



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Métodos indirectos de medición del caudal Fórmulas

¡Calculadoras!

¡Ejemplos!

¡Conversiones!

Marcador [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Cobertura más amplia de calculadoras y creciente - **¡30.000+ calculadoras!**  
Calcular con una unidad diferente para cada variable - **¡Conversión de unidades integrada!**

La colección más amplia de medidas y unidades - **¡250+ Medidas!**

¡Siéntete libre de COMPARTIR este documento con tus amigos!

[Por favor, deje sus comentarios aquí...](#)



# Lista de 33 Métodos indirectos de medición del caudal Fórmulas

## Métodos indirectos de medición del caudal ↗

### Estructuras de medición de flujo ↗

1) Descarga de flujo libre debajo de la cabeza usando flujo sumergido sobre vertedero ↗

**fx**

$$Q_1 = \frac{Q_s}{\left(1 - \left(\frac{H_2}{H_1}\right)^n - \{\text{head}\}\right)^{0.385}}$$

Calculadora abierta ↗

**ex**

$$20.00667 \text{ m}^3/\text{s} = \frac{19 \text{ m}^3/\text{s}}{\left(1 - \left(\frac{5 \text{ m}}{10.01 \text{ m}}\right)^{2.99 \text{ m}}\right)^{0.385}}$$

### 2) Descarga en la estructura ↗

**fx**

$$Q_f = k \cdot (H^{n_{\text{system}}})$$

Calculadora abierta ↗

**ex**

$$35.96325 \text{ m}^3/\text{s} = 2 \cdot \left((3 \text{ m})^{2.63}\right)$$



### 3) Dirígete a Weir dada la descarga

**fx**  $H = \left( \frac{Q_f}{k} \right)^{\frac{1}{n_{\text{system}}}}$

**Calculadora abierta **

**ex**  $2.800161m = \left( \frac{30.0m^3/s}{2} \right)^{\frac{1}{2.63}}$

### 4) Flujo Sumergido sobre Vertedero usando la Fórmula Villemonte

**fx**  $Q_s = Q_1 \cdot \left( 1 - \left( \frac{H_2}{H_1} \right)^n - \{\text{head}\} \right)^{0.385}$

**Calculadora abierta **

**ex**  $18.99366m^3/s = 20m^3/s \cdot \left( 1 - \left( \frac{5m}{10.01m} \right)^{2.99m} \right)^{0.385}$

### Método de pendiente-área

#### 5) Pérdida de cabeza en alcance

**fx**  $h_l = Z_1 + y_1 + \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} \right) - Z_2 - y_2 - \frac{V_2^2}{2 \cdot g}$

**Calculadora abierta **

**ex**

$$2.469388m = 11.5m + 14m + \left( \frac{(10m/s)^2}{2 \cdot 9.8m/s^2} \right) - 11m - 13m - \frac{(9m/s)^2}{2 \cdot 9.8m/s^2}$$



## 6) Pérdida por fricción ↗

**fx** 
$$h_f = (h_1 - h_2) + \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right) - h_e$$

**Calculadora abierta ↗**

**ex** 
$$30.43339 = (50m - 20m) + \left( \frac{(10m/s)^2}{2 \cdot 9.8m/s^2} - \frac{(9m/s)^2}{2 \cdot 9.8m/s^2} \right) - 0.536$$

## 7) Pérdida por remolinos ↗

**fx** 
$$h_e = (h_1 - h_2) + \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right) - h_f$$

**Calculadora abierta ↗**

**ex** 
$$15.96939 = (50m - 20m) + \left( \frac{(10m/s)^2}{2 \cdot 9.8m/s^2} - \frac{(9m/s)^2}{2 \cdot 9.8m/s^2} \right) - 15$$

