



Reporte entregable 54

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

IA para la optimización del uso del agua en la fracturación hidráulica en Vaca Muerta

Resumen ejecutivo Aplicación de IA e IAGEN para la Optimización del Uso del Agua en la Fracturación Hidráulica en Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial (IA) e inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector energético, específicamente orientada a optimizar el uso del agua en los procesos de fracturación hidráulica en la formación Vaca Muerta. Se trata de una oportunidad concreta para mejorar la sostenibilidad y eficiencia de uno de los principales desarrollos no convencionales del país.

Clasificación del caso de uso

El informe clasifica esta aplicación de IA e IAGEN en base a cuatro ejes:

1. Por recurso principal: Agua + Energía.
2. Por actividad: Eficiencia energética y sostenibilidad.
3. Por tecnología de IA utilizada: Aprendizaje automático, IA generativa, procesamiento de lenguaje natural, plataformas de integración de datos y agentes inteligentes.
4. Por impacto estratégico: Sostenibilidad y reducción del impacto ambiental.

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

Las oportunidades detectadas incluyen: predicción precisa del volumen de agua necesario por etapa de fractura, ajuste dinámico de parámetros operativos durante la inyección, optimización del diseño de fractura mediante simulación de escenarios, automatización de reportes regulatorios y mejora continua en la eficiencia hídrica de cada pozo. La IA permite integrar datos geológicos, operativos y de producción para tomar decisiones en tiempo real, maximizando la recuperación de hidrocarburos con un menor uso de agua dulce.

2. Beneficios esperados

Entre los beneficios operativos y estratégicos se destacan: reducción del consumo total de agua por pozo, disminución de los costos logísticos y ambientales asociados al transporte y tratamiento del recurso, incremento de la productividad por litro de agua utilizada, simplificación de la logística post-fractura, y mayor competitividad de los proyectos shale gracias a una menor huella hídrica y mayor eficiencia global.

3. Aplicación de la IA

El enfoque propuesto se basa en un ecosistema de tecnologías de IA que combinan machine learning, sensores en tiempo real, plataformas de integración de datos y sistemas de IA generativa. Estos permiten monitorear condiciones durante la fractura, ajustar parámetros en tiempo real, generar recomendaciones automáticas para los operadores, simular múltiples configuraciones operativas y automatizar reportes ambientales. La IA actúa como sistema de soporte a decisiones, acortando tiempos de planificación, reduciendo el margen de error y aumentando la precisión operativa.

4. Agente de IA propuesto

El informe plantea el diseño de un agente inteligente impulsado por IAGEN, cuyo objetivo es asistir a operadores e ingenieros en la gestión inteligente del agua durante la fractura hidráulica. Este agente combina modelos de lenguaje,

aprendizaje automático y flujos conversacionales, con capacidad para interactuar con sensores, bases de datos y sistemas existentes.

Entre sus funciones clave se encuentran: la predicción del volumen óptimo de agua por etapa, el ajuste dinámico de bombeo, la simulación de diseños de fractura con menor impacto hídrico, la automatización de reportes regulatorios, el análisis de eficiencia hídrica por pozo y el monitoreo de KPIs operativos y ambientales. Su implementación permitiría transformar digitalmente la operación con herramientas accesibles y escalables, incluso para personal no técnico, habilitando una toma de decisiones más informada, rápida y sostenible.

5. Conclusión

La implementación de IA e IAGEN para la optimización del uso del agua en Vaca Muerta representa una transformación disruptiva con alto valor estratégico. La combinación de modelos predictivos, plataformas de monitoreo y agentes autónomos permite reducir el impacto ambiental, mejorar la eficiencia operativa y asegurar una gestión más sustentable del recurso hídrico. Esta iniciativa posiciona a la industria local en la vanguardia tecnológica y sienta las bases para un modelo de explotación más competitivo, resiliente y alineado con los desafíos ambientales del siglo XXI.