Taller 1: Introducción y funciones comunes en MatLab, búsqueda de raíces y ecuaciones de estado

Valerie Parra Cortés

January 2019

1 Punto 1

El diagrama Txy se realiza se realiza a una presión constante de 101.325 Pa, las ecuaciones que permiten resolver el sistema son las siguientes.

$$
\begin{aligned}
P_1^{sat} &= e^{\left(A_1 - \frac{B_1}{T+C_1}\right)} \\
P_2^{sat} &= e^{\left(A_2 - \frac{B2}{T+C_2}\right)} \\
x_2 &= 1 - x_1 \\
y_2 &= 1 - y1 \\
A &= 3.5 - 0.006T
\end{aligned}
$$

Las ecuaciones principales se pueden expresar en residualmente como sigue

$$
\begin{aligned}
0 &= e^{Ax_2^2} - \gamma_1 \\
0 &= e^{Ax_1^2} - \gamma_2 \\
0 &= \gamma_1 x_1 P_1^{sat} - y_1 P \\
0 &= \gamma_2 x_2 P_2^{sat} - y_2 P
\end{aligned}
$$

El sistema de ecuaciones se resolvió usando la función de MatLab fsolve, donde se definió una composición del agua y se resolvió para $\gamma_2,\ \gamma_1,\ ,\ T,\ y_1$. La gráfica resultante en la 1.

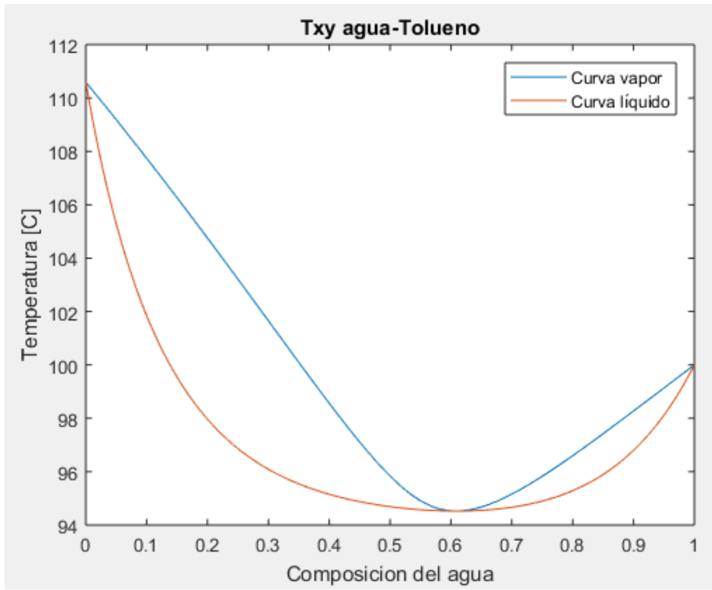

Figure 1: Diagrama Txy a 1 atm para el sistema Agua-Tolueno

2 Punto 2

Para el punto 2, sólo se tenía una ecuación:

$$V = \pi h^2 \frac{(3R - h)}{3}$$

Para el método de Newton-Raphson se colocó como valor iniciar $Vo = 1$, mientras que el intervalo utilizado en bisección es [0,3]. Para medir el tiempo se coloco el *tic* justo antes de la llamada del ciclo y el *toc* al acabar, en ambos métodos. Los tiempos y las iteraciones se muestran a continuación:

