



ABATECIMIENTO DE AGUA



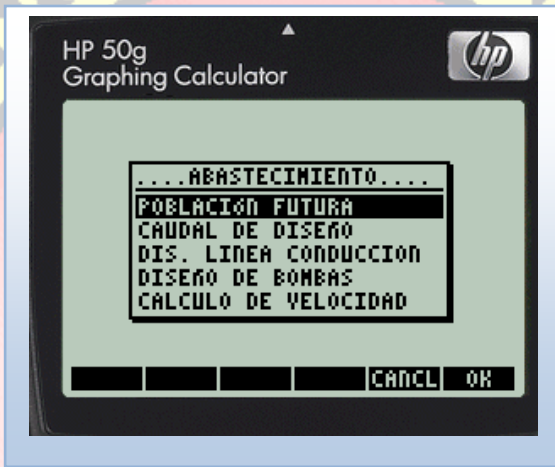
HIDRA V-1.1

**MANUAL DE USUARIO**

HIDRA programa realizado para abastecimiento de agua.

HIDRA este programa fue creado por DANTE DEL CASTILLO CHURATA estudiante de la universidad nacional de san Agustín de Arequipa.

Es un programa realizado completamente en el lenguaje de programación User-Rpl este tiene como menú 5 opciones

**1. CALCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA**

Para calcular el caudal de diseño es necesario saber la población futura esta opción del programa calcula la población futura más aproximada con errores pequeños. Este cálculo de población se basa en tres métodos.

1.1 MÉTODO ARITMÉTICO O CRECIMIENTO LINEAL

$$P - P_0 = \bar{r}(T - T_0)$$

$$r_i = \frac{P_{i+1} - P_i}{T_{i+1} - T_i}$$

DONDE:

P: POBLACIÓN FUTURA

P₀: POBLACIÓN DEL ÚLTIMO CENSO

T: AÑO DE PROYECCIÓN

T₀: AÑO DEL ÚLTIMO CENSO

\bar{r} : RAZÓN DE CRECIMIENTO PROMEDIO



1.2 CRECIMIENTO GEOMÉTRICO

$$P = P_0(1 + \bar{r})^{T-T_0}$$

$$r_i = \left(\frac{P_{i+1}}{P_i}\right)^{1/(T-T_0)} - 1$$

DONDE:

P: POBLACIÓN FUTURA

*P*₀: POBLACIÓN DEL ÚLTIMO CENSO

T: AÑO DE PROYECCIÓN

*T*₀: AÑO DEL ÚLTIMO CENSO

\bar{r} : RAZÓN DE CRECIMIENTO PROMEDIO

1.3 CRECIMIENTO LOGARÍMICO

$$\ln(P) - \ln(P_0) = \bar{r}(T - T_0)$$

$$r_i = \frac{\ln(P_{i+1}) - \ln(P_i)}{T_{i+1} - T_i}$$

DONDE:

