

Batista Silva, J. L. (1989): Evaluación y utilización de los recursos hídricos de la provincia de Guantánamo. Revista Ingeniería Hidráulica, Vol. X. pp. 21 – 30.

JOSE LUIS BATISTA SILVA. Ingeniero Hidrólogo, Candidato a Doctor en Ciencias Técnicas, Investigador Titular, Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba.

El presente trabajo trata sobre las características hidrológicas de la provincia de Guantánamo, señalando la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos, su utilización actual y perspectiva. Se dan algunas recomendaciones para utilizar mejor y de forma más racional el agua en esta provincia, sobre todo la que está relacionada con la cuenca del valle de Guantánamo.

This paper deals with the hydrological characteristics of Guantanamo province pointing out the spatial and temporary distribution of the water resources as well as their present and perspective uses. Some recommendations for better and more rational uses of water into the province, namely about that closely related with Guantanamo valley basin are given.

INTRODUCCION

El territorio de la provincia de Guantánamo, en la zona oriental del país, con una extensión de 6 184 km², es uno de los más diversificados desde el punto de vista físico-geográfico. Sus sistemas montañosos, junto a las áreas costeras con características semidesérticas, las variaciones climáticas especiales y la desigual distribución de los recursos naturales dan lugar a rasgos físico-geográficos particulares en la isla.

El escurrimiento total para la provincia es de 3 400 000 000 m³ al año, de ellos, 3 300 000 000 corresponden al escurrimiento superficial y 100 000 000 al subterráneo, pero estos recursos se encuentran fundamentalmente en la parte nordeste de la provincia, precisamente donde no existe el mayor desarrollo económico y social de la región en la actualidad; mientras que el territorio ocupado por el valle de Guantánamo, zona desarrollada económica y socialmente, solo cuenta con el 15 % de dichos recursos (500 000 000 m³ al año).

La red hidrográfica de la provincia presenta ríos caudalosos como el Toa, Jaguaní y Duaba, además de otros ríos y numerosos arroyos, la mayor parte de ellos con escurrimiento permanente durante todo el año. En la tabla 1 puede observarse algunos datos de los principales ríos que corren por la provincia.

La mayoría de los ríos de la vertiente nordeste (Tabla 1), tienen precipitaciones medias anuales mayores de 1 600 mm, lo que se debe a las características del régimen pluvioso predominante. Según Trusov:

...en esta región el aumento de las precipitaciones depende de la dirección de los vientos reinantes, de la inestabilidad del aire, de la elevación del lugar y de la dirección de la costa. El relieve de la zona crea las condiciones con las cuales las masas de aire experimentan un cambio en la dirección de la corriente, provocando las precipitaciones¹.

En dicho territorio nororiental de la provincia de Guantánamo tienen lugar los mayores totales de precipitaciones anuales que se registran en Cuba; por ejemplo (4 000-5 000) mm anuales se miden frecuentemente en la cuenca del río Toa, en años de mucha pluviosidad.

Tabla 1. Ríos principales de la provincia de Guantánamo

Nº	Río	Área de la cuenca (km ²)	Longitud del río (km)	Precipitación media anual (mm)
Vertiente nordeste				
1	Jiguaní	90	23	2 800
2	Nibujón	31	15	2 150
3	Báez	29	14	2 291
4	Toa	1 053	118	2 600
5	Duaba	177	59	2 780
6	Macaguaní	26	19	2 600
7	Miel	147	31	2 550
8	Mata	62	19	2 200
9	Yumurí	180	54	1 950
10	Maya	65	22	1 575
Vertiente sur				
11	Jauco	60	16	1 555
12	Seco	35	12	1 231
13	Jojó	118	41	1 756
14	Tacre	39	16	1 150
15	Imías	114	20	1 220
16	Yacabo	56	22	1 100
17	Macambo	50	21	920
18	Sabanalamar	249	47	1 225
19	Yateras	667	76	1 150
20	Hondo	107	35	1 215
21	Guaso	273	46	1 200
22	Guantánamo	1 221	98	1 200
23	Hatibonico	62	15	800

Es indudable que los períodos característicos de lluvia y seca, comunes para el resto del país, aquí no se presentan, ya que llueve normalmente durante todo el año.

Existen condiciones muy favorables para la formación del escurrimiento fluvial: los ríos son caudalosos y corren por relieves accidentados, recibiendo alimentación de las abundantes lluvias que caen en la zona. Los valores máximos de escurrimiento pueden ocurrir en cualquier época del año, ya que dependen de las intensas y prolongadas lluvias que allí precipitan.

