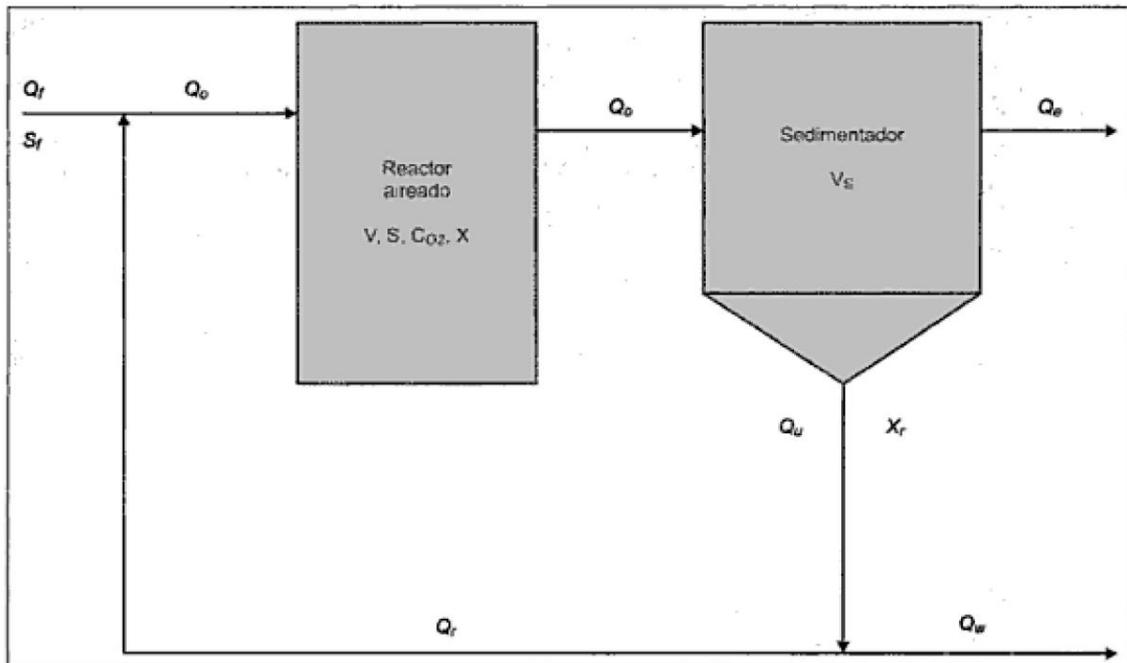


## MODELADO Y CONTROL DE UN SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS

El siguiente es el esquema clásico de un sistema de Lodos Activados para tratamiento de efluentes para remover materia orgánica ( $S$ , como DQO). Los microorganismos se miden como Sólidos Suspending Volátiles ( $X$ ) y se controla la concentración de oxígeno disuelto ( $C_{O_2}$ ). En el sedimentador se separan los sólidos, y se puede reglar la corriente de reciclo (o la purga).

El crecimiento de la biomasa sigue una cinética de tipo Monod, y el decaimiento es proporcional a la concentración. El consumo de oxígeno se puede dividir en dos componentes, el requerido para oxidar la materia orgánica (coeficiente  $a$ ) y el requerido para el funcionamiento de los propios microorganismos (coeficiente  $b$ ).



Escribir las ecuaciones del modelo, indicando las hipótesis utilizadas.

Evaluar las respuestas a distintos cambios en la entrada al sistema (particularmente considerar como podría variar a lo largo de la jornada, cambios bruscos, temperatura, etc.)

Proponer e implementar un sistema de control y evaluar su funcionamiento.

Los parámetros son:

$$\mu_{max} = 1.97 \text{ (d}^{-1}\text{)}$$

$$K_s = 137.3 \text{ mg/L (constante de afinidad)}$$

$$k_d = \text{coeficiente de muerte (d}^{-1}\text{)} = 0.0601$$

$$Y_{x/s} = 0.33 = \text{coeficiente de rendimiento} = \text{mg (SSV) producidos / mg (DQO) consumidos}$$

$$a = 0.302 = \text{mg O}_2 \text{ consumidos / mg (DQO) consumida}$$

$$Y_{O_2} = a/Y = 0.915 = \text{coeficiente de rendimiento de oxígeno:}$$

$$\text{mg (SSV) producidos / mg (O}_2\text{) consumidos}$$

$$b = 0.259 \text{ (d}^{-1}\text{)} = \text{coeficiente de respiración endógena}$$

Las condiciones de operación:

$$S_f = 668 \text{ mg/L (concentración del afluente a tratar)}$$

$$CO_2f = 0.3 \text{ mg/L (concentración de O}_2 \text{ en el afluente)}$$

$$C_{sr} = 7.02 \text{ mg/L (concentración de saturación de O}_2 \text{ en agua residual)}$$

$$k_{law} = 420 \text{ d}^{-1} \text{ (coeficiente de transferencia de O}_2\text{)}$$

$$Q_f = 10\,000 \text{ m}^3/\text{d (caudal de agua residual o afluente a tratar)}$$

$$Q_r = 500 \text{ m}^3/\text{d (caudal de reciclaje)}$$

$$Q_w = 300 \text{ m}^3/\text{d (caudal de desecho de los fondos del sedimentador)}$$

$$V = 7\,000 \text{ m}^3 \text{ (volumen de operación del reactor)}$$

$$V_s = 250 \text{ m}^3 \text{ (volumen del sedimentador)}$$