

# Los recursos hidráulicos en Cuba: una visión estratégica

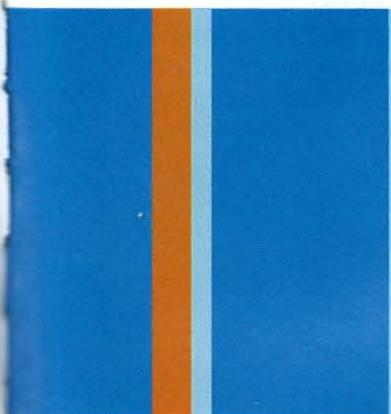
Compilación general: Ing. Pedro Luis Dorticós del Río  
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos



# **Los recursos hidráulicos en Cuba:** una visión estratégica

Compilación general: Ing. Pedro Luis Dorticós del Río

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos



# Los recursos hidráulicos en Cuba: una visión estratégica

Compilación general: Ing. Pedro Luis Dorticós del Río

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

La información reflejada en este libro es solo responsabilidad de los autores y no representa, necesariamente, los puntos de vista del PNUD ni del Sistema de Naciones Unidas.

Esta publicación ha sido financiada por el proyecto PNUD/GEF 51311 "Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores productivos del Ecosistema Sabana-Camagüey".

**Compilación general:**

Ing. Pedro Luis Dorticós del Río, Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC)

**Preparación para edición:**

Dra. Ing. Mercedes Arellano Acosta, Comisión del Agua, Academia de Ciencias de Cuba

**Colectivo de autores:**

Dra. Ing. Mercedes Arellano Acosta, Agencia de Medio Ambiente, CITMA y Miembro de la Comisión del Agua, Academia de Ciencias de Cuba

**Diseño de interior y cubierta:**

D.I Yasser Ramírez Hernández

**Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos**

Dr. Jorge Mario García Fernández  
Ing. Margarita Fontova de los Reyes  
Ing. Nercy Becerra Infante  
Ing. Eulalia López Álvarez  
Ing. Argelio Fernández Richelme  
Ing. Enrique Martínez Ovide  
Ing. Abel Fernández Díaz  
Ing. Rubén Hernández Boy  
Ing. Aimeé Aguirre Hernández

**Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología, MINSAP**

Dra. María Isabel González González

**Instituto Superior José Antonio Echeverría**

Dr. Manuel Marrero de León

**Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)**

Dra. Leyda Oquendo Barrios, Archivo Nacional de Cuba  
M.Sc. Ing. Carmen Terry Berro, Centro de Gestión, Información y Educación Ambiental

**Ministerio de Industria Básica**

Dr. Rigoberto Lamysler Castellanos

© Pedro Luis Dorticós del Río (comp.), 2012

© Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 2012

ISBN: 978-959-287-032-1

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos  
Agencia de Medio Ambiente, Calle 20 esq. 18 A Miramar, Playa, La Habana

**Impresión**

Impresos Dominicanos s.r.l.

## Dedicatoria

*Al Ing. Pedro Luis Dorticós del Río (compilador general), representante de la UNAICC. Falleció durante el proceso de elaboración de este texto, para el que realizó una cuidadosa revisión de las contribuciones y brindó valiosos aportes para su redacción final.*

*A la Dra. Leyda Oquendo Barrios, destacada y reconocida intelectual de las Ciencias Sociales en Cuba, fallecida durante el proceso de redacción. No pudo concluir su contribución, no obstante, nos dejó, y mantuvimos, sus recomendaciones acerca de cómo debía quedar estructurada la Sección sobre Agua, Cultura y Religión. Las definiciones que sobre "Omi-Tutu" nos facilitó, y con las que concluimos el texto de esa sección, constituyen una expresión de nuestro agradecimiento al apoyo que nos brindó.*

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y la Comisión del Agua de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), han tenido la gentileza de facilitar el texto íntegro de la información que sirvió de base para la redacción del capítulo correspondiente a Cuba, en la publicación de alcance regional, que sobre el tema elaboró el Programa del Agua de la Red Iberoamericana de Academias de Ciencias (IANAS-WP), con vistas a que sea publicada y utilizada por el Proyecto PNUD/GEF *“Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores productivos del ecosistema Sabana-Camagüey”*.

Este Proyecto es coordinado por la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en representación del gobierno de Cuba. En él participan diferentes instituciones nacionales. Cuenta con la contribución financiera del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, siglas en inglés), bajo la administración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

El INRH y la Comisión del Agua de la ACC mostraron su complacencia en hacer esta contribución, al conocer que:

- Servirá de soporte al trabajo que el referido Proyecto viene realizando en esa zona del país que atesora una biodiversidad de importancia global, y para Cuba: el ecosistema Sabana-Camagüey.
- Apoyará los esfuerzos dirigidos a la creación de capacidades y elevación de la conciencia (ambiental) en los sectores productivos, autoridades locales, comunidades, y demás actores sociales, que resultan ser claves, en el empeño de garantizar el desarrollo sostenible de esta importante región.
- Será un material de consulta y guía para los especialistas de los centros de la Red de Creación de Capacidades para el Manejo Integrado Costero, distribuida en los municipios del ecosistema Sabana-Camagüey, que opera bajo la dirección de este Proyecto, y está encargada de la educación ambiental de los principales actores involucrados con el ecosistema, desde ese nivel.

