

# Diseño de modelo de emisiones en tiempo real de proceso de una planta de Biotecnología

**Autor: Simón E. Castillo**  
Maestría en Gerencia de Ingeniería

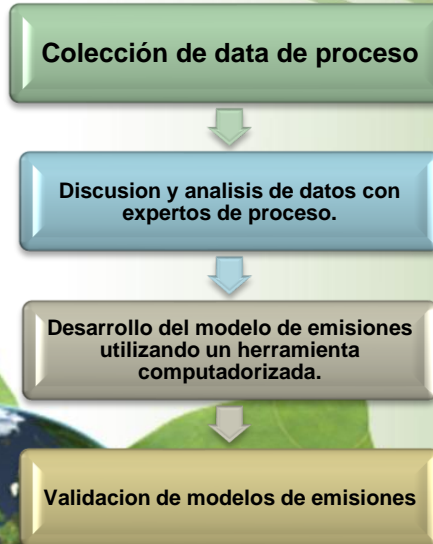
**Consejero: Héctor J. Cruzado, Phd, PE**  
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.  
Universidad Politécnica de Puerto Rico

**Resumen -** Por lo regular, y para disminuir cualquier posibilidad de incumplimiento legal, se utilizan escenarios tan ideales donde se sobrestima la cantidad de emisiones generadas por la operación de la planta. Esta sobre estimación no solo aumenta el pago por emisiones requerido para un permiso de construcción, también aumenta los requisitos de cumplimiento operacionales y el pago anual para operación. Durante nuestra evaluación se compararon dos escenarios de emisiones. La evaluación pudo confirmar que la operación se encontraba en cumplimiento con los requisitos regulatorios impuestos y no sobrepasaba los límites de emisiones sometidos durante diseño y construcción de la planta. También se identificaron dos tanques que requerían se incluyera alarmas operacionales dado que operaban cercano a los límites de emisión de permiso Título V.

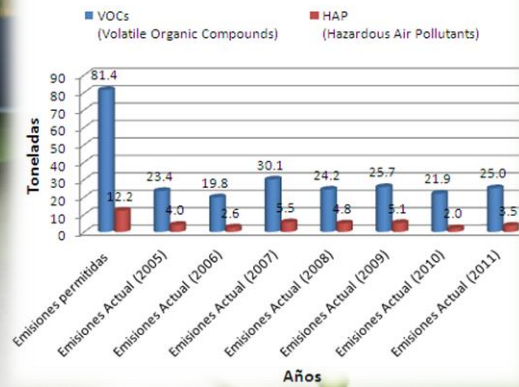
**Introducción –** A través de permisos de operación se establecen diferentes límites en cantidad de emisiones de cada uno de estos compuestos. En general cualquier actividad que por su naturaleza genere emisiones al ambiente se evalúa y se determina algún límite de ser necesario. En el caso de los procesos farmacéuticos una de las principales actividades generadoras de emisiones al ambiente es el almacenaje de solventes y/o compuesto orgánicos volátiles.

- Objetivos -**
- 1) Evaluar si la facilidad se encuentra en cumplimiento con los requisitos/límites de emisiones de permiso,
  - 2) capturar cualquier oportunidad de reducción en el pago por emisiones anual, y
  - 3) establecer alarmas en aquellos procesos que operen cercanos a los límites de emisiones.

**Metodología –** Desarrollo de un modelo de emisiones utilizando *Excel®*, *OSI-PI®* y *ASPEN – Process development®*



**Escenario de emisiones permitidas vs. Escenario de emisiones actuales**



	Temp (C)	Emission (lb)	Emission Flow (lb/min)	Emission Flow (lb/hr)
Ethanol	12 C	0.05	0.006	0.343
Methanol		0.0057	0.001	0.039
Ethanol	17 C	0.0674	0.008	0.462
Methanol		0.0074	0.001	0.051
<b>Límite establecido en permiso Título V</b>				
Ethanol	30 C	0.082	0.0039	0.23
Methanol		0.0087	0.0004	0.02

Temp (C)	Time (min)	Emission (lb)	Emission Flow (lb/min)	Emission Flow (lb/hr)
25	32.00	0.18	0.0058	0.35
26	32.00	0.19	0.0061	0.36
30	32.00	0.24	0.0075	0.45
31	32.00	0.25	0.0079	0.47
<b>Límite establecido en permiso Título V</b>				
30	96.60	0.76	0.0079	0.47

**Ventajas**

- 1) Monitoreo continuo de parámetros de proceso
- 2) Cumplimiento regulatorio
- 3) Disminución en tiempo de evaluación de futuras modificaciones

**Conclusión –** El escenario de proceso desarrollado durante diseño y sometido como base para la obtención de permiso varía significativamente del escenario de operación actual. Esto coloca la facilidad en cumplimiento regulatorio. Se lograron identificar dos procesos que operan cercanos a los límites de permiso y requieren se instalen alarmas de temperatura.