P: POBLACIÓN FUTURA

*P*₀: POBLACIÓN DEL PRIMER CENSO

T: AÑO DE PROYECCIÓN

*T*₀: AÑO DEL PRIMER CENSO

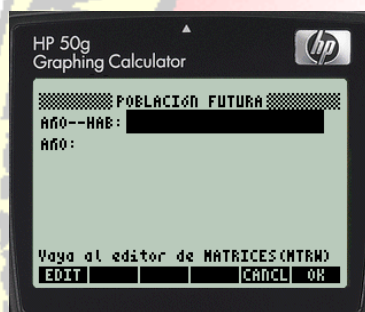
\bar{r} : RAZÓN DE CRECIMIENTO PROMEDIO

**EJEMPLO:**

• DATOS

i	AÑO	POBLACION
1	1950	1200
2	1962	1500
3	1978	1900
4	1985	2400
5	2000	3200

AÑO DE PROYECCIÓN = 2028

INGRESO DE DATOS A LA HP

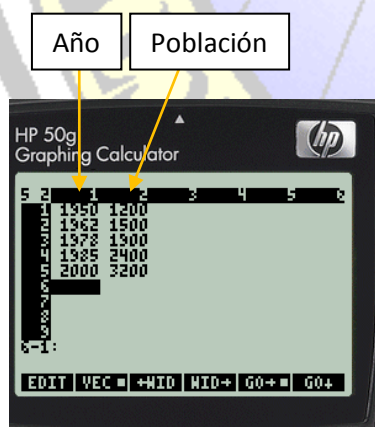
NOTA: para ingresar datos en la primera casilla se irá al editor de matrices presionando:

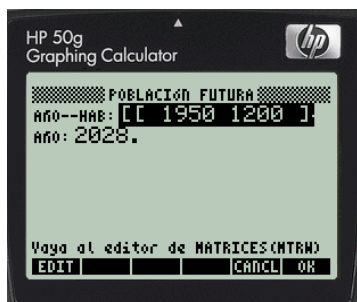


Primero

Segundo

Aquí se ingresara el cuadro de datos

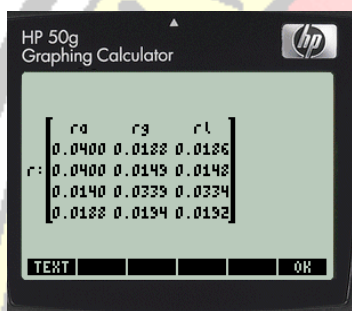
Luego presionamos **ENTER**



En AÑO se pondrá el año de proyección (2028).

Presionamos **ENTER**.

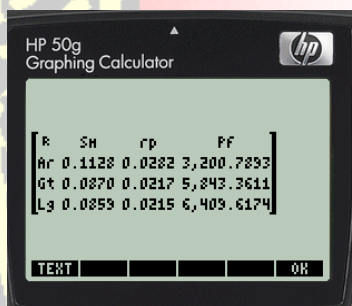
Se obtendrá los siguientes resultados:



ra: razón de crecimiento aritmético.

rg: razón de crecimiento geométrico.

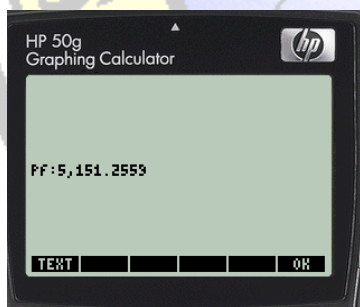
rl: razón de crecimiento logarítmico.



Sm: sumatoria de cada razón.

rp: razón promedio de cada método.

Pf: población futura de cada método.



PF: población promedio de los tres métodos. Este es el que se utilizara para calcular el caudal medio.



2. CAUDAL DE DISEÑO

Para el cálculo del caudal de diseño primero se calcula el caudal medio de la siguiente manera.

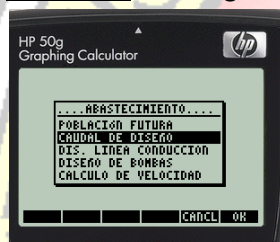
$$Q_m = \frac{DOTACION \times POBLACION}{86400} \text{ (lt/s)}$$

La dotación se da de acuerdo al clima y a la cantidad de habitantes.

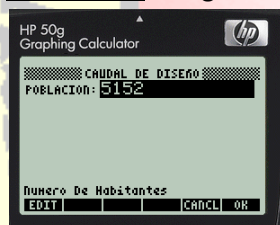
La población ya lo calculamos anteriormente y fue de: **5151.2559** como se puede tomar valores decimales para la población tomaremos **5152 habitantes**.

