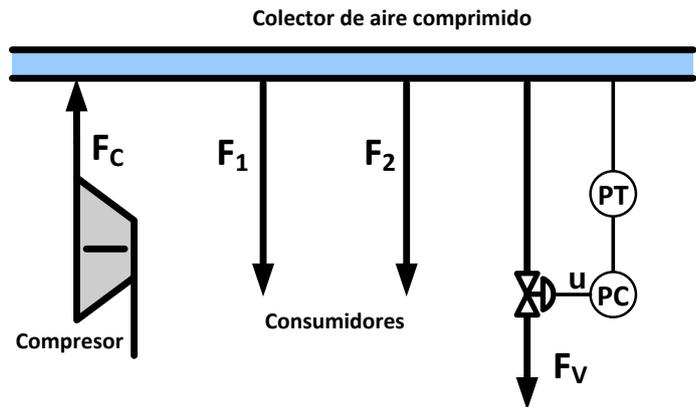


CONTROL DE PROCESOS
EXAMEN FINAL – Diciembre de 2016

TEMA 1

Un colector de aire comprimido tiene el sistema de control que se muestra en el diagrama P&I. Se suministra aire a presión con un compresor centrífugo que proporciona un caudal (másico) F_C . Hay dos líneas de consumidores con caudales F_1 y F_2 (másicos) que requieren aire a una presión acotada de 20 bar (± 0.1 bar). El lazo de control apunta a este objetivo manipulando el flujo de F_V . Los valores estacionarios de trabajo son:



	F_C	F_1	F_2
mínimo	80.0	10	20
máximo	80.1	40	30

El sistema de control tiene las siguientes características:

- La **válvula de control** tiene una ecuación de flujo $F_V = C u p$ (C : coeficiente de flujo, u señal de control, p presión aguas arriba, que es la del colector). Esto se debe a que se establece un régimen de flujo crítico. Reacción instantánea.
- **Transmisor**: lineal con una dinámica de dos elementos de primer orden de constantes de tiempo τ_T (constantes y dos órdenes de magnitud menor que el tiempo de residencia del colector)
- **Controlador** PID electrónico, con señales compatible con el transmisor y la válvula.

- (a) Analice el sistema de control. Represente el sistema de control con un diagrama en bloques en el que ponga en evidencia la influencia de todas las perturbaciones que considere que son relevantes.
- (b) Un pasante de la carrera de Ingeniería Química propuso el siguiente modelo dinámico para describir el proceso a controlar

$$F_C - F_1 - F_2 - F_V = \frac{d m}{dt} \quad \text{válida la ecuación de estado } p V = Z \frac{m}{M} R T \quad (Z \text{ y } T \text{ supuestas constante})$$

Verificar que la función de transferencia que relaciona la señal de control u con la presión en el colector viene dada por:

$$\frac{\Delta p(s)}{\Delta u(s)} = G_V(s) G_P(s) = \frac{-p}{\tau s + 1}$$

$$\tau = \frac{M V}{Z R T C u} = \frac{M p V}{Z R T F_V} \quad (\text{Tiempo de residencia del colector})$$

- (c) Sintonizar en forma robusta un controlador con acción proporcional únicamente.
- (d) ¿La atenuación de la respuesta es distinta según qué condiciones de consumo de aire F_1 y F_2 se establezcan? Si su respuesta es afirmativa, indique para qué valores de consumo la respuesta es más atenuada.

TEMA 2

Elija un ejemplo de control por rangos. Indique en qué consiste la estrategia de control y que elementos necesita para implementarla.