

AGUAS SUPERFICIALES

En la República de Cuba antes del triunfo de la Revolución no se llevaba un registro de los ríos que permitiera obtener los datos hidrográficos necesarios con una exactitud determinada. La única estación hidrométrica en donde se realizaban observaciones regulares había sido fundada en 1955, en el tramo superior del río Toa, designada con el nombre de Salto del Toro.

Después de la victoria de la Revolución comenzó a desarrollarse el establecimiento de una red hidrométrica de modo planificado en todo el territorio nacional. Actualmente (en 1969) funcionan en Cuba 164 estaciones hidrométricas equipadas con instrumentos modernos que permiten determinar el nivel de las aguas en los ríos, la cantidad de precipitaciones, la composición química de las aguas y otras características.

La mayoría de los ríos de Cuba no son caudalosos y su nivel cambia mucho en el transcurso del año: el nivel más bajo se observa en el período de seca, o sea desde noviembre hasta abril. En el período de lluvias el nivel del agua en los ríos puede aumentar con gran rapidez, dando lugar en muchas ocasiones a peligrosas inundaciones. A veces en el período de seca se puede observar un ligero aumento del nivel de las aguas de los ríos. El régimen de las precipitaciones es uno de los factores importantes que determinan el régimen de los ríos cubanos. Al período de lluvias corresponde el 80 por ciento y al de seca el 20 por ciento del escurrimiento medio anual. Algunos ríos forman una excepción, por ejemplo, los ríos Mayabeque en la provincia de La Habana y San Agustín (afluente del San Juan) en la provincia de Matanzas. El nivel de estos ríos siempre es constante debido a encontrarse en zonas de carso desarrollado. Ambos ríos se alimentan principalmente con aguas de la cuenca subterránea Jaruco-Aguacate. Durante la estación de seca el gasto de agua es de 3 a 5 metros cúbicos por segundo, experimentando ligeras modificaciones en el transcurso del año.

En Cuba hay muchas corrientes pequeñas, que son activas solamente durante las lluvias.

La divisoria principal de las aguas da lugar en la Isla a dos vertientes hidrográficas, la septentrional y la meridional. La mayoría de las cuencas son de forma estrecha y alargada, excepto las que ocupan grandes superficies, como las de los ríos Cauto, Toa, Sagua de Tánamo, Sagua la Grande, Guantánamo y otros.

De 563 cuencas fluviales (que es el total de las cuencas del país) desaguan hacia el Norte 236 y hacia el Sur, 327 (incluyendo isla de Pinos). La superficie total de las cuencas fluviales es de unos 75,000 kilómetros cuadrados. Existen, además, siete cuencas subterráneas que ocupan considerables áreas y que son fuente principal de la alimentación de muchos ríos. En las zonas de ríos con lecho inestable se encuentran a veces cuencas subterráneas de importancia, como en la provincia de La Habana.

En la provincia de Oriente se halla el 40 por ciento de las cuencas fluviales del país, que ocupan también el 40 por ciento de la superficie total de las cuencas fluviales. En la distribución porcentual de la superficie de las cuencas fluviales, a la provincia de Oriente sigue la de Camagüey, con un 20 por ciento; después la de Las Villas, con un 19 por ciento; la de Pinar del Río, con un 11 por ciento; la de Matanzas, con un 5 por ciento; la de La Habana, con un 3,7 por ciento; isla de Pinos, con un 1,3 por ciento.

Casi el 40 por ciento de las cuencas fluviales del país ocupan una superficie mayor de 50 kilómetros cuadrados cada una, por lo que tienen tanta importancia para la economía nacional. A pesar de las fluctuaciones considerables del escurrimiento, las aguas de muchos ríos se utilizan en la industria y en la agricultura.

Según el carácter del relieve, el territorio del país puede ser dividido en tres zonas bien determinadas: las regiones montañosas de alturas superiores a 200 metros; las regiones premontañosas de 100 a 200 metros y las llanuras cuyas altitudes no alcanzan 100 metros. Los macizos montañosos se hallan en las provincias de Oriente, de Las Villas y de Pinar del Río. El perfil de los cursos superiores de los ríos que nacen en estas montañas no está completamente elaborado. Pero a medida que se alejan de los lugares de su nacimiento pierden el carácter de ríos de montaña, adquiriendo cada vez más los rasgos propios de ríos de llanura.