## Flujo no uniforme ↗

## 8) Área del Canal con Transporte conocido del Canal en la Sección 1 ↗

**fx** 
$$A_1 = \frac{K_1 \cdot n}{R_1^{\frac{2}{3}}}$$

**Calculadora abierta ↗**

**ex** 
$$494.221m^2 = \frac{1824 \cdot 0.412}{(1.875m)^{\frac{2}{3}}}$$



## 9) Área del Canal con Transporte conocido del Canal en la Sección 2 ↗

**fx**  $A_2 = \frac{K_2 \cdot n}{R_2^{\frac{2}{3}}}$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $477.7378\text{m}^2 = \frac{1738 \cdot 0.412}{(1.835\text{m})^{\frac{2}{3}}}$

## 10) Descarga en flujo no uniforme por método de transporte ↗

**fx**  $Q = K \cdot \sqrt{S_{favg}}$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $9.797959\text{m}^3/\text{s} = 8 \cdot \sqrt{1.5}$

## 11) Longitud de alcance dada la pendiente de energía promedio para flujo no uniforme ↗

**fx**  $L = \frac{h_f}{S_{favg}}$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $10\text{m} = \frac{15}{1.5}$

## 12) Pendiente de energía promedio dada la pérdida por fricción ↗

**fx**  $S_{favg} = \frac{h_f}{L}$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $0.15 = \frac{15}{100\text{m}}$



### 13) Pendiente de energía promedio dada la transmisión promedio para flujo no uniforme ↗

**fx**  $S_{favg} = \frac{Q^2}{K^2}$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $0.140625 = \frac{(3.0m^3/s)^2}{(8)^2}$

### 14) Pérdida por fricción dada la pendiente de energía promedio ↗

**fx**  $h_f = S_{favg} \cdot L$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $150 = 1.5 \cdot 100m$

### 15) Transporte de Canal en Secciones Extremas en 1 ↗

**fx**  $K_1 = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot A_1 \cdot R_1^{\frac{2}{3}}$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $1823.184 = \left(\frac{1}{0.412}\right) \cdot 494m^2 \cdot (1.875m)^{\frac{2}{3}}$

### 16) Transporte de Canal en Secciones Extremas en 2 ↗

**fx**  $K_2 = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot A_2 \cdot R_2^{\frac{2}{3}}$

Calculadora abierta ↗

**ex**  $1738.954 = \left(\frac{1}{0.412}\right) \cdot 478m^2 \cdot (1.835m)^{\frac{2}{3}}$



## 17) Transporte de canal para flujo no uniforme para la sección final

**fx**  $K_2 = \frac{K_{avg}^2}{K_1}$

Calculadora abierta 

**ex**  $1737.061 = \frac{(1780)^2}{1824}$

## 18) Transporte de Canal para Flujo No Uniforme para Secciones Extremas

**fx**  $K_1 = \frac{K_{avg}^2}{K_2}$

Calculadora abierta 

**ex**  $1823.015 = \frac{(1780)^2}{1738}$

## 19) Transporte del canal dada la descarga en flujo no uniforme

**fx**  $K = \frac{Q}{\sqrt{S_{favg}}}$

Calculadora abierta 

**ex**  $2.44949 = \frac{3.0m^3/s}{\sqrt{1.5}}$

## 20) Transporte promedio del canal para flujo no uniforme

**fx**  $K_{avg} = \sqrt{K_1 \cdot K_2}$

Calculadora abierta 

**ex**  $1780.481 = \sqrt{1824 \cdot 1738}$



## Pérdida de remolinos

### 21) Pérdida por remolinos para la transición del canal de contracción gradual



**Calculadora abierta **

$$fx \quad h_e = 0.1 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

$$ex \quad 0.096939 = 0.1 \cdot \left( \frac{(10\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} - \frac{(9\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} \right)$$

### 22) Pérdida por remolinos para la transición del canal de expansión gradual



**Calculadora abierta **

$$fx \quad h_e = 0.3 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

$$ex \quad 0.290816 = 0.3 \cdot \left( \frac{(10\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} - \frac{(9\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} \right)$$

### 23) Pérdida por remolinos por flujo no uniforme

$$fx \quad h_e = K_e \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

**Calculadora abierta **

$$ex \quad 0.95 = 0.98 \cdot \left( \frac{(10\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} - \frac{(9\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} \right)$$



## 24) Pérdida por remolinos por transición abrupta del canal de contracción

**fx** 
$$h_e = 0.6 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

**Calculadora abierta **

**ex** 
$$0.581633 = 0.6 \cdot \left( \frac{(10\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} - \frac{(9\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} \right)$$

## 25) Pérdida por remolinos por transición abrupta del canal de expansión

**fx** 
$$h_e = 0.8 \cdot \left( \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right)$$

**Calculadora abierta **

**ex** 
$$0.77551 = 0.8 \cdot \left( \frac{(10\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} - \frac{(9\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8\text{m/s}^2} \right)$$

## Flujo uniforme

### 26) Área del Canal con Transporte del Canal conocido

**fx** 
$$A = \frac{K}{r_H^{\frac{2}{3}}} \cdot \left( \frac{1}{n} \right)$$

**Calculadora abierta **

**ex** 
$$40.66151\text{m}^2 = \frac{8}{(0.33\text{m})^{\frac{2}{3}}} \cdot \left( \frac{1}{0.412} \right)$$



## 27) Descarga para flujo uniforme dada la pendiente de energía ↗

**fx** 
$$Q = K \cdot \sqrt{S_f}$$

Calculadora abierta ↗

**ex** 
$$2.993326\text{m}^3/\text{s} = 8 \cdot \sqrt{0.140}$$

## 28) Longitud de alcance según la fórmula de Manning para flujo uniforme ↗

**fx** 
$$L = \frac{h_f}{S_f}$$

Calculadora abierta ↗

**ex** 
$$107.1429\text{m} = \frac{15}{0.140}$$

## 29) Pendiente de energía para un flujo uniforme ↗

**fx** 
$$S_f = \frac{Q^2}{K^2}$$

Calculadora abierta ↗

**ex** 
$$0.140625 = \frac{(3.0\text{m}^3/\text{s})^2}{(8)^2}$$

## 30) Pérdida por fricción dada la pendiente de energía ↗

**fx** 
$$h_f = S_f \cdot L$$

Calculadora abierta ↗

**ex** 
$$14 = 0.140 \cdot 100\text{m}$$



### 31) Radio hidráulico dado el transporte del canal para un flujo uniforme

**fx**

$$r_H = \left( \frac{K}{\left(\frac{1}{n}\right) \cdot A} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Calculadora abierta **ex**

$$0.143949m = \left( \frac{8}{\left(\frac{1}{0.412}\right) \cdot 12.0m^2} \right)^{\frac{3}{2}}$$

### 32) Transporte de Canal

**fx**

$$K = \left( \frac{1}{n} \right) \cdot A \cdot r_H^{\frac{2}{3}}$$

Calculadora abierta **ex**

$$13.90892 = \left( \frac{1}{0.412} \right) \cdot 12.0m^2 \cdot (0.33m)^{\frac{2}{3}}$$