INGRESO DE DATOS A LA HP

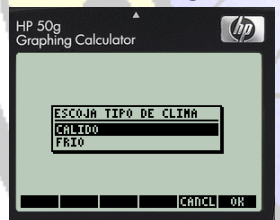
PRIMERO: se escoge la segunda opción (caudal de diseño)



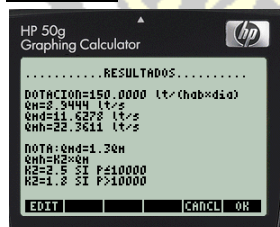
SEGUNDO: Se ingresa el número de habitantes.



TERCERO: escogemos el tipo de clima en este caso cálido.



CUARTO: salida de resultados.



NOTA: Con el Q_m (caudal medio) se calcula el Q_{md} (caudal máximo diario) y el Q_{mh} (caudal máximo horario); con el Q_{md} se diseñarán líneas de conducción y aducción y todo lo demás con el Q_{mh} .

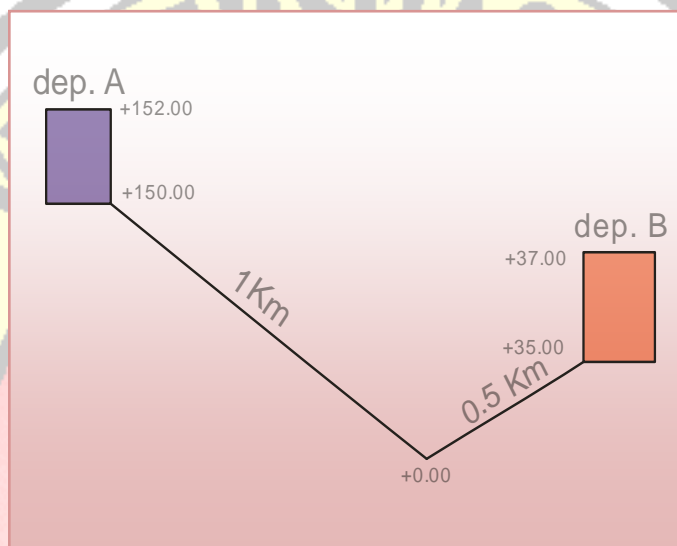


3. DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN O ADUCCIÓN

El diseño de una línea de conducción o aducción se optimiza económicamente utilizando tuberías de diferente diámetro en un solo tramo esta opción no ayudara a calcula esta combinación optima.

PARA ESTO RESOLVEREMOS EL SIGUIENTE EJEMPLO

Se desea llevar el agua del depósito A hacia el depósito B

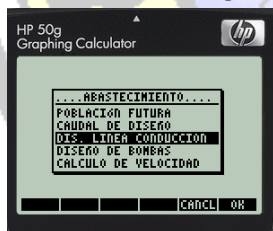


Cálculos previos

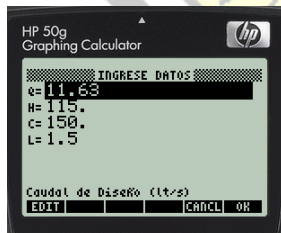
- $Q = 11.63 \text{ lt/s}$ (es el caudal máximo diario se tomara este valor porque es una línea de conducción)
- $H = 157 - 37 = 115.00 \text{ m}$
- $C = 150$ (coeficiente de rugosidad depende del material de la tubería)
- $L = 1 + 0.5 = 1.5 \text{ Km}$ (longitud total de la tubería)

INGRESO DE DATOS A LA HP

PRIMERO: se escoge la tercera opción (dis. Línea conducción)

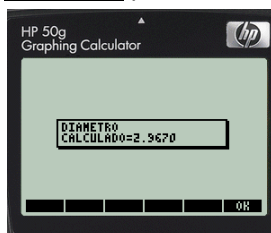


SEGUNDO: Se ingresa los valores como en el siguiente gráfico.



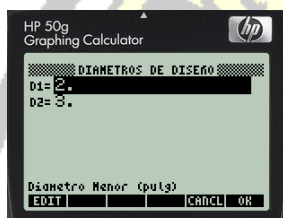


TERCERO: presionamos **ENTER** y saldrá lo siguiente.