En la vertiente sur, desde el río Yateras hasta el municipio Maisí, las lluvias disminuyen, y como consecuencia de esto, los ríos tienen menor alimentación pluvial, lo cual da a este territorio características físico-geográficas especiales de zona semiárida.

En el mapa isoyético (Nuevo atlas nacional de Cuba, de 1988) se observa en la faja sur las precipitaciones anuales decrecen hasta 600 mm, que, para las condiciones de evaporación existentes en la zona, significan prácticamente cero lluvias. No obstante, en la época de las lluvias, los arroyos y ríos de la zona se convierten en caudalosos torrentes que arrastran gran cantidad de sedimentos desde la zona montañosa.

Algunos ríos dejan de correr en la época de estiaje, y a medida que se acercan a la costa desaguan con escurrimiento sub-superficial por debajo de antiguos cauces pedregosos.

En las cuencas de los ríos del valle de Guantánamo las precipitaciones aumentan un poco (aproximadamente 1 200 mm anuales), pero están por debajo de la media anual del territorio cubano. El 70 % de las precipitaciones cae en la temporada lluviosa y el 30 % restante en la menos lluviosa o de seca, pero la mayor parte de la humedad de las cuencas hidrográficas del valle se gasta por la evaporación total.

Los datos del pluviómetro 680 (batey Paraguay), con 56 años de observaciones (1931-1986) y una lluvia media anual de 753 mm, muestran que los últimos 15 años (1978-1986) han sido bastante secos; en la Fig. 1 puede observarse que solo cuatro de estos 15 años han superado el valor promedio anual histórico y durante siete años seguidos (1980-1986) los valores siempre han sido inferiores al promedio. Esto es suficiente para mostrar la necesidad de agua en el valle de Guantánamo.

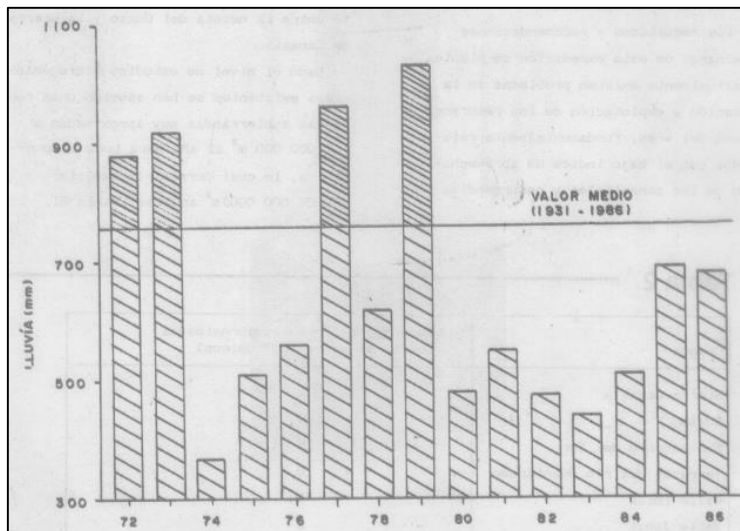


Fig.1. Distribución de la lluvia durante el período 1972 – 1986, según datos del pluviómetro batey Paraguay.

CARACTERISTICAS DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN LA PROVINCIA DE GUANTANAMO

Los recursos de aguas subterráneas en la provincia, en comparación con los superficiales, no son muy abundantes; según distintos estudios realizados el potencial de aguas subterráneas es de (70 - 100 000 000 m³).

Las mayores posibilidades de explotación de las aguas subterráneas, según los especialistas de la expedición carsológica búlgaro-cubana (Guaso-88)², se encuentran en las reservas acuíferas de la meseta del Guaso y pueden servir para el abasto de agua a la población y otras ramas económicas en el valle de Guantánamo.

En los resultados y recomendaciones preliminares de esta expedición se plantea que, actualmente existen problemas en la utilización y explotación de los recursos hídricos del área, fundamentalmente relacionados con el bajo índice de aprovechamiento de los manantiales y resurgencias en la faja sur del macizo; el mal estado de las instalaciones existentes y su poca protección.

Serios problemas presenta la protección geocológica del medio ambiente de la meseta del Guaso, y, principalmente, en la zona de alimentación de los acuíferos cársicos que la drenan, lo cual se manifiesta en la deforestación y quema indiscriminada de los bosques, uso de agentes químicos y plaguicidas en la agricultura; desarrollo de áreas pobladas, ganadería porcina y bovina con serios peligros de afectación al medio hidrológico cársico que alimenta las cuencas de los ríos Guaso y Bano.

