

## ADMINISTRACIÓN DE ACTIVOS EN EL SISTEMA CUTZAMALA

Juan C. García Salas<sup>1</sup>, Fernando González Cáñez<sup>2</sup> y Guillermo Leal Báez<sup>1</sup>

<sup>1,2</sup> Académicos Titulares de la Academia de Ingeniería A.C., México.

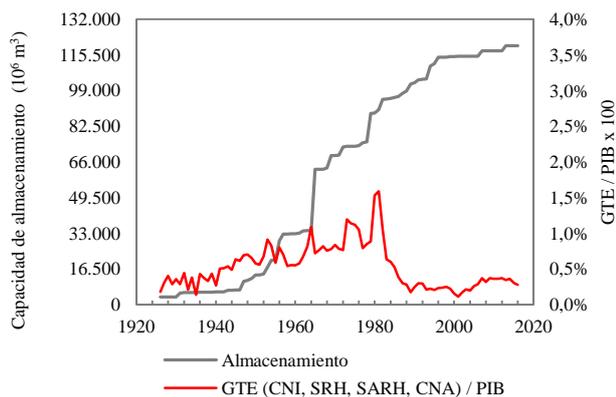
<sup>1</sup> Inesproc S.A. de C.V. <sup>2</sup> Comisión Nacional del Agua, México.

E-mail: juancarlos.garcia@inesproc.mx, guillermo.leal@inesproc.mx, fernando.gonzalez@conagua.gob.mx.

### Introducción

En la construcción del México moderno, la infraestructura hidráulica ha jugado un papel fundamental. La participación directa del Estado mexicano en la economía, el centralismo y el uso del gasto público, para financiar grandes proyectos, permitió alcanzar niveles de desarrollo insospechados al final de la Revolución Mexicana.

En tan solo 90 años, México construyó ininidad de bordos y presas para controlar el régimen de escurrimientos de los ríos y disponer del recurso en tiempo, espacio y calidad. Se construyeron obras de irrigación, centrales hidroeléctricas y acueductos. Destaca la construcción de 182 grandes presas, que actualmente están en operación y que en su conjunto generan un potencial de almacenamiento de 127,000 Hm<sup>3</sup>, véase **Figura 1**. Con ello, se pueden irrigar 6.5 millones hectáreas para producción de alimentos, generar energía mediante centrales hidroeléctricas cuya capacidad efectiva alcanza 11,500 MW y, entregar agua en bloque a cerca de 23 millones de personas, a través de 2,000 Km de acueductos principales.

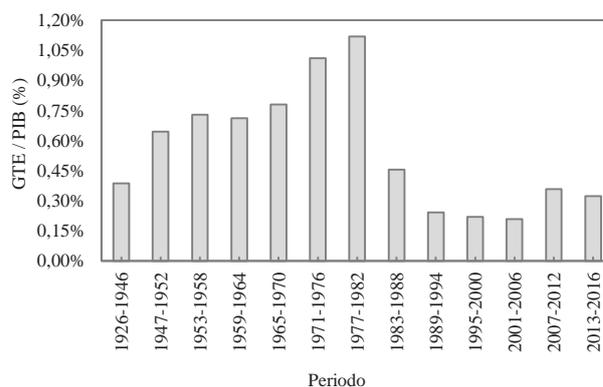


**Figura 1.** Evolución de la capacidad de almacenamiento en grandes presas de México y relación del Gasto Total Ejercido GTE respecto del PIB Nacional aplicado en el periodo 1926 y 2016 en el sector hidráulico. Fuente: Elaboración propia con base en: Informes de Actividades varios años de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, Agricultura y Recursos Hidráulicos, Sistema Nacional de Información del Agua y Comisión Nacional del Agua.

El esfuerzo político, económico, técnico y social para alcanzar esta base de desarrollo, ha sido de gran envergadura. Así, entre 1926 y 1946, se destinó al sector hidráulico 0.39% del PIB Nacional y 0.84% para el periodo 1947 – 1982. Sin embargo, en los últimos 35 años, el gasto público ejercido en el sector, ha decrecido respecto a los niveles de crecimiento económico hasta niveles promedio del 0.30% del PIB Nacional, véase **Figura 2**. Restricciones económicas, rechazo a la construcción de grandes proyectos y presión sobre los recursos hídricos, hacen necesario el replanteamiento de la política hídrica nacional para eficientar el recurso en todos sus usos consuntivos, promover el reúso y el intercambio en aquellos en donde no se necesite agua de primer uso y, combatir los rezagos en comunidades marginadas.