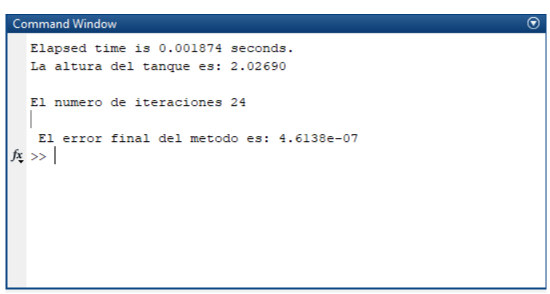

Figure 2: Salida de consola para el método de Bisección

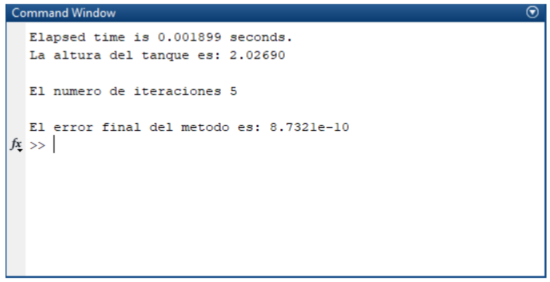

Figure 3: Salida de consola para el método de Newton Raphson

Vemos como el método de de bisección es ligeramente más rápido , sin embargo este método hace casi 5 veces más operaciones que el de Newton Raphson, lo que implica que en bisección acaba una vuelta del ciclo 5 veces más rápido que Newton-Raphson pero su convergencia es más lenta en número de iteraciones En resumen ambos métodos son buenos y casi igual de rápidos, pero son sensibles a los valores de inicialización (el punto en Newton-Raphson o el intervalo en Biseccion), y su uso depende de que información tengamos sobre las raíces que quieres hallar.

3 Punto 3

3.1 Literal a

Los datos que necesitamos son los siguientes

$$\rho_{H_2O} = 1000Kg/m^3$$
$$v = 10m/s$$
$$\epsilon = 0.000002m$$
$$0.001 \leq d \leq 0.01$$

Las ecuaciones serían

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} \tag{1}$$

$$0 = -2log_{10}\left(\frac{\frac{\epsilon}{d}}{3.7} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right) - \frac{1}{f} \tag{2}$$

La gráfica que representa el factor de fricción contra el diámetro es la que se muestra en la Figura 4.

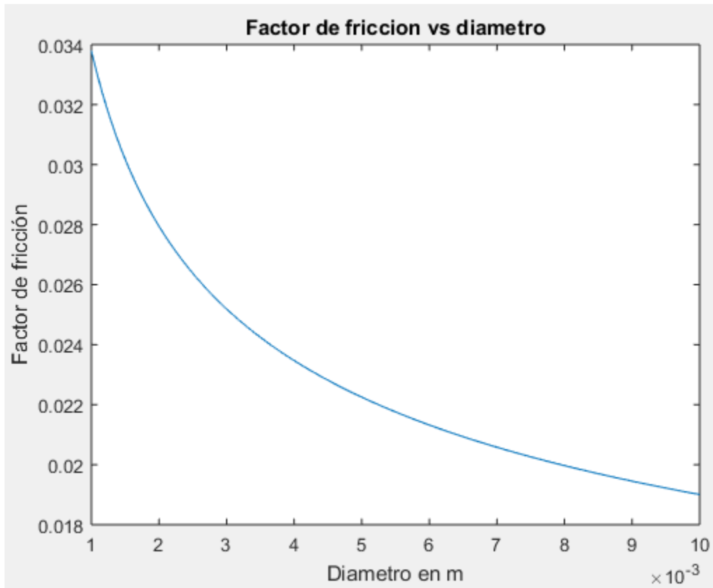

Figure 4: Gráfica del factor de fricción contra el diámetro de la tubería

Como podemos observar el factor de fricción disminuye con aumentar el diámetro, esto tiene sentido porque aumentar el diámetro de la tubería, el caudal en la tubería disminuye la fricción que el fluido tiene que hacer con las paredes para moverse a la misma velocidad,

3.1.1 Literal b

Los datos que necesitamos son los siguientes

$$\rho_{H_2O} = 1000Kg/m^3$$
$$d = 0.01m$$
$$\epsilon = 0.000002m$$
$$1 \leq v \leq 10$$

Las ecuaciones serán las usadas en el literal anterior, y la gráfica obtenida es la que se observa en la Figura 5

