva histórica, Singapur ofrece un caso paradigmático, ya que tras su independencia en 1965, enfrentó desafíos sustanciales al depender casi

en su totalidad de fuentes externas, con áreas urbanas deterioradas y una infraestructura sanitaria deficiente. La Agencia Nacional del Agua (PUB) ha desempeñado un papel crucial en este proceso.

I. Antecedentes

Singapur ha experimentado una impresionante transformación en la gestión del agua desde su independencia en 1965, superando desafíos iniciales de dependencia de fuentes externas y falta de infraestructura. Su estrategia de las Cuatro Fuentes Nacionales respaldada por tecnologías avanzadas como la purificación hídrica basada en membranas, ha permitido la producción a gran escala de NEWater desde 2003. Sin embargo, a pesar de la eficiencia de ese proceso se requiere una considerable cantidad de energía (BCN, 2013).

A 2024 su objetivo sigue siendo buscar la independencia en el suministro de agua debido a su ubicación geográfica desfavorable. Históricamente dependiente del “Acuerdo de Agua” con Malasia expirado en 2011, y del “Acuerdo de Separación” en 1965, Singapur extrae agua del embalse de Linggiu, enfrentando vulnerabilidades climáticas y políticas. Las tensiones con Malasia han llevado a la búsqueda activa de independencia. La gestión de la demanda hídrica en Singapur incluye subsidios, asistencia financiera y dispositivos para el ahorro de agua. Medidas integrales, como la captación de agua de lluvia, reciclaje de aguas residuales, desalinización y una infraestructura de calidad han abordado la creciente demanda y la incertidumbre climática. Según informes de gestión hídrica de la UNESCO, estas estrategias han marcado hitos significativos en la última década.

Año	Hitos en la gestión de agua en Singapur ¹
2001	<ul style="list-style-type: none"> Reconstitución de PUB como la agencia nacional del agua de Singapur, supervisando todo el ciclo del agua. Compleción del Esquema de Drenaje del Opera State, la primera solución de tanque de retención para prevenir inundaciones.
2002	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de NEWater en el Desfile del Día Nacional.
2003	<ul style="list-style-type: none"> Puesta en marcha de las 2 primeras plantas de NEWater (Bedok y Kranji).
2005	<ul style="list-style-type: none"> Puesta en marcha de la 1° Planta de Desalinización (SingSpring). Introducción de la mascota de conservación del agua de PUB, Water Wally.
2006	<ul style="list-style-type: none"> Lanzamiento del Programa de Aguas Activas, Bellas y Limpias.
2008	<ul style="list-style-type: none"> Apertura de la Presa Marina, construida a través del Canal Marina para evitar el agua salada. Lanzamiento de la 1° Semana Internacional del Agua de Singapur, una plataforma global para compartir y co-crear soluciones innovadoras de agua.
2010	<ul style="list-style-type: none"> Puesta en marcha del Embalse Marina, el 1° embalse de agua dulce de Singapur en el centro de la ciudad.

¹ Reporte Anual 2022/2023 “Our Water Story, Our Water Future”, Agencia Nacional del Agua de Singapur (PUB).

2011	<ul style="list-style-type: none"> • Vencimiento del Acuerdo del Agua de 1961. • Puesta en marcha de los embalses de Punggol y Serangoon, ampliando el área de captación de Singapur a dos tercios de su superficie terrestre.
2018	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura del Canal de Desviación Stamford y del Tanque de Detención Stamford, el tanque de detención más grande de Singapur.
2020	<ul style="list-style-type: none"> • Nombramiento de PUB como la agencia de protección costera de Singapur. • Puesta en marcha de la Planta de Desalinización de Keppel Marina East, la primera planta de desalinización a gran escala y de doble modo de Singapur. • Introducción de la mascota de conservación del agua de PUB, Water Sally.
2021	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura de una de las mayores granjas solares flotantes del mundo en el Embalse Tengeh.
2022	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de bonos verdes inaugurales de PUB.
2023	<ul style="list-style-type: none"> • Compleción de los trabajos de túneles para la Fase 2 del Sistema de Alcantarillado Profundo (DTSS por sus siglas en inglés).

II. Desafíos de Singapur

A pesar de los notables éxitos en la gestión hídrica, Singapur se enfrenta a desafíos cruciales en su camino hacia la seguridad hídrica. La dependencia de fuentes vulnerables a la variabilidad climática, como embalses locales y suministros importados, destaca la necesidad constante de innovación y adaptación. Este desafío, vinculado al cambio climático, subraya la importancia vital de la investigación continua y la búsqueda incesante de soluciones emergentes para contrarrestar los impactos adversos en la disponibilidad de agua. Singapur aborda estos desafíos con una combinación estratégica de innovación y adaptación (Ministerio de Relaciones Exteriores de Singapur, 2018). Las estrategias clave incluyen:

1. Seguridad del agua y resistencia climática:

- Experimenta vulnerabilidades debido a la dependencia de fuentes convencionales como embalses locales y agua importada, ambas dependientes de la lluvia.
- La sequía puede amenazar la confiabilidad del suministro ya que el agua importada constituye aproximadamente la mitad del suministro.

