

**ECUACIONES PARA EL DISEÑO DEL PROCESO DE COMPRESIÓN
MECÁNICA DE VAPOR**

Ecoagua Ingenieros Avda. Manoteras, 38, C-314 28050-Madrid (Spain) Tel.: +(34) 913 923 562	HER-003	Edition: 01
		Date: 21/04/09
		Page: 1 de 4

Ecuaciones para el Diseño del Proceso de Compresión Mecánica de Vapor**1. ECUACIONES PARA EL DISEÑO DE COMPRESIÓN MECÁNICA DE VAPOR****1.1. NOMENCLATURA**

La nomenclatura del proceso es la siguiente:

AM: caudal de agua de mar

Tam: temperatura del agua de mar de entrada

Cam: concentración de sales del agua de mar

PR: caudal de agua producto

Tpr: temperatura de salida del agua producto

Cp: concentración de sales del agua producto

PU: caudal de purga de salmuera

Tpu: temperatura de purga de salmuera

Cpu: concentración de sales de la purga de salmuera

A: alimentación

Ca: concentración en la alimentación

H1: entalpía del vapor antes de la compresión

H2: entalpía del vapor después de la compresión

E: energía mecánica transmitida al vapor por el compresor.

Ce: el calor específico del agua de mar

R: Constante de los gases

Ts: Temperatura del vapor en la aspiración

n: Coeficiente politrópico

Ecuaciones para el Diseño del Proceso de Compresión Mecánica de Vapor

P1: Presión del vapor en la aspiración del compresor

P2: Presión del vapor en la descarga del compresor

η_p : Rendimiento politrópico

K: Calor específico a presión constante/Calor específico a volumen constante

1.2. ECUACIONES

Balance de masas

$$AM = PR + PU \quad [1]$$

Balance de sales

$$AM \times Cam = PU \times Cpu \quad [2]$$

$$A \times Ca = (A - PR) \times Cpu \quad [3]$$

Con [2] y [3]:

$$PU = \frac{Cam}{Cpu - Cam} \times PR \quad [4]$$

$$A = \frac{Cpu}{Cpu - Ca} \times PR \quad [5]$$

La Alimentación vendrá normalmente fijada por otros criterios como es el de disponer de caudal suficiente para asegurar que toda la superficie de los tubos está mojada, así como por criterios de reducción del consumo energético.

Balance de energía

$$E + AM \times Ce \times Tam = PR \times Ce \times Tpr + PU \times Ce \times Tpu \quad [6]$$

Si hacemos la hipótesis de $Tpr = Tpu$:

$$E = PR \times (H2 - H1) = AM \times Ce \times (Tpu - Tam) \quad [7]$$

Ecuaciones para el Diseño del Proceso de Compresión Mecánica de Vapor

La ecuación de la compresión de un vapor es:

$$H_2 - H_1 = R \times T_s \times \frac{n}{n-1} \times \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right] \quad [8]$$

$$\frac{n}{n-1} = \eta_p \times \frac{K}{K-1} \quad [9]$$