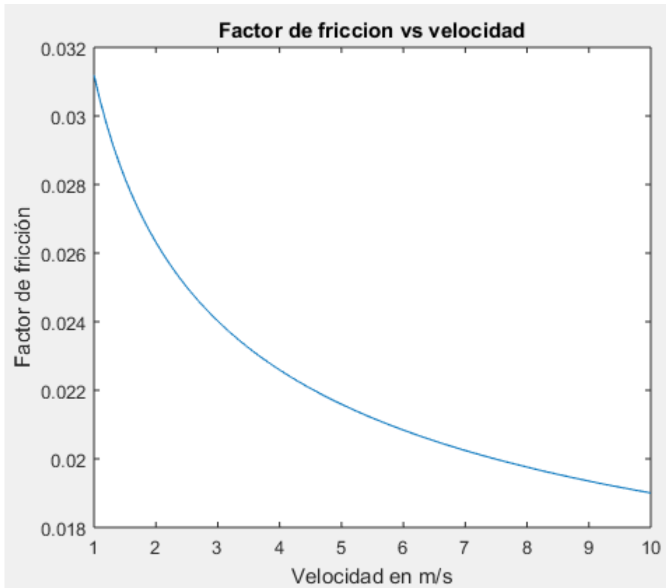

Figure 5: Factor de fricción contra velocidad

Este comportamiento era el esperado dado que la velocidad es directamente proporcional al número de Reynolds, por lo que esperábamos el mismo comportamiento que en el diagrama de Moody.

3.2 Literal 3

Tenemos los siguientes datos, y conservamos las mismas ecuaciones utilizadas en el iteral A

$$\rho_{H_2O} = 1000Kg/m^3$$
$$d = 0.01m$$
$$v = 10m/s$$
$$0.000001 \leq \epsilon \leq 0.0001$$

La gráfica obtenida es la que observamos en la Figura 6.

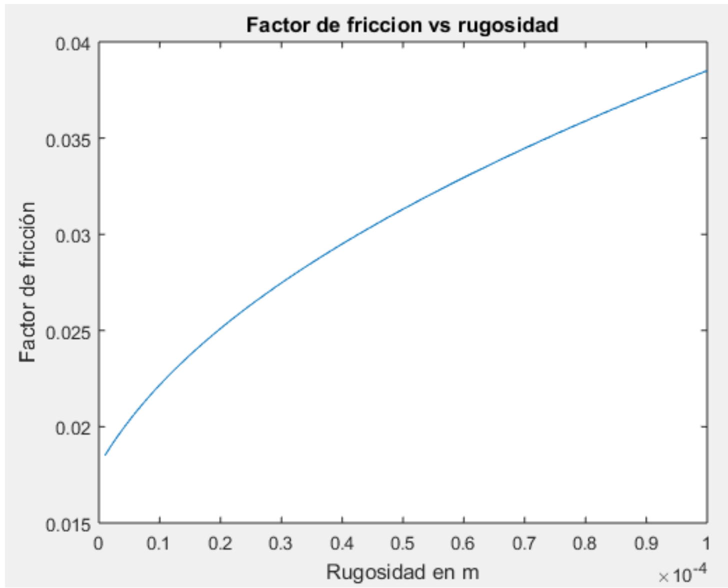

Figure 6: Factor de fricción contra rugosidad de la tubería

Como era de esperarse, en un tubería más rugosa se va a producir más fricción.

3.3 Punto 4

Para el punto 4 se utilizaron las siguientes ecuaciones

$$a = \frac{27R^2 * (Tc^2)}{64Pc}$$
$$b = \frac{RTc}{8Pc}$$
$$0 = v^3 - \left(b + \frac{RT}{P}\right) v^2 + \frac{a}{P} v - \frac{ab}{P}$$

El resultado que arrojó Matlab para Z es 0.96018. Z es un factor que nos ayuda a predecir la desviación de la idealidad de un gas, esta aproximación puede ser útil en un proceso porque nos ayuda a evaluar más exacto el volumen de un gas que el que tendríamos con gases ideales, además nos permite ver las fuerzas internas de atracción y repulsión en las moléculas de metano, que en este caso son pequeñas ya que el z es muy cercano a 1.