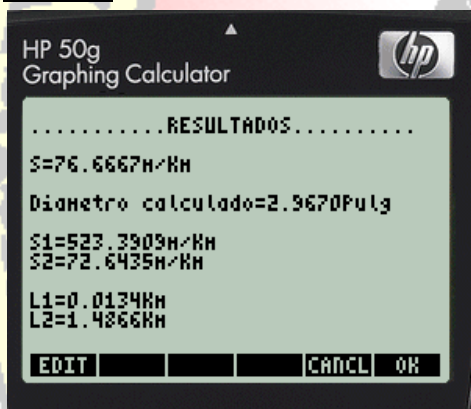


NOTA: esto nos indica que es diámetro calculado con la ecuación de Hazen Williams entonces tomaremos un diámetro inferior y otro superior los diámetros comerciales

CUARTO: se colocara el diámetro inferior y superior que sean comerciales y luego presionamos **ENTER**.



QUINTO: finalmente se obtiene los resultados.



S: pérdida de carga unitaria (m/Km)

S1: pérdida con el diámetro menor

S2: pérdida con el diámetro mayor

L1: longitud de tubería con el diámetro menor

L2: longitud de tubería con el diámetro mayor

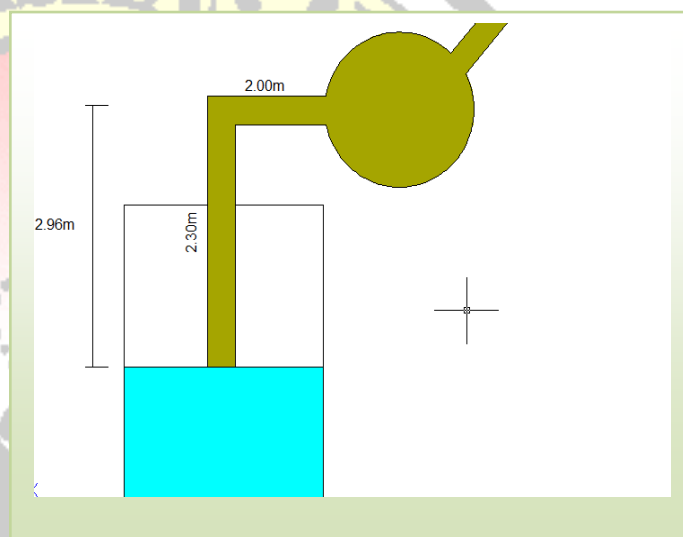
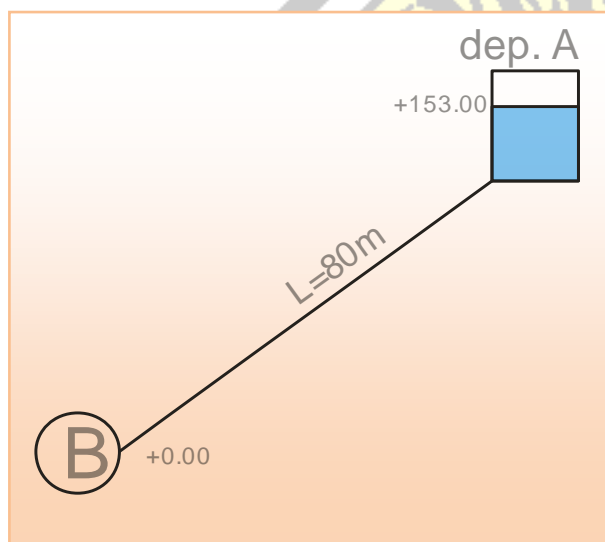


4. DISEÑO DE BOMBAS

Esta opción ayuda a calcular la potencia de la bomba en HP; para una determinada altura.