DRA. ING. MERCEDES ARELLANO ACOSTA  
Directora del Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey

La Habana, Septiembre del 2012

Al triunfo de la Revolución cubana, en 1959, la capacidad de embalse era de apenas 48 millones de m<sup>3</sup>, almacenados en trece obras.

Lo que se denomina en Cuba “**voluntad hidráulica**”, desde la mitad inicial de la década de los años ‘60, fue la respuesta coherente del Gobierno al aseguramiento de la cantidad y calidad del agua para el desarrollo económico, social, y la protección ambiental en el país. Fue el resultado de la ocurrencia de eventos extremos: en 1961-1962 (una intensa sequía), y en 1963 (el huracán Flora, que causó más de 1 000 fallecidos, solo en la región oriental de la Isla Principal).

Hay algunos hechos que condicionan las actuaciones relacionadas con el desarrollo hidráulico cubano, con el suministro seguro de la cantidad y calidad de agua y con la gestión integrada de sus recursos hidráulicos.<sup>1</sup> Entre ellos: **1)** vulnerabilidad propia de nuestra condición de archipiélago. Somos un estado insular; **2)** parteaguas central a todo lo largo de la Isla Principal que delimita la formación de numerosas y pequeñas cuencas, y predominio del carso en las formaciones acuíferas subterráneas; **3)** dependencia de nuestros recursos de agua con el comportamiento de las precipitaciones; **4)** variabilidad climática, que se refleja de distintas formas, entre ellas, el cambio en el régimen de lluvias; **5)** desarrollo eminentemente agropecuario, de acuerdo con la estructura del uso del agua; **6)** el cambio climático y las medidas de adaptación y mitigación.

Los **recursos hidráulicos potenciales** para la economía, la sociedad y el medio ambiente, alcanzan las cifras que aparecen en la figura 1. Incluye **239** presas que almacenan cerca de **9 000 hm<sup>3</sup>** y entregan algo más de **7 000 hm<sup>3</sup>**, **730** embalses menores de **3 hm<sup>3</sup>**, **12** grandes estaciones de bombeo, **1 212 km** de diques y **1 082 km** de canales para protección contra inundaciones, y **760 km** de canales magistrales.



Fig. 1\_ Recursos hidráulicos potenciales.

La **tabla 1** resume los **indicadores de disponibilidad** de recursos hídricos:

Tabla 1. Indicador Clásico de Disponibilidad <sup>1</sup>		
Indicador	m <sup>3</sup> /hab./año	Clasificación
Respecto a los Recursos Hídricos Potenciales	3 400	Bajo
Respecto a los Recursos Hídricos Aprovechables	2 140	Bajo
Respecto a los Recursos Hidráulicos Disponibles	1 220	Bajo
<b>Indicador de Estrés Hídrico (IEH %):</b> Ofrece una idea acerca del balance entre el uso y los recursos de agua (volumen). Valores por encima del 40 % se estiman ya como de Alto o Muy Alto Estrés Hídrico. No considera elementos de eficiencia en su uso, ni patrones de consumo.		
IEH % = (Uso de las aguas/Recursos de agua) x 100	(%)	Estrés, clasificación
Respecto a los Recursos Hídricos Potenciales	18	Bajo
Respecto a los Recursos Hídricos Aprovechables	29	Medio
	51	Alto (7 000 hm <sup>3</sup> )
	44	Alto (6 000 hm <sup>3</sup> )
Respecto a los Recursos Hidráulicos Disponibles	36	Medio (5 000 hm <sup>3</sup> )

Como se muestra en la tabla 1 el **Indicador Clásico de Disponibilidad nacional** alcanza, aproximadamente, respecto a los recursos hidráulicos disponibles, los **1 220 m<sup>3</sup>/hab./año** para todos los usos. Este mismo indicador, respecto a los **recursos hídricos potenciales**, es de **3 400 m<sup>3</sup>/hab./año** y respecto a los **recursos hídricos aprovechables** de **2 140 m<sup>3</sup>/hab./año**. La clasificación<sup>1</sup> los sitúa entre los de Baja disponibilidad per cápita (entre 1 000 y 5 000 m<sup>3</sup>/hab./año), para cualesquiera sean los recursos empleados en las evaluaciones del indicador (potenciales o aprovechables). Sin embargo, se reconoce en la literatura especializada, que este indicador es más un reflejo de la riqueza relativa de agua, a partir de sus fuentes naturales principales (las precipitaciones en el caso cubano), que del propio desarrollo hidráulico de un país. Específicamente en Cuba, esto queda evidenciado, también, por los resultados alcanzados en el último Estudio de la Pluviosidad en Cuba (2006), que determina una lámina media nacional de 1 335 mm.

Recientes investigaciones en las que se aplica el Indicador Huella Hídrica<sup>2</sup> sitúan a Cuba en el lugar 30 de una relación de 142 países, con valores de 1 712 m<sup>3</sup>/hab./año.

