

DETERMINACION DE PARAMETROS HIDRAULICOS A PARTIR DE
ANALISIS SEDIMENTOLOGICO DE SEDIMENTOS FLUVIALES

Martín H. Iriondo
Instituto Nacional de Limnología
José Macía 1933 - Santo Tomé (Santa Fe)

Con la finalidad de probar ciertas experiencias de laboratorio en sedimentos depositados por ríos, se investigaron las arenas muestreadas en 17 microdeltas de la Molasa Superior de Agua Dulce de Baja Baviera mediante un método integrado que engloba resultados parciales de otros autores, en parte modificados.

Mediante el análisis de granulometría y estructuras de un depósito de arenas fluviales el método permite determinar profundidad, velocidad, pendiente y tensión de arrastre de la corriente que lo depositó, así como también el tipo de estructura sedimentaria presente y la cantidad de sedimento transportado por unidad de tiempo en el momento de la formación del depósito.

Velocidad de la corriente

* Existen diagramas (Sundborg, 1956) que permiten calcular la velocidad mínima que debe tener una corriente para po-

der transportar un sedimento de granulometría conocida. Si existen evidencias de la presencia o ausencia de material suspendido puede ser calculada con cierta precisión la velocidad real que tuvo la corriente, que casi nunca coincide con la velocidad mínima leída en el diagrama.

Profundidad

Para calcular la profundidad es necesario analizar las estructuras sedimentarias presentes en el depósito. Una posibilidad es aplicar la fórmula empírica de Allen, basada en la longitud de las dunas, pero dadas las dificultades prácticas que se presentan en campaña al tratar de individualizar una duna aislada en un estrato de arena, se ha optado por aplicar el método propuesto por Jopling (1966) algo modificado. Teniendo en cuenta que las capas basales de los microdeltas se forman por deposición de sedimento acarreado en suspensión y que las fracciones gruesas están concentradas cerca del pie de la capa frontal, disminuyendo en porcentaje aguas abajo, se muestrean varios puntos en una misma capa basal, se comparan los porcentajes de fracciones gruesas y por extrapolación se determina el "alcance máximo" de cada una de ellas. Conociendo la velocidad de la corriente y el alcance máximo de las fracciones se determina la profundidad según la fórmula siguiente:

$$\text{Profundidad: } \frac{\text{Alcance máximo} \cdot \text{velocidad de caída del sedim.}}{\text{Velocidad de la corriente} \cdot F}$$

Otros parámetros

La tensión de arrastre (τ) está dada por la fórmula siguiente:

$$\tau = 0,4 (\sigma - \rho) g d \cos \beta$$

donde

σ = densidad del sedimento

ρ = densidad del agua

g = aceleración de la gravedad

d = diámetro representativo de los granos

β = ángulo formado por la horizontal y el lecho del río

Conociendo velocidad y tensión de arrastre, se puede

calcular la potencia de la corriente (w):

$$w = \tau \bar{U}$$

\bar{U} = velocidad promedio

Las estructuras sedimentarias contemporáneas a la deposición del sedimento pueden ser determinadas a partir de la potencia de la corriente y el diámetro del grano (diagrama en Guy, Simons y Richardson, 1966).

La pendiente (S) se puede calcular mediante la ecuación de Chezy:

$$S = \frac{\bar{U}^2}{C^2 H}$$

H = profundidad del agua

C = 310 para lechos de óndulas y dunas

Transporte de sedimento

Hay varias fórmulas que intentan cuantificar la cantidad de sedimento transportada en canales aluviales. Entre ellas, la de Bagnold parece la más apropiada para este modelo. Para el transporte de sedimento por arrastre:

$$i_b = w \frac{e_b}{\text{tg } \alpha}$$

Para el transporte en suspensión:

$$i_s = w \frac{0,01 \bar{U}}{\omega}$$

$$\frac{e_b}{\text{tg } \alpha} = 0,17$$

ω = velocidad de caída de los granos

Los valores calculados según este método fueron comparados con los mismos parámetros medidos en ríos actuales, hallándose una coincidencia satisfactoria.

Bibliografraffa

- BAGNOLD, R. A. 1966. An approach to the sediment transport problem from general physics. U.S. Geological Survey Professional Papers, 422-I, 235-297.
- JOPLING, A. 1966. Some principles and techniques used in reconstructing the hydraulic parameters of a paleo-flow regime. Journal of Sedimentary Petrology, 36:5-49.
- Primary sedimentary structures and their hydrodynamic interpretation. 1965. Soc. Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication N° 12.
- SUNDBORG, A. 1956. The River Klarälven - a study of fluvial processes. Geografiska Annaler, 38:127-316.