PARA ESTO RESOLVEREMOS EL SIGUIENTE EJEMPLO

Se desea llevar agua desde la cota 0.00 hasta la cota 153.00

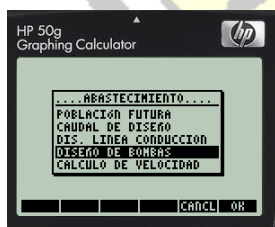


Cálculos previos

- $Q = 11.63 \text{ lt/s}$ (es el caudal máximo diario se tomara este valor porque es una línea de conducción)
- $C = 150$ (coeficiente de rugosidad depende del material de la tubería)
- $h_s = 2.96\text{m}$ (altura de succión)
- $h_i = 153\text{m}$ (altura de impulsión)
- $L_s = 2 + 2.3 = 5.30 \text{ m} = 0.0053 \text{ km}$ (longitud de succión)
- $L_i = 0.08 \text{ km}$ (longitud de impulsión)
- $\sum h_{fm}$: pérdida de carga por accesorios (perdidas menores)

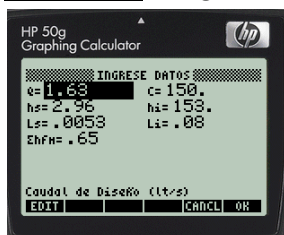
INGRESO DE DATOS A LA HP

PRIMERO: se escoge la cuarta opción (diseño de bombas)

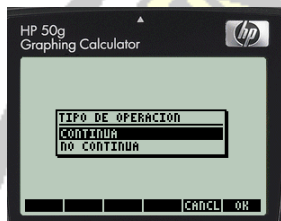




SEGUNDO: Se ingresa los valores como en el siguiente gráfico.

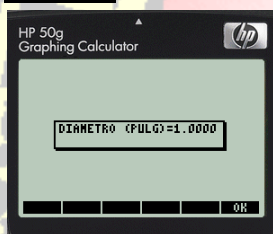


TERCERO: presionamos **ENTER** y saldrá lo siguiente.

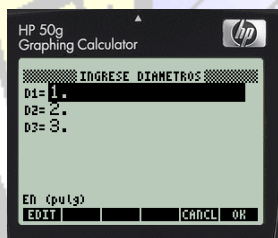


NOTA: esto nos dice que si la bomba trabaja las 24 horas (continua) o solo por algunas horas (no continua) escogeremos la 1ra opción presionamos **ENTER**

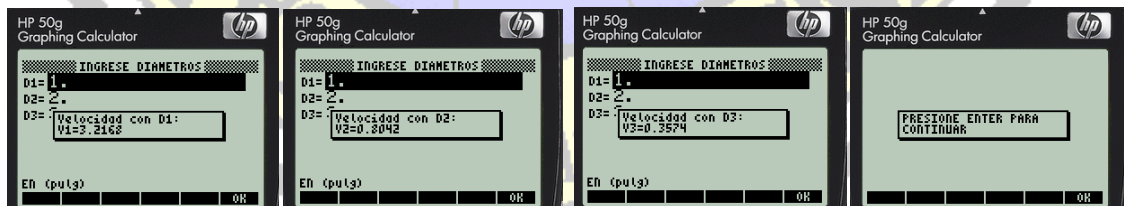
CUARTO: esto nos indica un dato para seguir nuestros cálculos.



QUINTO: se colocara el diámetro inferior, superior y el siguiente que sean comerciales y luego Presionamos **ENTER**.

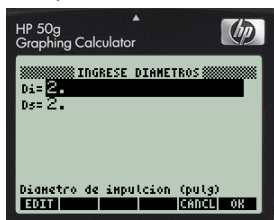


SEXTO: se obtiene los resultados velocidades con cada uno de los diámetros anteriores y escogemos una q cumpla con la condición que $V_{max} \leq 1.5$ m/s.

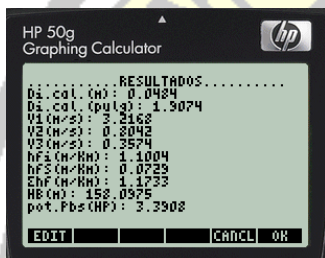




SEPTIMO: en este caso tomaremos para ambos caso diámetro de 2 pul. Para el diámetro de succión e impulsión.



