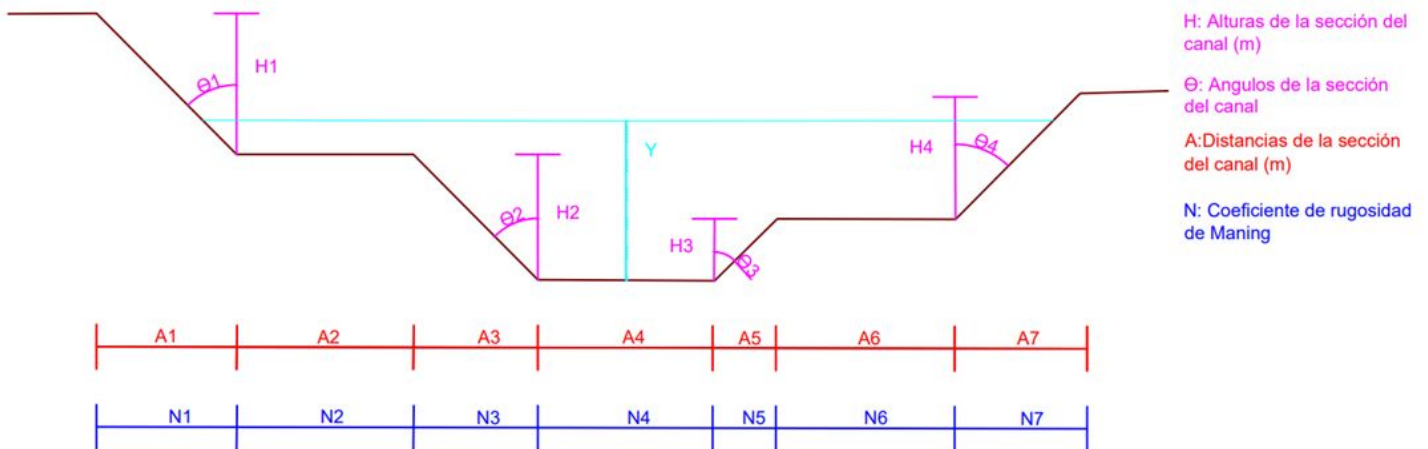


1. CANAL TRAPEZOIDAL:

- El programa calcula para el canal trapezoidal:
 - Y normal (m)
 - Y Crítico (m)
 - N equivalente
 - El Área mojada (m^2)
 - El Espejo de Agua (m)
 - El Perímetro mojado (m)
 - El Radio hidráulico (m)
 - El Diámetro hidráulico (m)
- Además, calcula en una matriz y guarda en un txt para luego graficar:
 - Y
 - Área
 - Perímetro
 - n equiv
 - Rh
 - Dh
 - E
 - Fr
- ¿Qué gráfica?
 - Energía específica (Es) vs altura (Y)
 - Froude (Fr) vs altura (Y)

DIBUJO DEL CANAL

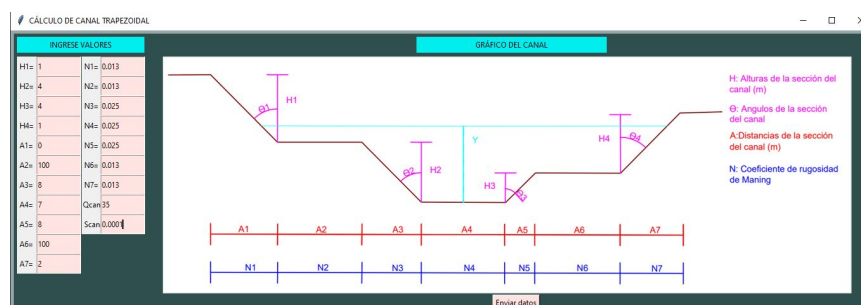


¿QUÉ HACE EL CÓDIGO?

1. Utiliza las librerías:
 - Matplotlib: graficar Y vs ...
 - pandas: para crear el data frame (estadísticas y matrices)
 - math y numpy: cálculos matemáticos
 - Turtle: dibujar el canal
 - tkinter: para la interfaz gráfica
2. Define las variables que debe entrar el usuario
3. Genera un ciclo con **for** para calcular el Y normal. Para esto:
 - Toma un Yn inicial de 2, además de un rango de 1000 para iterar.
 - Toma la condición **si** de que la altura 3 (H3) sea mayor o igual a la altura 2 (H2). **H3>=H2**. Dentro de esta condición
 - Yn puede ser menor o igual a H2.
 - Yn puede ser mayor a H2 y $Yn \leq H3$.