Dos estrategias parecen resultar evidentes. La primera, que no se aborda en este trabajo, parte del diseño y puesta en marcha de metodologías innovadoras de gestión de cuencas. La segunda estrategia, se basa en el replanteamiento de políticas, estrategias y acciones orientadas a la conservación de la infraestructura

existente que permitan, mediante modelos pertinentes de administración de infraestructura, optimizar el gasto público. La finalidad es alargar su vida útil para garantizar su confiabilidad. Entonces, la conservación y reforzamiento de las capacidades actuales de aprovechamiento de los recursos hidráulicos, es una necesidad imperativa que debe reflejarse, de manera inteligible y ordenada en las estrategias programáticas de la autoridad hacendaria. Por lo tanto, debe estar declarada desde el Plan Nacional de Desarrollo del ejecutivo federal.



**Figura 2.** Evolución de la relación del Gasto Total Ejercido GTE respecto del PIB Nacional por periodo específico de administración federal. Fuente: Elaboración propia con base en la siguiente información oficial: Informes de Actividades varios años de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, Estadísticas históricas de México INEGI, Comisión Nacional del Agua varios informes, Centro de Estudios de las Finanzas Públicas.

### Administración de activos físicos

La palabra “Activos” proviene del latín ad satis que significa suficiencia. Fue en el entorno financiero donde se empleó por primera vez para indicar una propiedad real con suficiente valor (activo) que permite compensar una deuda (pasivo). En este orden de ideas, el término activos puede asociarse a un concepto más amplio: patrimonio. Éste involucra el conjunto de relaciones pertenecientes a una persona (física o moral), que tiene una utilidad económica y que es susceptible de estimación monetaria. Administrar los activos es entonces la acción que permite generar valor para alcanzar utilidad económica.

Para la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, un activo está formado por todos los valores propiedad de la empresa o institución, cuya fuente de financiamiento originó aumentos en las cuentas pasivas. Define al activo fijo como las propiedades, bienes materiales o derechos que, en el curso normal de los negocios no están destinados a la venta, sino que representan la inversión de capital o patrimonio, de una dependencia o entidad, en las cosas usadas o aprovechadas por ella, de modo continuo en la producción de artículos o la prestación de servicios.

La International Organization for Standardization (ISO) define el termino activo, como todo aquello que tiene valor potencial y/o valor actual. Esta misma organización define a la administración de activos, como el conjunto de acciones coordinadas de una organización para generar valor de sus activos. Este proceso se fundamenta en cuatro componentes fundamentales:

- La evaluación de costos.
- La identificación y valoración de riesgos
- La identificación de oportunidades
- La valoración de los beneficios esperados.

En los países industrializados se reconoció, a lo largo de la década 1980, que la infraestructura construida después de la 2ª Guerra Mundial, estaba envejeciendo. En ese sentido, ésta debía ser reemplazada en el futuro cercano para cumplir con las exigencias en los niveles de servicio exigidos, dentro de un contexto económico de restricción. Para afrontar el reto, emerge un cambio en el paradigma de inversión en infraestructura, que, de estar centrado en la construcción de nuevas obras, pasó a un enfoque de reemplazo y de rehabilitación con costos óptimos. Lo anterior con la finalidad de llevar a la sustentabilidad financiera, en el largo plazo, a las instituciones encargadas del aprovisionamiento de infraestructura. Este cambio requirió de nuevas habilidades y competencias para integrar planes técnico-financieros, alineados a los objetivos estratégicos de las organizaciones.

En el ramo de la infraestructura, la administración de activos se define como el proceso que permite cumplir sosteniblemente con los niveles de servicio para los que fue construida, de una forma económica mediante acciones de conservación, sustitución, mantenimiento y rehabilitación de sus componentes.

### Administración de activos en el sistema Cutzamala

En el Valle de México, el tema del agua es un asunto que tiene carácter de urgente. Si bien la población del Distrito Federal ha permanecido casi constante, con 8.2 millones de habitantes entre 1990 y 2015, la población del Área Metropolitana pasó de 15.5 millones de habitantes a cerca de 22.8 millones de habitantes en el mismo periodo. De tal suerte, la disponibilidad natural media per cápita del Valle de México disminuyó hasta 101 m<sup>3</sup>/año, valor que resulta ser el menor a nivel nacional. En consecuencia, la demanda de agua en la región, ha crecido de manera proporcional y la oferta ha crecido en detrimento de la sobreexplotación del acuífero del Valle de México.