OCTAVO: finalmente se obtiene los resultados



hfi: perdidas por fricción de impulsión

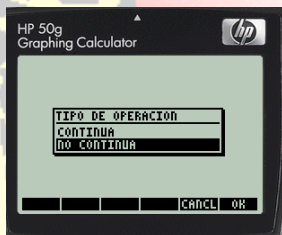
hfs: perdidas por fricción de succión

HB: altura de la bomba en (m)

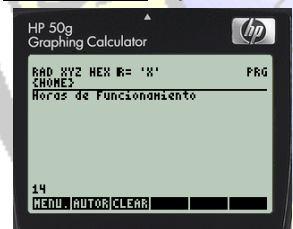
Pot.: potencia de la bomba en (HP)

La potencia seria de aproximadamente de 4 HP.

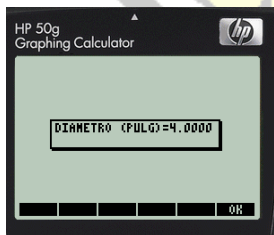
(*)TERCERO: escogeremos la siguiente opción.



(*)CUARTO: aquí se colocara las horas de funcionamiento de la bomba.

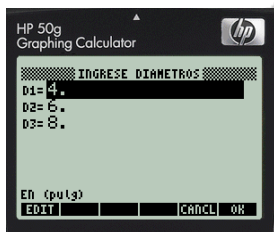


(*)QUINTO: esto nos indica un dato para seguir nuestros cálculos.

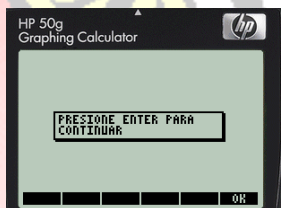
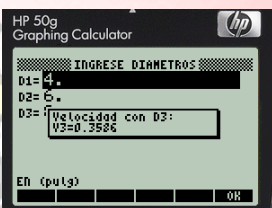
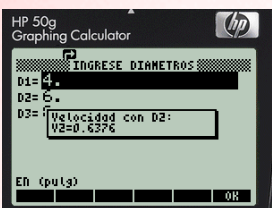
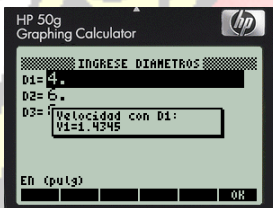




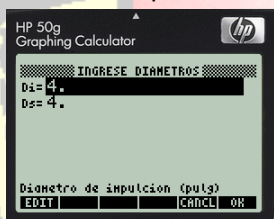
(*)**SEXTO:** se colocara el diámetro inferior, superior y el siguiente que sean comerciales y luego Presionamos **ENTER**.



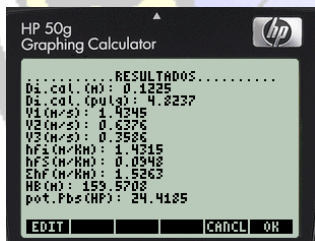
(*)**SEPTIMO:** se obtiene los resultados velocidades con cada uno de los diámetros anteriores y escogemos una q cumpla con la condición que $V_{max} \leq 1.5$ m/s.



(*)**OCTAVO:** en este caso tomaremos para ambos caso diámetro de 4 pul. Para el diámetro de succion e impulsión.



(*)**NOVENO:** finalmente se obtiene los resultados



hfi: perdidas por friccion de impulsión

hfs: perdidas por friccion de succion

HB: altura de la bomba en (m)

Pot.: potencia de la bomba en (HP)

La potencia seria de aproximadamente de 25 HP.

LA QUINTA Y ULTIMA OPCION NO ES MAS QUE UN CALCULO SIMPLE DE VELOCIDADES QUE NO NECESITA UNA EXPLICACION.

gracias