El proceso de planificación de los recursos hidráulicos en Cuba, establecido sobre bases legales, tiene su expresión de forma puntual en cada fuente superficial, embalse o corriente no regulada; en cada pozo, y en cada cuenca subterránea; para cada usuario, tanto para el riego, como para el abastecimiento a la población, la industria y la ganadería; incluye, además, las necesidades ecológicas. Los diferentes usos del agua en Cuba no compiten entre sí; el sistema para la planificación anual respeta las prioridades establecidas, para las que el **abastecimiento a la población** ocupa el primer lugar. La distribución y manejo integral de los volúmenes asignados, incluyen el uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas. La figura 2 muestra el volumen de agua planificado en el año 2009.

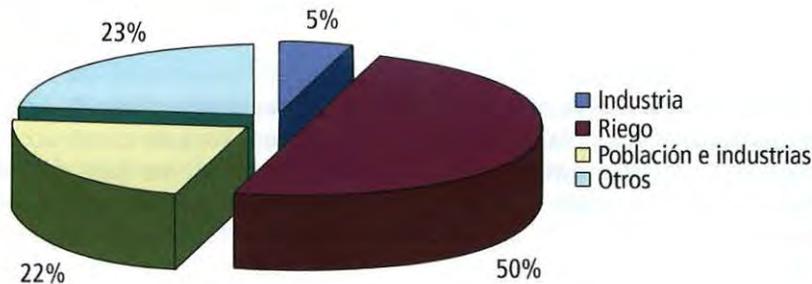


Fig. 2\_ Recursos hidráulicos planificados a utilizar (2009).<sup>3</sup>

El área agrícola de Cuba es de **6 619,5** miles de hectáreas (Mha). La superficie cultivada, al cierre del año 2008, era de **2 988,5** Mha, de ellas **60,1 %** de cultivos permanentes y **39,7 %** de cultivos temporales. **1 141,1** Mha corresponden a la caña de azúcar. Del área agrícola no cultivada **2 398,2** Mha son de pastos naturales.<sup>4</sup>

Hasta el año de **1959** el riego se había desarrollado en lotes pequeños, concentrados cerca de ríos, con suficiente disponibilidad de agua subterránea. El área total bajo riego existente en esa etapa era de **160,0** Mha, que beneficiaban solamente a cultivos como arroz, caña, papa y otros vegetales. Las tecnologías para el riego eran muy atrasadas y la casi totalidad de las tierras se regaban por métodos superficiales muy rudimentarios. Los escasos sistemas de riego por aspersión existentes eran equipos portátiles pertenecientes a algunos agricultores con mayores posibilidades económicas y el volumen de agua embalsado en ese período no alcanzaba los **50** millones de m<sup>3</sup>, que se utilizaban, fundamentalmente, para el abastecimiento a la población y el resto para el cultivo de la caña.

Como resultado de los esfuerzos denominados "**Voluntad Hidráulica**", en Cuba se desarrolló, de forma acelerada, un amplio programa de construcciones. Con el empeño de elevar la producción de alimentos para la población y el desarrollo tecnológico en la actividad agrícola, se implementó un programa de construcción de sistemas de riego, que permitió un incremento de las áreas bajo riego de 160 Mha, al cierre de la década de los '50, a cerca de **un millón** de hectáreas, al cierre de 1989. La depresión económica de los '90, reforzada con el recrudecimiento del bloqueo económico y el cambio de las relaciones y condiciones comerciales con los países de Europa del Este, afectó, sensiblemente, el trabajo que se venía realizando en la agricultura, con el fin de mejorar el nivel de alimentación de la población. Hubo un decrecimiento importante en las áreas bajo riego, por lo que en el año 2000 se contaba con solo **553,1** Mha (73 % de las áreas regables en 1983). La afectación mayor se produjo en el riego de caña, con una reducción a **227,0** Mha, y en pastos cultivables, con una reducción de **72,8** Mha. Sin embargo, hubo un aumento de **60** Mha en áreas para el riego de viandas, hortalizas y frijoles. La dinámica de las áreas bajo riego, entre los años 1959-2009, se muestra en la figura 3.

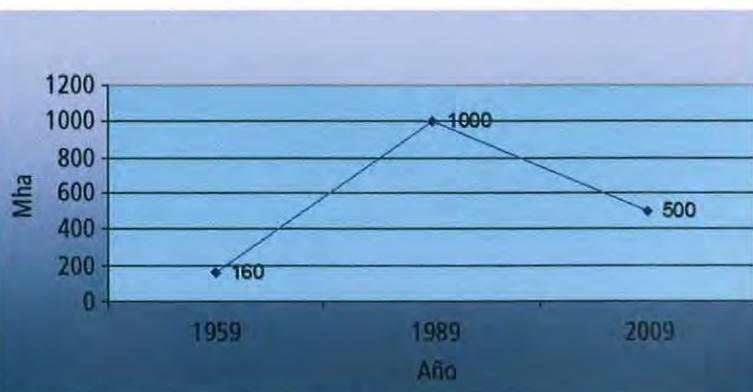


Fig. 3\_ Dinámica de las áreas bajo riego.