# *Trabajo Práctico 6:* Compensación - PID

*Aclaración:* un compensador PID expresado como PI+D implica que la parte proporcional e integral son necesarias mientras que la parte derivativa puede serlo o no.

**Ejercicio 1:**

Trazar el lugar geométrico de las singularidades de un controlador PID considerando $T_d$ = cte y $0 < T_i < \infty$. Dibujar los esquemas de conexión que se utilizan para realizar cada uno de los ensayos de Ziegler y Nichols para una planta genérica G(s). Definir qué características debe tener la planta para poder realizarlos.

**Ejercicio 2:**

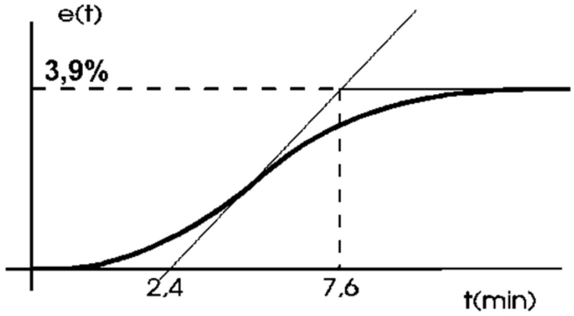
Dada la planta:

$$G(s) = \frac{5}{s(s+3)}$$

diseñar un compensador PI+D para que la respuesta al escalón unitario presente un sobrepico del 7 % y un tiempo de establecimiento al 2 % de 2 segundos.

**Ejercicio 3:**

La respuesta de un proceso a un cambio escalón de 9 % en la variable de control da la curva de reacción de la figura.




Ajustar los parámetros de un controlador PID empleando el método de Ziegler y Nichols.

**Ejercicio 4:**

Al aplicar el método de Ziegler y Nichols un proceso químico comienza a oscilar con un valor de banda proporcional ($BP = 100/K_p$) de 30 % y un período de 11.5 minutos. Hallar el valor de los parámetros del controlador PID.

**Ejercicio 5:**

Dada la planta:

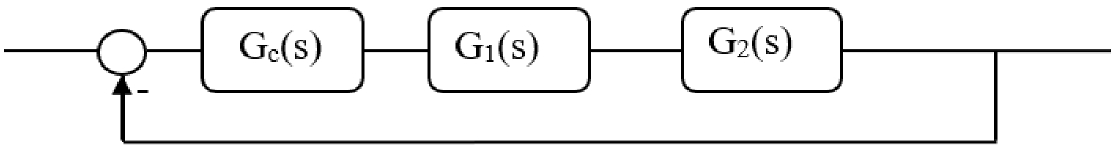
$$G(s) = \frac{(10e^{-0,1s})}{(s+1)(s+10)}$$

diseñar un compensador PID para que el margen de fase del sistema compensado sea de 30° a $\omega_1 = 2$ rad/seg.

**Ejercicio 6:**

*Estructura del Predictor de Smith:* importante para conseguir respuestas transitorias de características deseadas aunque desplazadas en el tiempo.
Dado el sistema de la figura con

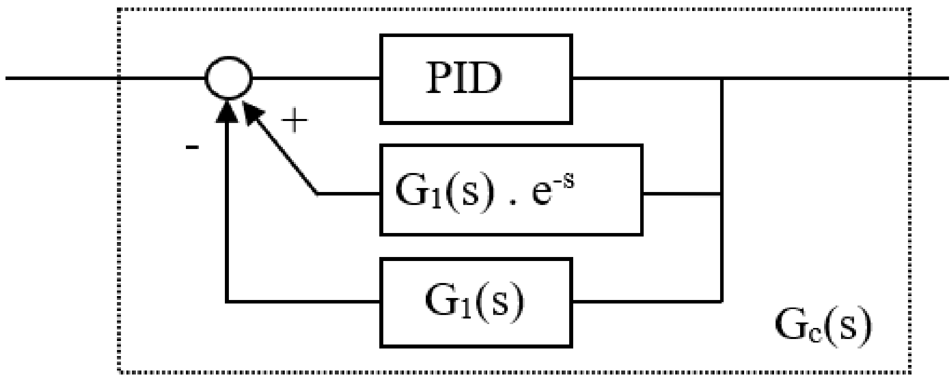
$$G_1(s) = \frac{10}{(s+4)(s+2)(s+0,1)} \quad \text{y} \quad G_2(s) = 1$$




a) Diseñar un compensador $G_c(s)$ = PID por el método de Ziegler-Nichols más adecuado al caso y hallar por simulación la respuesta del sistema de lazo cerrado al escalón unitario. Obtener la expresión de la transferencia de lazo cerrado.

b) Simular la respuesta del sistema compensado cuando $G_2(s) = e^{-\tau s}$ con $\tau = 1$ y comparar con la obtenida anteriormente y sacar conclusiones.

c) Emplear la expresión del compensador obtenido en el punto **a)** en la estructura de compensación que se muestra en la figura (conocida como predictor de Smith) y obtener la función de transferencia de lazo cerrado. Comparar esta última con la correspondiente función de transferencia obtenida en **a)**, simular la respuesta del sistema de LC al escalón unitario y sacar conclusiones.




d) Simular la respuesta al escalón del sistema de LC con el compensador del punto **c)** usando $G_2$ con $\tau = 0{,}5$ y $\tau = 1{,}5$. Comparar y sacar conclusiones.