- También Y_n puede ser mayor a H_3 .
 - En cada uno de estos Y_n calculados anteriormente se calcula:
Area geométrica formada, el espejo de agua, el perímetro mojado, n equivalente, radio hidráulico y profundidad hidráulica.
 - Finalmente si $H_3+H_4 \geq H_2+H_1$ and $Y_n > H_3+H_4$: # Si una altura total de un lado del canal es mayor a la del otro lado, y la altura Y_n del agua sobrepasa a estas, ocurrirá desbordamiento
 - Toma la condición **si** de que la altura 3 (H_3) sea menor a la altura 2 (H_2).
 $H_3 < H_2$. Dentro de esta condición :
 - Y_n puede ser menor o igual a H_3 .
 - Y_n puede ser mayor a H_3 y $Y_n \leq H_2$.
 - También Y_n puede ser mayor a H_2 .
 - En cada uno de estos Y_n calculados anteriormente se calcula:
Area geométrica formada, el espejo de agua, el perímetro mojado, n equivalente, radio hidráulico y profundidad hidráulica.
 - Finalmente si $H_1+H_2 > H_3+H_4$ and $Y_n > H_1+H_2$: # Si una altura total de un lado del canal es mayor a la del otro lado, y la altura Y_n del agua sobrepasa a estas, ocurrirá desbordamiento
 - Para la variable bandera que termina el código:
Calcula un nuevo caudal
Resta el caudal ingresado por el usuario con el calculado y cuando la resta se acerque a cero se acaba la iteración.
4. Genera un ciclo con **for** para calcular el Y crítico. Para esto se realiza un ciclo similar al anterior con **$H_3 \geq H_2$ y $H_3 < H_2$.**
Todo es igual, solo que la variable bandera (que acaba las iteraciones del ciclo) no es el caudal sino el Froude.
5. SE UTILIZA TKINTER para crear una ventanita que muestre los resultados de las variables en una nueva pestaña al darle click.
6. Luego se dibuja la geometría del canal con TURTLE. Indicando a la tortuguita con un lenguaje orientado a objetos a donde debe ir y qué debe hacer por medio de la opción "turtle. ".
7. Se utiliza la librería de MATPLOTLIB para graficar:
- Energía específica (E_s) vs altura (Y).
 - Froude (Fr) vs altura (Y).
- Para esto se renombran las variables y se crean vectores vacíos para llenar los datos.
 - Se abre un txt para guardar los datos como data frame.
 - Se realiza el ciclo for **$H_3 \geq H_2$ y $H_3 < H_2$** explicado anteriormente, pero se calcula además del (**Área geométrica formada, el espejo de agua, el perímetro mojado, n equivalente, radio hidráulico y profundidad hidráulica**) FROUDE (fr) y ENERGÍA ESPECÍFICA.
 - Al final se llenan los vectores con los datos.
 - Se realiza las gráficas con los vectores `plt.plot()`.
 - Con la variable canvas se crea una interfaz en tkinter para que muestre las 2 gráficas en una ventana que sobresale.
8. Se ponen los datos, colores y ubicaciones de la interfaz principal del programa para una mejor visualización por el usuario como se ve a continuación.

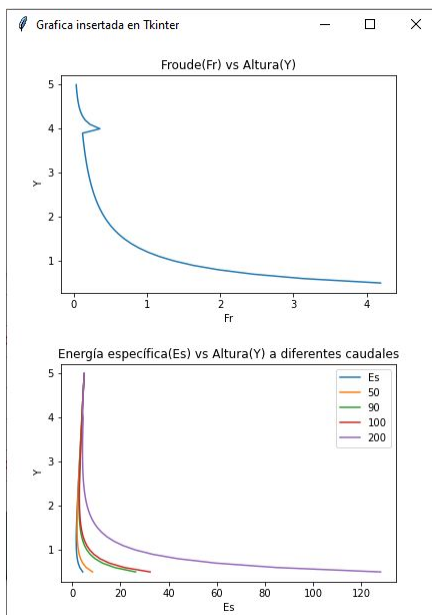
INTERFAZ



Se le recomienda al usuario ingresar los siguientes datos:

INGRESE VALORES			
H1=	1	N1=	0.013
H2=	4	N2=	0.013
H3=	4	N3=	0.025
H4=	1	N4=	0.025
A1=	0	N5=	0.025
A2=	100	N6=	0.013
A3=	8	N7=	0.013
A4=	7	Qcan	35
A5=	8	Scan	0.0001
A6=	100		
A7=	2		

