HUB TECH IA

Reporte entregable 47

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Diseño de Fracturación Hidráulica y Modelado de Propagación de Fracturas para Optimizar Insumos

Resumen Ejecutivo – Aplicación de IAGEN en el Diseño de Fracturación Hidráulica en Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector energético, específicamente en el diseño de fracturación hidráulica y modelado de propagación de fracturas para optimizar insumos. Esta aplicación representa una oportunidad clave para Vaca Muerta, al ofrecer soluciones avanzadas para mejorar la eficiencia, reducir riesgos y promover una explotación más sustentable de sus recursos no convencionales.

Clasificación del caso de uso
El informe clasifica esta aplicación de la IAGEN en función de los siguientes ejes:

1. Por recurso principal: petróleo, gas, agua y energía (enfoque integral).
2. Por actividad: optimización de procesos de producción.
3. Por tecnología: modelos de IA generativa, aprendizaje automático, plataformas de integración de datos, sistemas de agentes inteligentes y visión artificial.
4. Por impacto estratégico: optimización de la producción y de la infraestructura.

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

Las principales oportunidades incluyen la predicción de propagación de fracturas, optimización del uso de agua y aditivos, monitoreo en tiempo real, análisis de riesgos y simulación de escenarios. La IAGEN permite generar modelos predictivos basados en datos geológicos y operativos, mejorando la toma de decisiones en entornos de alta complejidad e incertidumbre.

2. Beneficios esperados

La implementación de estas tecnologías permite:

- Aumentar la producción de hidrocarburos mediante un diseño más eficiente de la fracturación.
- Optimizar el uso de recursos, minimizando el consumo de agua y la cantidad de aditivos químicos.
- Mejorar la seguridad operativa mediante el monitoreo en tiempo real y la predicción de eventos críticos.
- Reducir el impacto ambiental y las emisiones asociadas a las operaciones.

3. Aplicación de la IA

La IA se aplica mediante redes neuronales, algoritmos genéticos y aprendizaje automático, que permiten analizar datos de sensores, simular escenarios y ajustar parámetros en tiempo real. Esta integración tecnológica permite un diseño más preciso de las etapas de fracturación y una mayor eficiencia operativa.

4. Agente de IA propuesto

El informe propone el desarrollo de un agente inteligente basado en IAGEN con arquitectura agéntica avanzada, diseñado para operar de forma autónoma dentro del ecosistema operativo de fracturación hidráulica. Este agente no se limita a ejecutar tareas predefinidas, sino que posee capacidades de planificación, aprendizaje continuo y toma de decisiones en tiempo real, interactuando con múltiples fuentes de datos —como sensores en pozo, plataformas de análisis y sistemas de gestión operativa—

para adaptar sus acciones al contexto cambiante del yacimiento. Su diseño contempla la integración con flujos de trabajo ya existentes, permitiendo la orquestación de tareas entre humanos y sistemas digitales, y facilitando una colaboración fluida en entornos de alta complejidad técnica.

Su función principal es asistir en el diseño, ejecución y monitoreo continuo de las operaciones de fracturación, ajustando dinámicamente parámetros clave como caudal de inyección, tipo y cantidad de aditivos, o configuración de etapas según las condiciones geológicas y operativas en tiempo real. Gracias a sus capacidades predictivas, este agente puede anticipar riesgos, proponer alternativas más eficientes, y activar alertas en caso de desviaciones críticas, todo ello con autonomía supervisada. El beneficio central radica en su potencial para transformar el modelo operativo, aportando trazabilidad, eficiencia y resiliencia a las operaciones de Vaca Muerta, a la vez que reduce la dependencia de intervención humana en tareas rutinarias o de alta carga cognitiva.

5. Conclusión

La adopción de IAGEN en Vaca Muerta permite una evolución hacia una explotación más eficiente, segura y sostenible. Frente a desafíos geológicos, ambientales y operativos, la inteligencia artificial ofrece una ventaja decisiva al facilitar decisiones basadas en datos, optimizar el uso de recursos y reducir riesgos. Su implementación consolida una transformación digital que potencia la productividad energética y la sostenibilidad ambiental de uno de los yacimientos más estratégicos del país.