

TRABAJO PRÁCTICO N°6 PASTEURIZACIÓN

1. Una empresa emergente busca procesar pitaya roja de productores locales para lanzar una línea de jugos naturales. Como parte del diseño de su primera planta piloto, necesitan definir la compra de un intercambiador de calor de placas para la etapa de enfriamiento post-pasteurización. El objetivo es enfriar 2500 kg/h de jugo de pitaya desde 75 °C hasta 30 °C. Para ello, cuentan con una solución refrigerante que entra al equipo a 5 °C y sale a 18 °C. Se deben elegir la configuración (co-corriente o contra corriente) que requiera la menor cantidad de placas posibles.

Datos técnicos y de costos:

Cp del jugo de pitaya: 3920 J/kg K

Coefficiente global (U): 1150 W/m² K

Superficie de cada placa: 0,035 m²

Costo por placa: \$32 USD

2. Se desea pasteurizar 1300 kg/h de jugo de naranja desde 25 °C hasta la temperatura de pasteurización de 85 °C. El sistema consta de dos secciones: precalentamiento y calentamiento. Se dispone de placas con un área individual de 0,125 m². Sabiendo que en la zona de precalentamiento el jugo debe elevar su temperatura a 45 °C. Para esto se utiliza agua que entra a 75 °C y sale a 50 °C. En la zona de calentamiento el jugo continúa subiendo desde los 45 °C hasta los 85 °C. Se emplea agua caliente que entra a 95 °C y sale a 85 °C. Determine el número de placas a usar en la zona de precalentamiento y calentamiento, y la cantidad de agua a usar.

Datos:

- Cp jugo: 3891 J/kg K, Cp agua: 4217 J/kg K
- U precalentamiento: 1862 W/m² K, U calentamiento: 1450 W/m² K

3. En una línea de procesamiento de frutas tropicales, se desea producir un concentrado de jugo de papaya mediante un proceso que integra dos etapas. En la primera etapa, ingresan 2500 kg/h de jugo fresco con una concentración inicial de 9% p/p de sólidos solubles (°Brix) a un evaporador de película ascendente, donde se elimina una fracción de agua hasta alcanzar una concentración final deseada de 15% p/p de sólidos solubles (°Brix). Inmediatamente después, el jugo concentrado obtenido entra a un intercambiador de calor a placas a 20 °C para ser sometido a una etapa de pasteurización, donde se eleva su temperatura hasta los 80 °C utilizando agua que ingresa a 95 °C y sale a 70 °C. Determinar:

- a) El diagrama de bloque del proceso
- b) El jugo concentrado obtenido
- c) El agua eliminado en la evaporación
- d) La cantidad de agua a usar en la zona de pasteurización

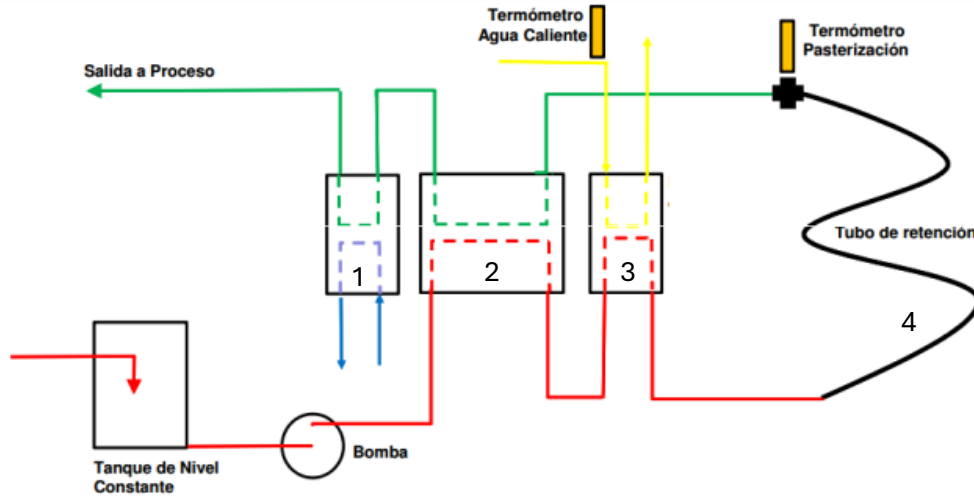
Datos

Calor específico del jugo concentrado: 3,85 kJ/kg °C.