Al darle click en enviar aparece



CANAL TRAPEZOIDAL

-- Realizado por Andres, Oscar y Sara --

Para el canal Y Normal (m) es : 3.6138559438902114
Para el canal Y Critico (m) es: 1.2087149187434318
El N equivalente es : 0.025000000000000001
El Area mojada (m²) es : 51.41690117361269
El Espejo de Agua (m) es : 21.455423775560842
El Perimetro mojado (m) es : 23.161655102860355
El Radio hidraulico (m) es : 2.219914809424088
El Diametro hidraulico (m) es : 2.396452370807048

2.CANAL CIRCULAR:

Se le recomienda al usuario ingresar los siguientes datos:

Calculo del canal circular

INGRESE VALORES

Diámetro del canal =	8
n manning inferior =	0.014
n manning superior =	0.012
Caudal de diseño =	35
Pendiente del canal =	0.0001

Enviar


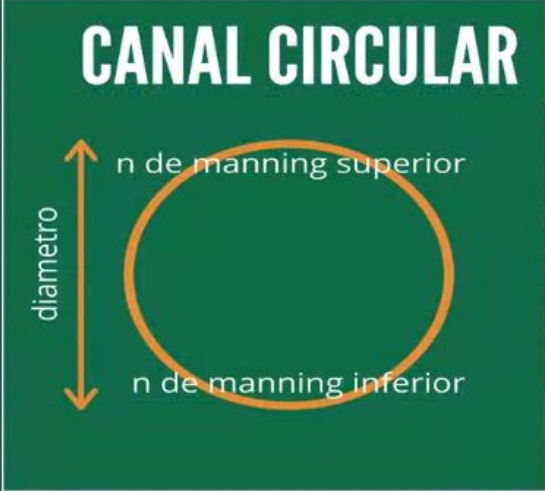
CANAL CIRCULAR

CANAL CIRCULAR

diametro

n de manning superior

n de manning inferior



CHANNEL HYDRAULICS

Nota: Diámetro (m) - N de manning - Caudal del canal (m³/s) - Pendiente del canal

Calculo del canal circular

INGRESE VALORES

Diámetro del canal =	8
n manning inferior =	0.014
n manning superior =	0.012
Caudal de diseño =	35
Pendiente del canal =	0.0001

Enviar

3. MÉTODO ESTANDART:

● CALCULO METODO PASO ESTANDAR

12

INGRESE VALORES

H1=	1	N1=	0.013
H2=	4	N2=	0.013
H3=	4	N3=	0.025
H4=	1	N4=	0.025
A1=	0	N5=	0.025
A2=	100	N6=	0.013
A3=	8	N7=	0.013
A4=	7	Qcan	35
A5=	8	Scan	0.0001
A6=	100		
A7=	2		

Enviar datos

METODO PASO ESTANDAR

METODO PASO ESTANDAR

Este cálculo se lleva a cabo mediante pasos de estación a estación en las cuales se han determinado las características hidráulicas. En tales casos la distancia entre las estaciones es conocida y el procedimiento es determinar la profundidad del flujo en las estaciones

GRÁFICO DEL CANAL

El diagrama muestra un perfil longitudinal de un canal. La línea superior representa el terreno, y la línea inferior representa el fondo del canal. Se indican siete secciones transversales, etiquetadas como A1, A2, A3, A4, A5, A6 y A7. Debajo de cada sección, se indica la profundidad correspondiente, etiquetada como N1, N2, N3, N4, N5, N6 y N7. Las profundidades N1, N2, N3, N4, N5, N6 y N7 están representadas por líneas horizontales que indican la altura del agua en cada sección. El canal tiene una pendiente descendente de izquierda a derecha.

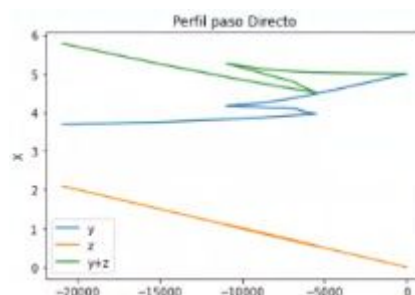
Nota: H alturas (m) - θ ángulos (°) - A distancias (m) - N de manning - Qcan Caudal del canal (m^3/s) - Scan Pendiente del canal

