HUB TECH IA

Reporte entregable 43

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Optimización de Energía: Gemelos Digitales, simulación de operaciones para mejorar la eficiencia en Vaca Muerta

Resumen Ejecutivo – Aplicación de IAGEN para la Optimización Energética en Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector energético, específicamente en la optimización del consumo energético y la eficiencia operativa en la formación Vaca Muerta. Se trata de una oportunidad clave para modernizar las operaciones mediante tecnologías avanzadas como gemelos digitales y flujos agénticos de IA, en una de las regiones más prometedoras para el desarrollo hidrocarburífero en Argentina.

Clasificación del caso de uso

El informe clasifica esta aplicación de IA e IAGEN en función de cuatro dimensiones:

1. Por recurso principal: petróleo, gas, agua y energía (enfoque integral).
2. Por actividad: eficiencia energética y sostenibilidad.
3. Por tecnología: modelos de IA generativa, algoritmos de aprendizaje automático, plataformas de integración de datos, visión artificial y agentes inteligentes.
4. Por impacto estratégico: sostenibilidad y reducción del impacto ambiental.

1. Oportunidades de uso de IA e IAGEN en el sector

Entre las principales oportunidades se destacan el mantenimiento predictivo, la simulación avanzada de escenarios, la optimización de parámetros operativos, la detección de riesgos en tiempo real, la mejora en la gestión del rendimiento de activos y la planificación energética basada en simulaciones. Estas tecnologías permiten una toma de decisiones más precisa, dinámica y sostenible en todas las etapas de la operación energética.

2. Beneficios esperados

La implementación de estas soluciones permite:

- Mejorar el rendimiento y la vida útil de los activos.
- Anticipar fallas y reducir tiempos de inactividad.
- Optimizar la eficiencia energética de las operaciones.
- Aumentar la seguridad mediante simulaciones de emergencia.
- Favorecer la sostenibilidad y el cumplimiento ambiental.

3. Aplicación de la IA

La IA se aplica en múltiples niveles: desde el análisis de datos operativos mediante algoritmos avanzados (CNN, RNN, Transformers) hasta la simulación predictiva de procesos en tiempo real. Su integración con gemelos digitales permite ajustar automáticamente variables operativas para maximizar eficiencia, reducir costos y minimizar riesgos. La arquitectura propuesta combina sensores IoT, procesamiento distribuido y plataformas de visualización para operar con datos dinámicos del entorno.

4. Agente de IA propuesto

El informe propone un agente de inteligencia artificial generativa (IAGEN) diseñado para operar sobre una arquitectura de gemelos digitales. Este agente actúa en cuatro fases interconectadas: (1) recolección de datos operativos a través de sensores IoT, (2) generación de un gemelo digital que replica en tiempo real las condiciones del

yacimiento, (3) simulación y análisis predictivo con algoritmos de IA para optimizar parámetros operativos, y (4) monitoreo continuo con capacidad de ajuste automático frente a cambios en el entorno operativo.

El agente se integra a los sistemas existentes y utiliza el gemelo digital como entorno de prueba para anticipar fallas, evaluar escenarios hipotéticos y optimizar la eficiencia energética sin intervenir directamente en los activos físicos. Su principal beneficio radica en su capacidad para prevenir interrupciones, reducir el consumo energético y asistir en la toma de decisiones mediante información generada en tiempo real y ajustada a cada contexto operacional.

5. Conclusión

La incorporación de IAGEN y gemelos digitales representa una transformación disruptiva para la industria energética de Vaca Muerta. Estas tecnologías permiten evolucionar hacia un modelo operativo más inteligente, eficiente y sostenible, posicionando a Argentina como referente regional en innovación energética. Su adopción estratégica puede maximizar el valor de los recursos, disminuir el impacto ambiental y acelerar la transición hacia un sistema energético más resiliente.