

MODELACFD



# Módulo SAF-B

El **módulo SAF-B** es una herramienta de monitoreo y diagnóstico de alto nivel diseñada para plantas de biogás existentes. Proporciona una "**radiografía biológica**" de su instalación sincronizando sus mediciones de campo manuales con un motor ADM1 de alta fidelidad. Al cargar sus datos operativos, desbloquea la visibilidad de las variables invisibles que dictan la estabilidad y el rendimiento de la planta.

## Audiencia y Procesos

Este módulo es esencial para los **Operadores de Planta y Consultores Técnicos** que desean ir más allá de las lecturas básicas de los sensores para comprender la salud biológica subyacente de su sistema.

- **Procesos primarios:** el módulo procesa conjuntos de datos cargados por el usuario (por ejemplo, resultados de laboratorio semanales, totales diarios de biogás) para reconstruir el estado interno del digester, lo que permite un análisis profundo de la resiliencia del proceso.

## Funcionalidad

- **Sensores virtuales (Soft-Sensors):** Utilizando los datos cargados, el módulo calcula variables que son difíciles o costosas de medir diariamente, como los **perfiles específicos de ácidos grasos volátiles (AGV)** y los niveles de actividad de las poblaciones metanogénicas.

- **Detección de anomalías y problemas:** al comparar los datos cargados por el usuario con el **estado previsto de ADM1**, el módulo destaca las desviaciones que indican la acidificación en etapa temprana, la inhibición del amoníaco o las ineficiencias mecánicas de la mezcla.

- **Análisis predictivo de "qué pasaría si":** los usuarios pueden ingresar manualmente cambios hipotéticos en la receta del alimento o la temperatura para ver cómo reaccionaría el sistema antes de realizar cambios en el campo.

- **Puntuación de estabilidad:** genera un "Índice de salud" integral basado en la relación de alcalinidad a ácidos orgánicos y otros indicadores clave de estabilidad.

## Uso: El Flujo de Trabajo de Sincronización Manual

- **Carga de datos:** el usuario carga plantillas de datos estandarizadas que contienen mediciones de campo (por ejemplo, pH, CH<sub>4</sub>, temperatura y tasas de carga).

- **Sincronización de estado:** el motor ADM1 procesa los datos para "sincronizar" el gemelo digital con el estado biológico actual de la planta física.
- **Revisión de diagnóstico:** el usuario revisa el informe generado para identificar riesgos ocultos u oportunidades para aumentar la carga orgánica sin comprometer la estabilidad.

## Conceptos y Supuestos: El Observador de ADM1

- **El Puente:** Utiliza el **ADM1** como observador matemático. Asume que los datos físicos proporcionados por el usuario son suficientes para calibrar las variables de estado internas del modelo.
- **Estado estable frente a dinámico:** si bien el modelo es dinámico, su precisión depende de la frecuencia de las cargas de los usuarios; los puntos de datos más frecuentes conducen a un "gemelo digital" de mayor resolución .
- **Retraso biológico:** el modelo asume tiempos de respuesta biológica estándar para el crecimiento y la descomposición microbiana como se define en el marco ADM1.

## Beneficios

- **Resiliencia mejorada:** identifique el estrés biológico, como un aumento en el ácido propiónico, días o semanas antes de que los sensores tradicionales activen una alarma.
- **Inteligencia operativa:** Comprenda por qué la producción de gas fluctúa, lo que permite acciones correctivas precisas en lugar de ajustes de "prueba y error".
- **Gestión de riesgos:** justifique las decisiones operativas a las partes interesadas con simulaciones respaldadas por datos, reduciendo el riesgo de un digestor "agrio" y los costos masivos de un reinicio del sistema.

MODELACFD

[infomodelacfd@modelacfd.cl](mailto:infomodelacfd@modelacfd.cl)

[www.modelacfd.cl](http://www.modelacfd.cl)