### 33) Transporte del Canal dada la Pendiente Energética

**fx**

$$K = \sqrt{\frac{Q^2}{S_f}}$$

Calculadora abierta **ex**

$$8.017837 = \sqrt{\frac{(3.0m^3/s)^2}{0.140}}$$



# Variables utilizadas

- **A** Área transversal (*Metro cuadrado*)
- **A<sub>1</sub>** Área del Canal Tramo 1 (*Metro cuadrado*)
- **A<sub>2</sub>** Área del Canal Sección 2 (*Metro cuadrado*)
- **g** Aceleración debida a la gravedad (*Metro/Segundo cuadrado*)
- **H** Dirígete a Weir (*Metro*)
- **h<sub>1</sub>** Altura sobre el Datum en la Sección 1 (*Metro*)
- **H<sub>1</sub>** Elevación de la superficie del agua aguas arriba (*Metro*)
- **h<sub>2</sub>** Altura sobre el Datum en la Sección 2 (*Metro*)
- **H<sub>2</sub>** Elevación de la superficie del agua aguas abajo (*Metro*)
- **h<sub>e</sub>** Pérdida de remolino
- **h<sub>f</sub>** Pérdida por fricción
- **h<sub>l</sub>** Pérdida de cabeza en alcance (*Metro*)
- **k** Constante del sistema k
- **K** Función de transporte
- **K<sub>1</sub>** Transporte del canal en las secciones finales en (1)
- **K<sub>2</sub>** Transporte del canal en las secciones finales en (2)
- **K<sub>avg</sub>** Transporte promedio del canal
- **K<sub>e</sub>** Coeficiente de pérdida de Foucault
- **L** Alcanzar (*Metro*)
- **n** Coeficiente de rugosidad de Manning
- **n<sub>head</sub>** Exponente de cabeza (*Metro*)
- **n<sub>system</sub>** Constante del sistema norte
- **Q** Descargar (*Metro cúbico por segundo*)



- **$Q_1$**  Descarga de flujo libre debajo de la cabeza H1 (*Metro cúbico por segundo*)
- **$Q_f$**  Descarga de flujo (*Metro cúbico por segundo*)
- **$Q_s$**  Descarga sumergida (*Metro cúbico por segundo*)
- **$R_1$**  Radio Hidráulico del Canal Sección 1 (*Metro*)
- **$R_2$**  Radio Hidráulico del Canal Sección 2 (*Metro*)
- **$r_H$**  Radio hidráulico (*Metro*)
- **$S_f$**  Pendiente energética
- **$S_{favg}$**  Pendiente de energía promedio
- **$V_1$**  Velocidad media en las secciones finales en (1) (*Metro por Segundo*)
- **$V_2$**  Velocidad media en las secciones finales en (2) (*Metro por Segundo*)
- **$y_1$**  Altura sobre la pendiente del canal en 1 (*Metro*)
- **$y_2$**  Altura sobre la pendiente del canal en 2 (*Metro*)
- **$Z_1$**  Cabezas estáticas en las secciones finales en (1) (*Metro*)
- **$Z_2$**  Cabeza estática en las secciones finales en (2) (*Metro*)



# Constantes, funciones, medidas utilizadas

- **Función:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Medición:** **Longitud** in Metro (m)  
*Longitud Conversión de unidades* ↗
- **Medición:** **Área** in Metro cuadrado ( $m^2$ )  
*Área Conversión de unidades* ↗
- **Medición:** **Velocidad** in Metro por Segundo (m/s)  
*Velocidad Conversión de unidades* ↗
- **Medición:** **Aceleración** in Metro/Segundo cuadrado ( $m/s^2$ )  
*Aceleración Conversión de unidades* ↗
- **Medición:** **Tasa de flujo volumétrico** in Metro cúbico por segundo ( $m^3/s$ )  
*Tasa de flujo volumétrico Conversión de unidades* ↗



## Consulte otras listas de fórmulas

- Abstracciones de la precipitación  
[Fórmulas](#) ↗
- Método de área-velocidad y ultrasonido para medir el caudal  
[Fórmulas](#) ↗
- Métodos indirectos de medición del caudal  
[Fórmulas](#) ↗
- Pérdidas por precipitación  
[Fórmulas](#) ↗
- Medición de la evapotranspiración  
[Fórmulas](#) ↗
- Precipitación Fórmulas ↗
- **Medición de caudal** [Fórmulas](#) ↗

¡Siéntete libre de COMPARTIR este documento con tus amigos!

## PDF Disponible en

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

2/13/2024 | 4:48:59 AM UTC

[Por favor, deje sus comentarios aquí...](#)