4. MÉTODO DE PASO DIRECTO:

🔍 CALCULO METODO PASO DIRECTO

INGRESE VALORES		METODO PASO DIRECTO
H1= 1	N1= 0,013	<div style="text-align: center;"> <h2 style="color: black; margin: 0;">METODO PASO DIRECTO</h2> <p style="margin-top: 10px;">El Método del Paso Directo se caracteriza por dividir el canal en tramos cortos y llevar a cabo los cálculos paso a paso desde un extremo del tramo del canal hasta el otro.</p>  </div>
H2= 4	N2= 0,013	
H3= 4	N3= 0,025	
H4= 1	N4= 0,025	
A1= 0	N5= 0,025	
A2= 100	N6= 0,013	
A3= 8	N7= 0,013	
A4= 7	Qcan 35	
A5= 8	Scan 0,0001	
A6= 100		
A7= 2		

Nota: H alturas (m) - θ ángulos (°) - A distancias (m) - N de manning - Qcan Caudal del canal (m^3/s) - Scan Pendiente del canal



5. MÉTODO RUNGE KUTTA:

CÁLCULO DEL METODO RUNGE KUTTA

INGRESE VALORES

H1=	1	N1=	0.013
H2=	4	N2=	0.013
H3=	4	N3=	0.025
H4=	1	N4=	0.025
A1=	0	N5=	0.025
A2=	100	N6=	0.013
A3=	8	N7=	0.013
A4=	7	Qcan	35
A5=	8	Scan	0.0001
A6=	100		
A7=	2		

Enviar datos

RUNGE KUTTA

MÉTODO RUNGE KUTTA

El método Runge Kutta, el cual es un método iterativo de aproximación con condiciones iniciales. Mediante el cual se analiza el comportamiento de las alturas respecto al tiempo. Donde $f(x_i, y_i, h)$ se conoce como función incremento, la cual puede interpretarse como una pendiente representativa en un determinado intervalo

GRÁFICO DEL CANAL

Nota: H alturas (m) - θ ángulos (°) - A distancias (m) - N de manning - Qcan Caudal del canal (m^3/s) - Scan Pendiente del canal

6. MUSKINGUM:

Tránsito De Creciente-Muskingum

INGRESE LOS VALORES

Hidrógrafa 1=	2
Hidrógrafa 2=	3
Hidrógrafa 3=	10
Hidrógrafa 4=	8
Hidrógrafa 5=	7
Hidrógrafa 6=	5
Hidrógrafa 7=	3
Hidrógrafa 8=	2
Hidrógrafa 9=	2
N*total de hidrógrafas=	9
Valor de los intervalos=	6
Valor de X=	0.13
Valor de K=	1

Enviar

MUSKINGUM

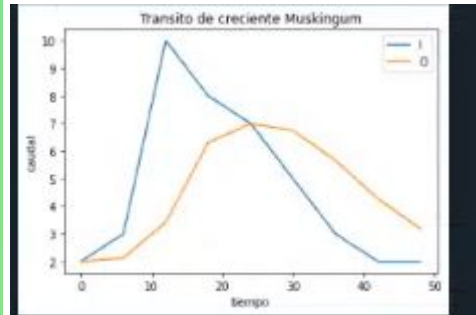
MUSKINGUM

el método de Muskingum establece una relación entre el volumen almacenado con el caudal de entrada y el de salida y además establece que esa relación es una proporción

CHANNEL HYDRAULICS

INGRESE LOS VALORES	
Hidrógrafa 1=	2
Hidrógrafa 2=	3
Hidrógrafa 3=	10
Hidrógrafa 4=	8
Hidrógrafa 5=	7
Hidrógrafa 6=	5
Hidrógrafa 7=	3
Hidrógrafa 8=	2
Hidrógrafa 9=	2
N°total de hidrografas=	9
Valor de los intervalos=	6
Valor de X=	0.13
Valor de K=	11

Enviar



7. ONDA CINEMÁTICA:

CÁLCULO DE LA ONDA CINEMATICA

INGRESE VALORES	
Ancho del canal=	10
Pendiente del canal=	0.002
Intervalo del tiempo=	180
Delta x=	1000
N de maninng=	0.025

Enviar datos

ONDA CINEMATICA

...

ONDA CINEMATICA

La solución de las ecuaciones de onda cinemática permite determinar la distribución del flujo como una función de la distancia, x, y del tiempo t.

channel hydraulics

Nota: Ancho del canal (m) - N de manning - Delta de x (m) - Intervalo de tiempo (min) - Pendiente del canal

INGRESE VALORES	
Ancho del canal=	10
Pendiente del canal=	0.002
Intervalo del tiempo=	180
Delta x=	1000
N de maninng=	0.025

Enviar datos

