



## Tema 5: Respuesta en Frecuencia

*Para medir si Usted alcanzó los objetivos del Tema 5, tómese 30 minutos para elaborar satisfactoriamente las respuestas a los siguientes interrogantes.  
 Puede consultar todo el material del que dispone.*

### PROBLEMA A

Dado un sistema de control en lazo cerrado cuyos elementos (válvula, proceso y transmisor) están caracterizados por una función de transferencia multicapacitiva:

$$G_V G_P G_T = \frac{K}{(\tau s + 1)^n}$$

Demostrar que las siguientes afirmaciones son correctas:

- *La frecuencia última es inversamente proporcional a la constante de tiempo*
- *La ganancia última es independiente de la dinámica*
- *El Margen de Ganancia no se verá afectado por no-linealidades dinámicas*

### PROBLEMA B

Considere un sistema en lazo cerrado tal que:

$$G_V G_P G_T = \frac{K}{(\tau s + 1)^3}$$

Si se emplea un controlador proporcional ajustado con margen de ganancia igual a 2, ¿cuál será el margen de fase del sistema?

### PROBLEMA C

Los elementos del lazo de control se pueden caracterizar en forma simplificada con dos parámetros dinámicos: una constante de tiempo y tiempo muerto:

$$G_V G_P G_T = \frac{K e^{-Ls}}{\tau s + 1}$$

Demuestre que el período último se encuentra siempre en el intervalo:

$$2L \leq \tau_u \leq 4L$$

AYUDA: Analice el diagrama de Bode de las dos situaciones extremas:

$$\tau_u = 4L \quad \text{si } L \ll \tau$$

$$\tau_u = 2L \quad \text{si } L \gg \tau$$