Según recomendaciones de la expedición Guaso-88, sería conveniente iniciar

estudios complejos geólogo-geofísicos e hidrogeológicos para evaluar la posibilidad de existencia de aguas subterráneas profundas en el valle de Guantánamo, fundamentalmente entre la meseta del Guaso y la sierra de Canasta. Dado el nivel de estudios hidrogeológicos existentes se han asumido unas reservas subterráneas muy aproximadas a 100 000 000 m³ al año para toda la provincia, lo cual permitiría explotar (50-60 000 000) m³ anuales (Tabla 2).

Tabla 2.

Cuenca	Reservas explotables aproximadas (millones m ³)
Sierra Canasta	4
Guaso	30
San Antonio del Sur	5
Terrazas del río Guantánamo	6
Valle Imías	3
Valle Jamal	2
Total	50

Los recursos hídricos de la provincia de Guantánamo (Tabla 3) muestran que el per cápita correspondiente es de 7 095 m³/habit., para toda la provincia, y de 1 623 m³/habit., solamente para la zona del valle de Guantánamo (municipios: El Salvador, Guantánamo, Manuel Tames, Caimanera y N, Pérez), donde vive el 64 % de la población provincial. Todo esto refleja la necesidad de una redistribución del recurso agua en el territorio de la provincia.

La demanda de agua para el desarrollo socio-económico en el valle de Guantánamo ha dado lugar a la construcción de una serie de presas y micropresas con el objetivo de acumular el escurrimiento producido por las lluvias del periodo húmedo.

El total de agua embalsado en toda la provincia es de 314 000 000 m³ (Tabla 4) de los cuales, 305 000 000 corresponden a embalses y 9 000 000 a las llamadas micropresas (con capacidad mayor de 3 000 000 m³).

Tabla 3.

	Población 31/12/86 (habitantes)	Escurrecimiento (millones de metros cúbicos)			Abasto de agua (metros cúbicos por habitante al año)	
		Total	Superficial	Subterráneo	Recursos	
					Totales	Subterráneos
Toda la provincia	479 218	3 400	3 300	100	7 095	209
Valle de Guantánamo	308 018	500	430	70	1 623	240
Resto de la provincia	171 200	2 900	2 870	30	16 398	160

Tabla 4.

Nº	Embalse	Nivel de aguas normales (N.A.N.)	Volumen embalsado (millones de metros cúbicos)
1	La Yaya	79.10	160
2	Jaibo	111.0	120
3	Clotilde	84.71	5
4	Los Plátanos	121.0	3.8
5	Pozo Azul	210.0	14.8
	15 micropresas acumulan		9.4

El 50 % del agua regulada es el volumen de la entrega garantizada de estos embalses,

es decir, 160 000 000 m³ al año, que junto a unos 100 000 000 m³ de aguas superficiales y alrededor de. 20 000 000 de aguas subterráneas hacen un total de 280 000 000 m³ disponibles actualmente.

Los recursos hídricos y su utilización están estrechamente relacionados con el estado de los suelos, sobre todo, las condiciones de erosión y salinización, que constituyen un problema actual en el valle de Guantánamo, donde existen situaciones adversas debidas a condiciones hidrogeológicas naturales y como consecuencia de un riego no adecuado.

Por una parte se han eliminado las vías de desagüe de las aguas de regadío, con el objetivo de lograr una mayor "transitabilidad mecánica" en los campos agrícolas, o sea, que el riego no siempre tiene su contrapartida en el drenaje. Por otro lado, el riego excesivo ha dado lugar al estancamiento temporal de las aguas en los campos, y como consecuencia de este se ha producido el proceso de la evaporación desde la superficie de las aguas.

Ya se está trabajando en el mejoramiento de la situación de la región del valle de Guantánamo, mediante la reconstrucción de la red de riego y drenaje, el lavado de los suelos, etc.; pero lo más eficiente sería la real aplicación de técnicas de riego y drenaje que evitasen la salinización de los suelos.

No puede concluirse todo el sistema o conjunto hidráulico con la construcción de la presa, la estación de bombeo y la entrega a los usuarios, olvidando el sistema de evacuación de las aguas resultantes del regadío, que al mismo tiempo sirve para reducir el anegamiento de los campos agrícolas durante el período lluvioso.