En muchos ríos que desaguan grandes cuencas el gasto alcanza 500, 1,000, 3,000 y más metros cúbicos por segundo. La estación hidrométrica de Cauto Cristo, que mantiene

el control en un área de 4,000 kilómetros cuadrados, en 1963, cuando el huracán Flora hacía estragos en Cuba, registró un gasto de 7,000 metros cúbicos por segundo. Pero esto no es todo. En el curso inferior de este mismo río fue registrado un gasto aún mayor: 18,000 metros cúbicos por segundo. Parece que este gasto es el más grande ocurrido en Cuba.

El promedio anual del escurrimiento de algunos ríos de montaña alcanza 1,000 milímetros, que a veces es superado, mientras que en los ríos de llanura este promedio apenas llega a 150 milímetros. El escurrimiento anual medio de todos los ríos del país ha sido calculado en 30 kilómetros cúbicos; pero solamente la tercera parte de este potencial hidráulico es aprovechado en la economía nacional.

Debido a la ausencia en Cuba de una red hidrométrica suficientemente densa que hubiera podido llevar a cabo la observación durante un largo período de tiempo, se hace imposible el cálculo directo de los valores del escurrimiento superficial. Por eso los módulos del escurrimiento fueron determinados por medio de un método de cálculos elaborado en el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. Este método está basado en los análisis de los resultados de las mediciones de escurrimiento, del volumen de precipitaciones, de las temperaturas del aire, así como de la evaporación de la superficie del agua en los tanques evaporímetros instalados en 18 cuencas fluviales. Estos datos referentes al escurrimiento fueron extendidos a períodos más largos.

A pesar de que todas estas cuencas se hallan en la provincia de Oriente, su topografía y sus particularidades climáticas abarcan casi toda la gama de condiciones que contribuyen a la formación del escurrimiento en el territorio nacional. Así, por ejemplo, las altitudes medias de estas cuencas sobre el nivel del mar oscilan entre 100 y 828 metros. La temperatura media anual del aire fluctúa entre 20,3 y 25,2 grados centígrados, y las precipitaciones son de 1,100 a 2,360 milímetros.

La tarea más difícil de resolver fue la determinación de las leyes que rigen la evaporación desde la superficie de las cuencas. Los datos experimentales muestran que en las condiciones presentes en Cuba, en donde el período de seca dura seis meses, lo más importante para determinar la suma anual de evaporación (precipitación medida, menos escurrimiento medido) lo que da el grado de humedad de la superficie de evaporación. Según estos datos ha sido posible encontrar la dependencia de la evaporación respecto de las precipitaciones y de la evaporación máxima desde la superficie acuática a una temperatura dada. Los cálculos realizados según la relación obtenida permitieron construir los nomogramas de los ríos con corriente permanente o temporal, por medio de los cuales se encuentran el escurrimiento y la evaporación, aprovechando los datos conocidos sobre precipitaciones y la altura sobre el nivel del mar.

Sin embargo, este método no puede ser aplicado en todo el territorio nacional, porque no permite determinar con la misma eficacia los valores ciertos del escurrimiento debido al gran desarrollo del carso. El papel hidrológico del carso no está estudiado suficientemente; pero se sabe que para el escurrimiento el carso cónico entre otros tipos de carso tiene mayor importancia. Otros tipos de carso, como el carso de llanura, de ciénaga, etc., no influyen prácticamente en el escurrimiento.

En las zonas en donde el carso cónico está bastante desarrollado las características del escurrimiento fueron tomadas de los informes hidrológicos incluidos en los anteproyectos, donde el escurrimiento fue calculado por hidrólogos de las provincias, buenos conocedores de las condiciones locales.

Según datos obtenidos de estos informes se hizo una parte del mapa del escurrimiento superficial, que comprende las provincias de La Habana y de Matanzas. En otras regiones los datos de los informes se utilizaron como control.

El volumen del escurrimiento en Cuba oscila entre <5 litros segundo por kilómetro cuadrado a >40 litros segundo por kilómetro cuadrado. Su distribución está relacionada con la distribución espacial de las precipitaciones, cuyo volumen aumenta con la altura del terreno. De este modo aumenta también la parte del gasto en el balance (o sea la evaporación); pero en grado mucho menor que la entrada (o sean, las precipitaciones). El módulo medio calculado a largo plazo para todo el país es de 6,7 litros segundo por kilómetro cuadrado.