



## Curso: Tratamiento de aguas de proceso

### Descripción del curso

#### Introducción:

PENDIENTE

#### Objetivos:

El participante conocerá los elementos para la correcta operación de plantas de tratamiento de aguas de proceso y aguas residuales.

#### Dirigido a:

Coordinadores, jefes y gerentes de medio ambiente  
Personal responsable de la operación de plantas de tratamiento de aguas residuales

**Instructor:** Con más de 30 años de experiencia en el diseño y operación de plantas de tratamiento de aguas de proceso y aguas residuales.

**16h**  
De duración

**Metodología: 50% teoría – 50% ejercicios y casos prácticos**

# Temario general

## 1. Introducción al tratamiento de aguas de proceso

- Definiciones generales
- Agua
- Hidrosfera
- La molécula del agua
- Algunas propiedades fisicoquímicas del agua
- Los puentes de hidrógeno en el agua
- La disolución de iones y de compuestos polares
- El agua en el estado sólido
- Tensión superficial
- Propiedades térmicas del agua
- La hidratación de las proteínas
- Función de plantas de tratamiento de aguas

## 4. Sistemas de acondicionamiento de agua para proceso

- Necesidad de tratamiento
- Tratamientos en la toma de agua
- Almacenamiento de agua cruda
- Precloración
- Aeración
- Clarificación
- Desinfección
- Cloro o Hipoclorito
- Dióxido de cloro
- Luz ultravioleta
- Ozono
- Eliminación de sólidos disueltos (Dureza) en aguas para calderas

## 2. Potencial Hidrogeno (pH)

- ¿Cómo se clasifican los
- Definición de pH
- Definiciones de ácidos y base
- La fuerza de un ácido está determinada por su constante de disociación
- Constante de disociación del agua
- Escala de pH – Concentración de  $H^+$  y  $OH$

## 5. Sistema de osmosis inversa

- Principios del proceso de osmosis (natura e inversa)
- Características de los equipos de osmosis inversa
- Ventajas y desventajas
- Tipos de contaminantes

## 7. Torres de enfriamiento

- Descripción general
- Partes de una torre
- Empaque
- Sistema de distribución
- Clarificación
- Torres de tiro mecánico
- Torres de tiro forzado
- Torres de tiro inducido
- Torres atmosféricas

## 3. Normatividad del agua

- Ley de aguas nacionales
- Requisitos para la extracción y consumo de agua potable
- NOM-003-CONAGUA-1996
- NOM-004-CONAGUA-1996
- NOM-179-SSA1-2020
- Requisitos para la descarga de agua residual
- NOM-001-SEMARNAT-2021
- NOM-002-SEMARNAT-1996
- NOM-003-SEMARNAT-1997

## 6. Sistemas de pretratamiento de aguas residuales

- Tipos de contaminantes
- Parámetros físicos, químicos y biológicos a considerar en el análisis de agua residual
- Sistemas de rejillas
- Desarenadores
- Coagulantes

## 8. Sistemas de Tratamiento fisicoquímico

- Descripción general
- Coagulación - floculación
- Oxidación

## Temario general

### 9. Sistemas de tratamiento biológico

- Microorganismos y factores ambientales
- Diferentes tipos de microorganismos existentes en los procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales
- Sistemas anaerobios
- Sistemas aerobios
- Dinámica de la población microbiana en un reactor de lodos activados

### 10. Tratamiento de los lodos FQ y biológicos

- Tipos y características del lodo residual
- Normativa para su uso y disposición
- Métodos de espesamiento y estabilización de los lodos residuales para su uso como biosólidos

### 11. Visita de campo y/o medición de análisis de agua

- Indicadores visuales
- Indicadores analíticos
- Muestreo
- Medidas de higiene en la planta de tratamiento de aguas residuales (control de riesgos biológicos)
- Medidas de seguridad en la planta de tratamiento de aguas residuales

### 12. Conclusiones