UTILIZACION ACTUAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN LA PROVINCIA

El consumidor de agua más importante en esta provincia es la agricultura no cañera, según los datos de los últimos tres años (1985-1987) seguido por el abasto de agua a la población, que incluye el consumo de algunas industrias vinculadas al sistema de acueductos (Tabla 5).

Tabla 5.

Usuario	Volumen promedio utilizado en el período 1985 – 1987		
	Plan	Real	Porcentaje (%)
Agricultura no cañera	104.00	48.00	46
Agricultura cañera	79.00	19.30	24
Industria no azucarera	1.25	0.57	46
Industria azucarera	5.79	3.65	63
Población	66.00	38.90	59
Pecuaria	2.40	0.76	32
Total	258.4		43

En general, la utilización real del agua ha estado por debajo de lo planificado para este periodo, lo que se debe fundamentalmente a la escasez de agua en la zona del valle de Guantánamo, donde se concentra la mayor actividad socioeconómica de la provincia.

Como ya se ha visto (Fig.1) los últimos años han sido muy secos en el valle de Guantánamo, y no existen actualmente los medios hidrotécnicos para suministrar mayor cantidad de agua, es decir, que solamente se ha entregado el 43 % del agua planificada a los usuarios. El abasto per cápita promedio a la población e industrias vinculadas al sistema de acueductos ha sido de unos 220 L/D (litros por días) para el periodo señalado.

La estructura de la utilización del agua según las ramas y las fuentes de abasto (Tabla 6) muestra la explotación de las obras hidrotécnicas construidas en la provincia (casi todas en el valle de Guantánamo), que junto a las extracciones de aguas no reguladas, abastecen a los principales consumidores. Es necesario tener presente el uso de las aguas embalsadas y la toma directa desde las fuentes superficiales para el abasto a la población (90 % del total), las cuales requieren un tratamiento adecuado, para evitar la proliferación de enfermedades relacionadas con el agua.

En la Fig. 2, se presenta un esquema del balance actual de la utilización del agua en la provincia de Guantánamo, donde se observa que los extraordinarios recursos hídricos de la provincia no son actualmente aprovechados.

Se observa un vertimiento de residuales de 60 000 000 m³ a los cauces fluviales y al mar; esta contaminación tiene lugar fundamentalmente en la zona del valle de Guantánamo, precisamente donde existen condiciones físico-geográficas desfavorables para el desarrollo socio-económico.

En el Informe Central de la Voluntad Hidráulica de Guantánamo se plantea, en relación con el balance hidroeconómico del valle de Guantánamo, lo siguiente:

"En el año 1986 se produce un déficit de 15,4 millones de metros cúbicos, de agua (MINAZ y MINAGRI), ...los déficit mayores ocurren en el cultivo de la caña, la cual se encuentra vinculada directamente a la presa Jaibo. La demanda total para esta fuente asciende a 65,27 millones de metros cúbicos de agua y la entrega garantizada del mismo es de 62 millones de metros cúbicos.

...al cierre de 1990 se espera un déficit de agua para el riego de caña ascendente a 112,5 millones de metros cúbicos y en el año 2000, se reduce a 55,95 millones de metros cúbicos. Estos resultados sirven de base para aumentar la necesidad de construir nuevas obras hidráulicas y acelerar el proceso de ejecución"³.

Tabla 6.

Usuario	Reguladas	No reguladas	Subterráneas	Total
Agricultura no cañera	37.00	10.50	0.45	48.00
Agricultura cañera	15.00	4.30	-	19.30
Industria no azucarera	0.56	-	0.01	0.57
Industria azucarera	2.50	1.15	-	3.65
Población	10.50	24.10	4.17	38.80
Pecuaria	0.40	0.34	0.015	0.76
Total	65.96	40.49	4.64	111.10

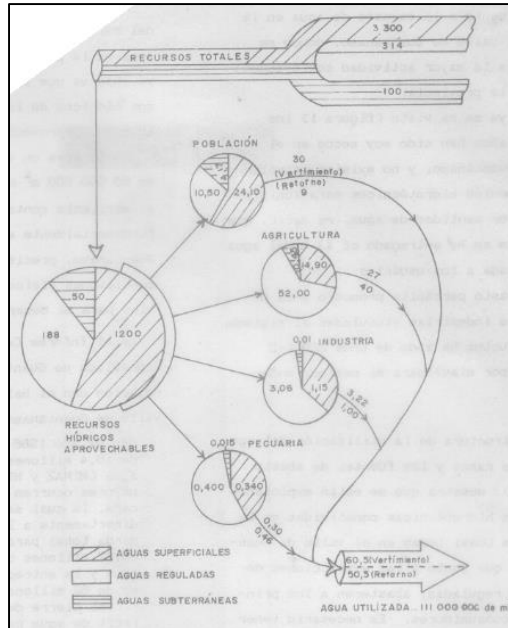


Fig. 2. Utilización actual de los recursos hídricos en la provincia de Guantánamo (según promedio de los años 1985 – 1987, en millones de metros cúbicos).

Pero las obras hidráulicas a ejecutar deben resolver el problema del agua en el valle de Guantánamo de forma definitiva, con soluciones que permitan el rápido desarrollo socio-económico de esta región, al mismo tiempo que se garantice un correcto uso del recurso agua en forma cuantitativa y cualitativa.

ESQUEMA PERSPECTIVO DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN EL VALLE DE GUANTANAMO

A finales del año 1987, el volumen total de agua embalsado en presas y micro-presas del valle de Guantánamo era de poco más de 300 000 000 m³.

Según el citado Informe Central de la Voluntad Hidráulica:

...para resolver el problema del abasto al Valle, tanto para el consumo, como para el riego de diversos cultivos, es necesario la construcción de las presas La Esperanza, Guaso Abajo, Palenquito y Casimba, más 13 micropresas y 3 derivadoras, además de la ampliación de 2 micropresas³.

Todo lo planteado en la cita aumentaría el volumen total embalsado hasta 428 000 000 m³, que permitiría la utilización de 308 000 000 aproximadamente, considerando un límite máximo de aprovechamiento.

Para elaborar el esquema prospectivo del uso del agua en el valle se ha tomado este último valor de agua embalsada, que junto a las aguas superficiales y subterráneas permitirían balancear el agua a utilizar prospectivamente (en los próximos 20 – 30 años), sin embargo, no fue posible obtener un balance positivo.

Debido al aumento de la utilización de los recursos de agua dulce será necesario proteger los recursos hídricos de la contaminación producida por el intenso desarrollo económico social. Por tanto, es tarea primordial, actual y para las próximas generaciones, la eliminación del vertimiento de residuales a los ríos, embalses y al mar que nos rodea, además de velar por la calidad del agua para el consumo humano. Las empresas industriales deberán pasar a la reutilización de sus aguas (ciclo cerrado) o a entregar sus residuales, previamente tratados, a otras industrias que no requieran una alta calidad del agua en su proceso tecnológico.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar de forma racional y efectiva, los recursos hídricos de la provincia, sobre todo los que están relacionados con la cuenca del valle de Guantánamo.
2. Incrementar las medidas para evitar la salinización de los suelos.
3. Garantizar el abasto de agua a la población con la calidad requerida. Esto podría lograrse mediante un mejor tratamiento del agua de los ríos y embalses que se utilizan para el abasto a la población, además de buscar nuevas fuentes (manantiales y aguas subterráneas) con la calidad química y bacteriológica requerida.
4. Analizar la posibilidad de trasvasar, como mínimo, 100 000 000 m³ de agua desde las cuencas de los ríos Toa y Yateras, como solución a la escasez de agua en el valle de Guantánamo, ante un desarrollo prospectivo.
5. Eliminar el vertimiento de aguas residuales a los ríos, embalses y al mar, para evitar así la contaminación producida por el desarrollo socioeconómico de la provincia.
6. Tomar medidas respecto a la contaminación y protección del medio ambiente de la meseta del Guaso, especialmente en la conservación y repoblación de los bosques con las especies adecuadas; llevar a cabo un control estricto de los vertimientos de residuales domésticos y agropecuario-industriales, y del uso de fertilizantes y plaguicidas, fundamentalmente en las zonas de alimentación de los sistemas cárnicos.
7. Tener presente los principios de reutilización del agua, sobre todo el intercambio de aguas residuales entre empresas industriales, y el tratamiento de los albañales para utilizarlos en la agricultura.

REFERENCIAS

1. TRUSOV, I. I.: "Las precipitaciones en la Isla de Cuba", Instituto del Libro, La Habana, 1967.
2. "Informe preliminar sobre los resultados de la expedición carsológica búlgaro-cubana, Guaso-88", Grupo Espeleológico Martel de la Sociedad Espeleológica de Cuba, Instituto de Hidroeconomía, Guantánamo, Cuba, 1988.
3. "Informe Central de la Voluntad Hidráulica", Instituto de Hidroeconomía provincial de Guantánamo, Cuba, 1987.