Después de 40 años, la demanda de agua potable en la metrópoli no ha podido ser satisfecha, se estima que existe un déficit de aproximadamente de 10 m<sup>3</sup>/s y una sobre explotación evaluada en 20 m<sup>3</sup>/s. Además, los hundimientos regionales han provocado la desarticulación de los sistemas de distribución e incrementado los niveles de fugas. Aunado a ello, la infraestructura existente de abastecimiento de agua está llegando al final de su vida útil, lo que implica tener costos de operación, conservación y mantenimiento cada vez mayores. Todo ello dentro de un contexto de escasez de recursos económicos, de pérdida de capacidades institucionales y de conflictos por el uso de los recursos hídricos.

Ante los cambios que el país ha experimentado en los últimos 25 años, es necesario establecer nuevos paradigmas que permitan hacer frente a la problemática del agua en la región. En tal virtud, en el Valle de México se han planteado cuatro estrategias de acción, a saber:

(i) Disminución de fugas de las redes primarias de distribución mediante acciones de sustitución y conservación. (ii) Aprovechamiento y manejo de fuentes internas de agua superficial y subterránea mediante captación de agua de lluvia en las tres presas más importantes del poniente del Valle de México, Madín, Guadalupe y Concepción. (iii) Prospección de nuevas fuentes de agua mediante la actualización de los estudios de gran visión y elaboración de proyectos ejecutivos de los

sistemas del Alto Amacuzac, Tecolutla, Temascaltepec y Valle de Mezquital. (iv) Conservación y reforzamiento de las capacidades actuales de aprovechamiento mediante el diseño de metodologías innovadoras de gestión de cuencas y administración de activos.

La conservación del Sistema Cutzamala, frente al envejecimiento que experimenta, es una de las más altas prioridades de la Comisión Nacional del Agua, para garantizar la seguridad hídrica del Valle de México; no sólo porque aporta el 22.7% del caudal ocupado por sus habitantes, sino también porque el funcionamiento de las redes locales, dependen de la presión que aporta el Sistema para su correcto funcionamiento.

Como parte de una estrategia clara de desarrollo hídrico regional, la autoridad del agua en el Valle de México inició desde 2013, trabajos encaminados a optimizar los recursos económicos destinados a su conservación, a través de un nuevo enfoque metodológico, basado en las mejores prácticas de administración de activos.

El Sistema de Administración de Activos del Sistema Cutzamala SAA-SC, tiene seis componentes principales.

Inventario y registro de activos. Su función principal es conocer con detalle la condición que guardan los activos del sistema, y el entorno en el que funcionan.

Evaluación de la condición. Refiere a la caracterización del estado actual de los activos físicos, es decir el diagnóstico de su estado de salud.

Evaluación del riesgo. La etapa de evaluación del riesgo la conforman 4 componentes; el modelo de deterioro, el modelo de comportamiento del sistema, el manejo del riesgo y la priorización de activos.

Toma de decisiones. En etapa de toma de decisiones, el modelo transforma los datos en información. Esta es analizada para evaluar el ciclo de vida de los activos lo que permite plantear las estrategias de conservación.

Mantenimiento, reparación, rehabilitación y reemplazo. Una vez que se tiene la estrategia en la toma de decisiones, se elaboran los programas de acciones para la ejecución de trabajos de conservación.

Priorización para análisis futuros. En esta etapa, se elabora un análisis de largo plazo sobre el comportamiento del sistema, y sobre la eficacia Sistema de Administración de Activos.

### Conclusiones

El Sistema de Administración de Activos del Sistema Cutzamala, es el resultado de un trabajo que ha llevado más de 15 años de esfuerzo técnicos y financieros. Es el resultado del trabajo de muchos funcionarios, que han sabido entender el valor que agrega el Sistema Cutzamala al desarrollo del Valle de México y de Toluca. El SAA-SC ha contribuido en transformar los objetivos organizacionales del operador, porque ha integrado planes y programas de trabajo estructurados para la conservación de la infraestructura. En él participan funcionarios que han desarrollado capacidades técnicas que aseguran su prevalencia en el tiempo. Hoy en día las decisiones de conservación del Sistema Cutzamala, se toman bajo criterios técnicos, con niveles de incertidumbre manejables, pero sobre todo con la certeza que la ejecución del gasto público se está realizando de manera óptima, en el lugar indicado.

### Referencias bibliográficas

**García-Salas, Juan C.** (2017). *Administración de activos físicos: nuevos paradigmas para la conservación de infraestructura hidráulica en México.* Trabajo de ingreso a la Academia de Ingeniería A.C. México. 50 p. Disponible en URL <http://www.ai.org.mx>.