

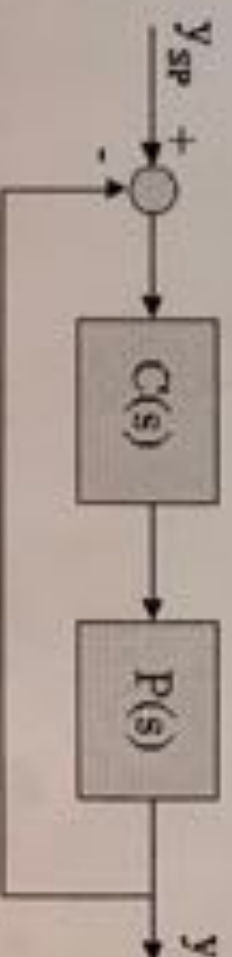
### Ejercicio 3

(9 puntos)

Se considera una planta de 2° orden sin ceros, con un polo de módulo 0,10  $rad/s$ , y ganancia en régimen de continua igual a 2. Además se determinó, mediante un ensayo, que la frecuencia a la cual el desfase entre la sinusoidal de entrada y la sinusoidal de salida en régimen era  $-90^\circ$ , ocurre a 0,1581  $rad/s$ .

1) Determine la función de transferencia,  $P(s)$ , de esta planta.

2) Se quiere diseñar un controlador PID, de función de transferencia  $C(s)$  en la figura, de manera que el sistema realimentado se comporte como un sistema de primer orden, con constante de tiempo igual a 1 s.



Determine si esto es posible. En caso afirmativo, indique los modos que deben activarse y la sintonía para el diseño pretendido. Justifique detalladamente.

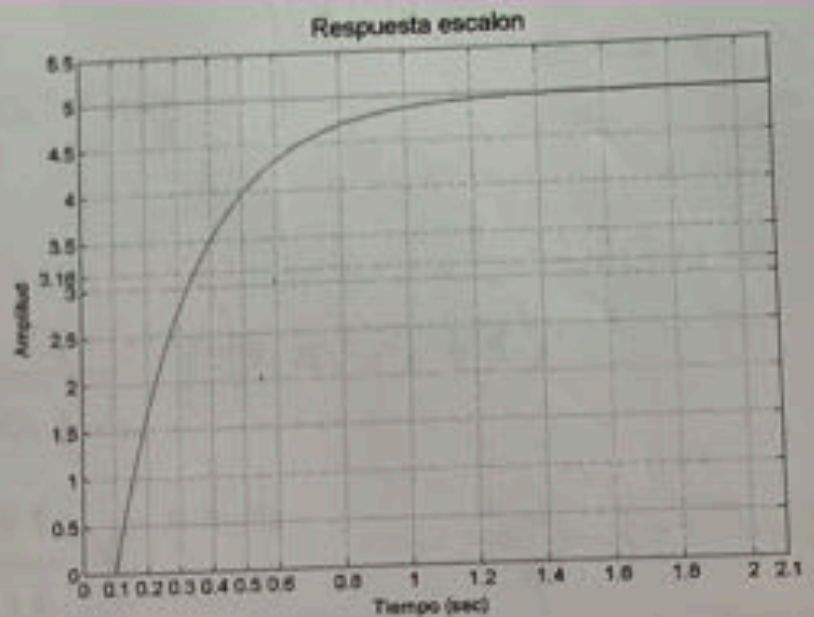
### Ejercicio 3 (12 puntos)

Una cierta planta que tiene una respuesta al escalón unitario como la de la figura.

- a) Determinar los parámetros del modelo de la planta, conociendo que el mismo es aproximadamente el de un sistema de primer orden con retardo. Expresar el modelo obtenido como una función de transferencia.

Se implementa un control realimentado colocando un controlador PI en serie con la planta. El PI tiene una estructura estándar y la constante de tiempo de acción integral,  $T_i$ , vale 0,1 seg.

- b) Determinar la estabilidad del sistema de control, en función de la constante del modo proporcional,  $K_p$ .
- c) Calcular los márgenes de estabilidad relativa para  $K_p$  igual a la mitad del valor crítico obtenido en la parte b).



### Problema 4 (5 puntos – 2,5 puntos por cada correcta)

- 1) Describa cómo se ve afectado el sobretiro, el error en régimen y el tiempo de asentamiento al aumentar las constantes proporcionales, integradoras y derivativas en un PID.

¿Qué es el anti-windup de un controlador PID?

- 2) En un programa de PLC donde en la línea 1 y en la línea 10 se verifican todas las condiciones que mandan a abrir la válvula en la salida 1; y en la línea 15 se verifican las condiciones que mandan a cerrar la misma válvula. ¿Explique en qué estado queda la válvula?

Describa el ciclo de operación del PLC e ilústrelolo con un diagrama de bloques.

¿Qué sucedería si una variable varía con una frecuencia mayor que la del ciclo de operación?

→ **Ejercicio 3**

(6 puntos)

Se tiene una planta cuya función de transferencia es:  $P(s) = \frac{5}{(s+1)(s+10)}$

Se desea modificar su desempeño por medio de un controlador PID que se coloca en serie con la planta, de manera que el sistema realimentado tenga las siguientes características:

- se comporte como un sistema de segundo orden sin ceros, críticamente amortiguado;
- tenga ganancia en régimen unitaria en continua;
- sea más rápido que la planta original.

Se pide:

- 1) Indique qué modos de control deben activarse para cumplir las especificaciones anteriores y el valor de las constantes del controlador.
- 2) ¿Cuál es el valor de la parte real de cada uno de los polos del sistema realimentado?
- 3) Desarrollar una expresión temporal que permita saber el valor de la respuesta a un escalón del sistema diseñado en cada instante.