Calor específico del agua : 4,190 kJ/kg °C.

4. Utilizando el diagrama de flujo proporcionado, siga el recorrido del jugo de fruta desde su ingreso hasta la salida.

a) Analice el siguiente gráfico general, indique y describa las secciones correspondientes a las distintas etapas de funcionamiento del pasteurizador.



Jugo — rojo — verde — agua fría — azul — agua caliente — amarillo

b) Complete la tabla con cada fluido que circula en las diferentes partes de la tubería. Indique en el diagrama la correcta variación de temperatura para cada uno. Utilice los datos que a continuación se presentan.

Variación de temperatura de los fluidos involucrados en la operación:

Jugo:

- 8 °C a 45°C
- 10°C a 45°C
- 75°C a 40°C
- 45°C 75°C
- 75°C

Agua

- 85° C a 70°C
- 2°C a 15°C

Etapa	Nombre etapa	Rango Temp. jugo	Fluido de intercambio	Rango de temp. fluido	Del
1					
2					
3					
4					

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE INGENIERÍA
CÁTEDRA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS I
NOMBRE Y APELLIDO

5. Se procesan 900 kg/h de pomelo para la obtención de jugo concentrado. La fruta se somete a operaciones de exprimido y filtrado, generando un 15% de residuos en peso. Previo a la etapa de concentración, el jugo recién extraído, que contiene un 12,5% en peso de sólidos solubles se pasteuriza. Posteriormente, este jugo se concentra hasta alcanzar un 45% en peso de sólidos solubles. Determinar:
- El diagrama de bloques del proceso.
 - El perfil de temperaturas en cada zona del pasteurizador usado
 - El número de placas a usar en cada zona del pasteurizador.
 - La cantidad de agua a usar en la zona de calentamiento y enfriamiento.
 - La longitud del tubo de retención a utilizar.
 - la cantidad de jugo concentrado obtenido.

Datos:

c_p jugo: 3780 J/kg $^{\circ}$ K, densidad del jugo $\rho=1050$ kg/m 3

Zona de precalentamiento:

Temperatura jugo frío inicial: 15 $^{\circ}$ C.
Temperatura jugo frío final: 60 $^{\circ}$ C
Temperatura fluido caliente final: 40 $^{\circ}$ C.
U global: 400 W/m 2 $^{\circ}$ K

Zona de calentamiento:

Temperatura fluido caliente inicial: 95 $^{\circ}$ C.
Temperatura fluido caliente final: 75 $^{\circ}$ C.
U global: 650 W/m 2 $^{\circ}$ K

Zona pasteurización:

Temperatura de pasteurización: 85 $^{\circ}$ C
Tiempo de retención: 6 s
Diámetro del tubo: 2 pulg

Zona de enfriamiento:

Temperatura del agua inicial: 10 $^{\circ}$ C.
Temperatura del agua final: 35 $^{\circ}$ C.
Temperatura final del jugo: 18 $^{\circ}$ C.
U global: 565 W/m 2 $^{\circ}$ K
Área de las placas: 0,018 m 2 .

Para todos los casos considere que solo tiene disponibles los siguientes datos para el agua:

$c_p(10^{\circ}\text{C}) = 4,192$ kJ/kg K
 $c_p(65^{\circ}\text{C}) = 4,187$ kJ/kg K
 $c_p(99^{\circ}\text{C}) = 4,214$ kJ/kg K