

Google Earth®

Fig. 1 Cañon Cataract, río Green, Utah, EE.UU.

¿CÓMO CALCULAR EN LÍNEA LA DESCARGA DE SEDIMENTOS POR EL MÉTODO DE COLBY?

Víctor M. Ponce

Universidad Estatal de San Diego, California, EE.UU.

21 Marzo 2024

RESUMEN. El conocimiento de la descarga y concentración de sedimentos es un requisito en el diseño de estructuras hidráulicas. En este artículo, presentamos una calculadora en línea de la carga de sedimentos (caudal sólido), incluyendo descarga y concentración de sedimentos, calculada por el método de Colby 1964. Este método es particularmente preciso para el cálculo de la descarga de arenas en corrientes aluviales. Un ejemplo del cálculo utilizando [ONLINECOLBY](#) redondea la experiencia.

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la descarga y concentración de sedimentos es necesario en el diseño de estructuras hidráulicas. Las aplicaciones se encuentran en el control de inundaciones y estructuras

hidráulicas relacionadas. Existen varios métodos disponibles para el cálculo del caudal sólido; sin embargo, ninguno es tan conveniente, sencillo y predecible como el método de Colby (Colby, 1964; Ponce, 2014a). En este artículo presentamos una calculadora en línea de la carga de sedimentos (descarga de sedimentos y concentración de sedimentos) mediante el método de Colby 1964. El método es particularmente útil para el cálculo de la descarga de sedimentos en corrientes aluviales. Un ejemplo del cálculo utilizando la calculadora **ONLINECOLBY** completa la experiencia.

2. MÉTODO DE COLBY

El método de Colby (1964) para el cálculo de la descarga de sedimentos, denominado aquí simplemente "método de Colby", es una metodología para calcular la descarga de arenas. El método se basa en trabajos anteriores de Colby (Colby y Hembree, 1955; Colby, 1957; Ponce, 2014b). Depende en gran medida de la relación entre la descarga de sedimentos y la velocidad media, con la profundidad de flujo y ancho de la corriente como parámetros adicionales. Parámetros secundarios son la temperatura del agua, el tamaño del material del lecho, y la concentración de la *carga de lavado* (Fig. 2).

Relación entre las dos clasificaciones de carga de sedimentos		Clasificación	
		1. Basada en el modo predominante de transporte	2. Basada en si los tamaños de partículas están representados en el lecho
Carga total de sedimentos	Carga de lavado	Carga suspendida	Carga de lavado
	Carga suspendida de material del lecho		Carga de material del lecho
	Carga del lecho	Carga del lecho	

Fig. 2 Relación entre las dos clasificaciones de carga de sedimentos.

3. USO DEL CALCULADOR EN LÍNEA


La calculadora en línea **ENLINEACOLBY** se desarrolló en 2020 en el Visualab, Departamento de Ingeniería Civil, Construcción y Ambiental, de la Universidad Estatal de San Diego, California. Como ejemplo, la calculadora se corre con los siguientes datos de entrada:

- Unidades:
- Velocidad media v (m/s):

- Profundidad d (m):
- Ancho del canal B (m):
- Temperatura T (°C):
- Tamaño medio del sedimento d_{50} (mm):
- Concentración de la carga de lavado C_w (ppm):

A continuación se muestran los resultados de la calculadora. La descarga de arenas, o descarga de sedimentos, es: $Q_s = 488.1839$ toneladas métricas por día. La concentración de sedimentos es: $C_s = 0.2825$ kg/m³.

enlínea_colby: Descarga de arenas por el método de Colby



Fórmulas

$$q_u = f(v, d)$$

$$k_1 = f(T) \quad k_2 = f(C_w) \quad k_3 = f(d_{50})$$

$$q_s = [1 + (k_1 k_2 - 1) k_3] q_u \quad Q_s = B q_s$$

Referencia

Ponce, V. M., 1989. *Engineering Hydrology, Principles and Practices*, Prentice Hall, páginas 560-564.

DATOS DE ENTRADA:

[Descripción] [Ejemplo de archivo de entrada]

[Unidades preseleccionadas: EE.UU.]

Seleccione:

(Unidades SI) [Unidades EE.UU.]

Velocidad media v (m/s) [pies/seg]: m/s

Profundidad d (m) [pies]: m

Ancho del canal B (m) [pies]: m

Temperatura T (°C) [°F]: °C

Tamaño medio del sedimento d_{50} (mm): mm

Concentración de la carga de lavado C_w (ppm): ppm

RESULTADOS:

[Unidades métricas]

Descarga de agua:

$Q = 20$ m³/s

Descarga de arenas [por unidad de ancho]:

$q_s = 48.8184$ Tons/día/m

Descarga de arenas:

$Q_s = 488.1839$ Tons/día

Concentración de sedimentos:

$C_s = 0.2825$ kg/m³

Su pedido fue procesado el 240320 a horas 01:30:59.

Gracias por usar enlínea_colby. [230322]

BIBLIOGRAFÍA

- Colby, B. R., y C. H. Hembree. 1955. **Computations of Total Sediment Discharge, Niobrara River Near Cody, Nebraska.** *U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 1357*, Washington, D.C. https://ponce.sdsu.edu/colby_and_hembree_1955.pdf
- Colby, B. R. 1957. **Relationship of unmeasured discharge to mean velocity.** *Transactions, American Geophysical Union*, 38(5), Oct., 708-717. <https://ponce.sdsu.edu/colby1957agu.pdf>

Colby, B. R. 1964. **Discharge of sands and mean velocity relations in sand-bed streams**. *U.S. Geological Survey Professional Paper 462-A*, Washington, D.C. https://ponce.sdsu.edu/usgsprofessionalpaper462A_colby1964.pdf

Ponce, V. M. 2014. **Engineering Hydrology: Principles and Practices**. <https://ponce.sdsu.edu/enhydro/index.html>