2. Aumento de la demanda de agua:

- Proyecta un aumento del 55% al 70% en el uso no doméstico de agua para 2060.
- Desarrolla tecnologías avanzadas, como la triplicación de la capacidad de NEWater y la expansión de la desalinización, para cubrir hasta el 85% de las necesidades de agua en 2060.
- La inversión I+D, ascendiendo a US\$670 millones, convierte al agua en un sector estratégico de crecimiento desde 2006.

III. Medidas actuales

Entre 2003 y 2016, con la campaña de PUB “Nuestra Agua, Nuestro Futuro” para la gestión de la demanda de agua, los hogares redujeron su consumo de agua por persona por día de 165 litros a 148 litros. La meta a largo plazo es de 140 litros para 2030. PUB trabaja con comunidades para mejorar hábitos de consumo de agua a través de un enfoque multifacético (PUB, 2023):

1. Precio:

- Establecimiento de precios del agua para reflejar su valor escaso, incluido un Impuesto de Conservación del Agua.

2. Medidas obligatorias:

- Establecimiento de medidas para garantizar el uso eficiente del agua en hogares e industrias.

3. Fomento de prácticas de conservación del agua:

- Comprensión del comportamiento de los hogares mediante dispositivos inteligentes.
- Fomento de la conservación en el sector no doméstico con medidas, guías y premios a la eficiencia.

4. Premios a la eficiencia del agua:

- Reconocimiento a organizaciones y proyectos destacados en eficiencia del agua, incentivando buenas prácticas.

5. Campañas de concientización:

- Programas educativos como "*Time-to-Save*" para inculcar hábitos de ahorro de agua desde joven, con la participación activa del Ministerio de Educación (MOE) para integrar temas de conservación del agua en el currículo de Estudios Sociales de tercer grado con el fin de crear conciencia sobre la importancia de valorar y conservar el agua desde una edad temprana. Personajes como el héroe del agua de PUB, *Water Wally*, se utilizan para transmitir mensajes sobre hábitos de ahorro de agua de manera creativa, incluyendo un "baile de ducha" para destacar la importancia de limitar la duración de las duchas a menos de 5 minutos.

6. Proyecto de reemplazo de inodoros:

- Lanzado en 2017 para ayudar a hogares en antiguos bloques de HDB a ahorrar agua mediante el reemplazo de inodoros no eficientes.
- Se incluye la sustitución de grifos y accesorios no eficientes para maximizar los ahorros de agua.
- Hasta 7.000 familias se beneficiarían, ahorrando hasta 5 litros por descarga y hasta el 10% de su consumo mensual de agua.

IV. Lecciones y oportunidades para Chile

La experiencia de Singapur en gestión hídrica es altamente relevante para otras pequeñas islas-Estado y grandes ciudades que enfrentan problemas de escasez de agua. Factores como la orientación hacia el aprendizaje e innovación, apertura a soluciones globales, importancia política otorgada al agua, establecimiento de metas ambiciosas y cobertura presupuestaria estatal se destacan como replicables

en otros lugares (UN-Water, 2023). La Semana Internacional del Agua y programas de cooperación, como instancias de UNICEF en Singapur son fundamentales para el intercambio de experiencias y colaboración global en la gestión del agua.

En Chile, iniciativas como el curso internacional de Singapur en 2019 han sido relevantes como espacios de aprendizaje para funcionarios gubernamentales vinculados al suministro y saneamiento de aguas públicas. No obstante, aún no se han firmado acuerdos específicos en torno a estas materias y solo relativos al uso de hidrógeno bajo en carbono y colaboración en el mercado de carbono (MINREL, 2023).

Referencias

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2013). Singapur: La vanguardia en el sistema de agua potable - Programa Asia Pacífico. Observatorio Asia Pacífico. Disponible en: <https://bit.ly/3UaL98T>
- Comisión Económica Para América Latina y El Caribe. (2020, 15 diciembre). Disponible en: <https://bit.ly/3SiDPGH>
- Ministerio de Relaciones Exteriores De Chile. (s. f.). Acuerdos bilaterales - Chile en el exterior. Chile en el Exterior. Disponible en: <https://bit.ly/4aPzH8j>
- Ministry Of Foreign Affairs. (2018). Towards a Sustainable and Resilient Singapore. Singapore's Voluntary National Review Report to the 2018 UN HighLevel Political Forum on Sustainable Development. Disponible en: <https://bit.ly/3NXEzP4>
- PUB [Singapore's National Water Agency]. (2023). «*Our Water, Our Future*». Annual Report 2022/2023. Disponible en: <https://bit.ly/3SbhfzG>
- Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos. (2023). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2023: alianzas y cooperación por el agua; datos, cifras y ejemplos de acción. UNESCO. Recuperado 2 de enero de 2024. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384659_spa
- Tortajada, C. (2018, 8 marzo). Water in Singapore: the challenges ahead. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/water-singapore-challenges-ahead-cecilia-tortajada>
- Un-Water, & Un-Water. (2023, 27 noviembre). Country Acceleration Case Study - Singapore | UN-Water. UN-Water. Disponible en: <https://bit.ly/48KzFwD>

Nota aclaratoria

Este trabajo ha sido elaborado a solicitud de parlamentarios del Congreso Nacional de Chile, bajo sus orientaciones y particulares requerimientos. Por consiguiente, sus contenidos están delimitados por los plazos de entrega que se establezcan y por los parámetros de análisis acordados. No es un documento académico y se enmarca en criterios de neutralidad e imparcialidad política.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)