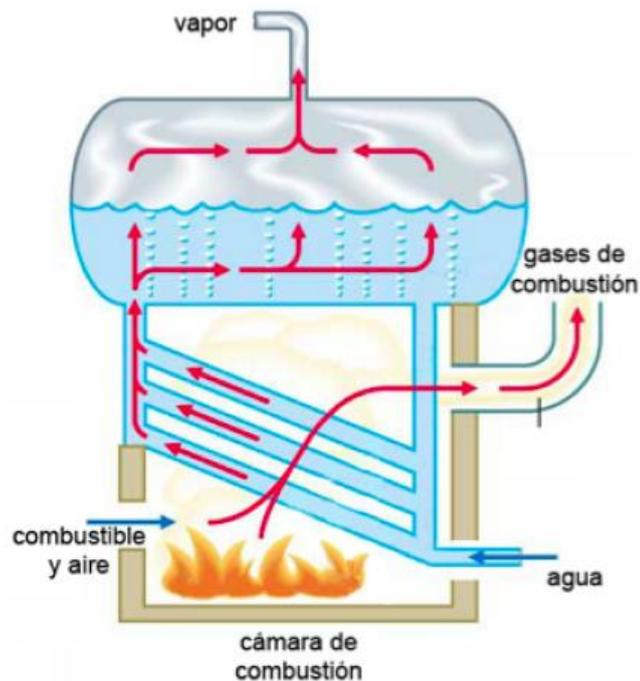


Control de caldera

El agua que se introduce en el calderín es convertida en vapor mediante la transferencia de calor a través del metal de los tubos. El aire y el combustible se mezclan y queman en el hogar, que suele estar formado por paredes de tubos de agua que reciben el calor radiante de la llama y es por lo tanto donde se produce la máxima transferencia de calor. Los gases de combustión, como resultante de esta pérdida de calor, se enfrían y abandonan el hogar.



En definitiva, el sistema de control de una caldera industrial debe mantener la presión de vapor, el nivel de oxígeno en la cámara de combustión y el nivel de agua en el calderín a unos valores especificados. Para conseguirlo, el sistema de control puede actuar sobre los caudales de combustible, aire y agua de alimentación. C

Como el proceso está expuesto a variaciones en la demanda del caudal de vapor, a variaciones en las características energéticas del combustible, y de otras perturbaciones como son las temperaturas ambientales, es habitual que el sistema de control disponga al menos de una medida directa o indirecta del consumo de vapor.

En el punto de operación los valores son:

Combustible(0) $\approx 35,21$ %	Aire(0) $\approx 36,01$ %	Agua(0) $\approx 57,57$ %
Demanda de vapor(0) $\approx 46,36$ %		
Presión de vapor(0) = 60 %	Exceso de oxígeno(0) = 50 %	Nivel de agua(0) = 50 %

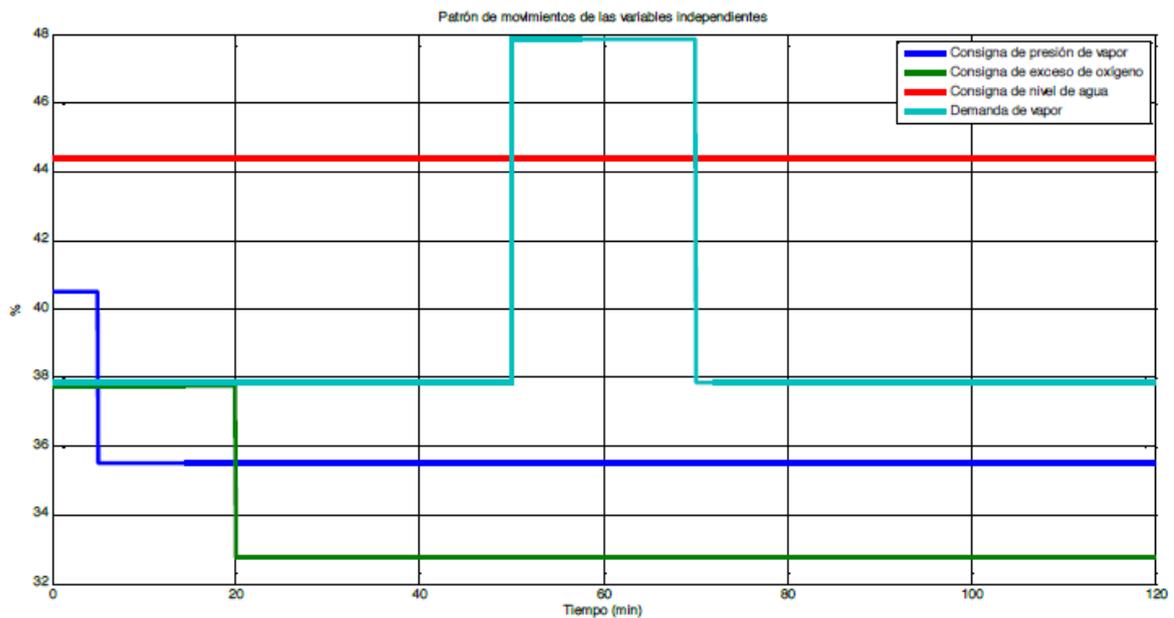
Se pide:

- Deducir un modelo lineal para la caldera, determinar empíricamente las funciones de transferencia.

ii. Evaluar la respuesta a la siguiente situación:

En el instante inicial, $t=0$ min, las consignas tienen los mismos valores que las tres variables del proceso (Presión de vapor, Exceso de oxígeno y Nivel de agua) en el punto de operación comentado en el apartado 3, y que la Demanda de vapor también tiene el valor correspondiente a ese punto de operación.

- A los cinco minutos, $t=5$, se decide trabajar con una presión de vapor menor, reduciendo su consigna de forma brusca en un 5%.
- A los veinte minutos, $t=20$, se decide trabajar con menor exceso de oxígeno, reduciendo su consigna de forma brusca en un 5%. Este cambio en el punto de consigna junto con el cambio en el otro punto de consigna responde a una estrategia de eficiencia energética en la que se desea trabajar con un vapor de menor presión (reducción del 5%) y con un exceso de oxígeno menor (reducción del 5%).
- Durante 20 minutos, entre los instantes $t=50$ y $t=70$ hay que trabajar en unas condiciones de mayor demanda de vapor, concretamente del 10%.
- Durante toda la experiencia, que tiene un tamaño máximo de 120 min, se trabaja con la misma consigna de nivel de agua en el calderín, la correspondiente al punto de operación.



Referencias: