HUB TECH IA

Reporte entregable 7

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Optimización de Condiciones de Perforación en Relación con las Actividades de Agua y Petróleo en Vaca Muerta, Neuquén

Resumen Ejecutivo: Aplicación de Inteligencia Artificial Generativa en la Optimización de Condiciones de Perforación en Relación con las Actividades de Agua y Petróleo.

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación de Inteligencia Artificial Generativa (IAGEN) en el sector de petróleo y gas, con un enfoque en la optimización de las condiciones de perforación en la formación Vaca Muerta, en la provincia de Neuquén, Argentina. Esta tecnología se perfila como una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia, reducir riesgos y costos, y potenciar la productividad en uno de los yacimientos de hidrocarburos no convencionales más relevantes del mundo.

El informe clasifica la aplicación según cuatro criterios principales:

- Recurso principal: Petróleo (agua y energía como secundarios).
- Actividad: Optimización de procesos de producción.
- Tipo de tecnología: IA Generativa y algoritmos de aprendizaje automático.
- Impacto estratégico: Optimización de la producción e infraestructura.

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

Las oportunidades de uso de Inteligencia Artificial Generativa (IAGEN) en el sector de petróleo y gas, específicamente en Vaca Muerta, son amplias y estratégicas. Esta tecnología permite la optimización en tiempo real de parámetros críticos de perforación, como la presión, la velocidad de rotación y el peso sobre la broca, contribuyendo a una mayor eficiencia operativa. Asimismo, habilita la geonavegación autónoma (geosteering), guiando la trayectoria de la perforación hacia zonas del subsuelo con mayor productividad mediante la integración de datos en tiempo real. La IAGEN también facilita la planificación inteligente de pozos y el diseño de completaciones, al aprovechar modelos predictivos construidos a partir de datos históricos y geológicos.

Además, permite la detección temprana de riesgos operacionales, como la pérdida de fluidos o la inestabilidad del pozo, lo que mejora la capacidad de respuesta ante incidentes. Finalmente, su aplicación en sistemas de perforación autónomos reduce la necesidad de intervención humana directa, promoviendo operaciones más seguras y eficientes.

2. Beneficios esperados:

- Mejora de la tasa de penetración (ROP) y reducción del tiempo no productivo.
- Aumento de la productividad de los pozos mediante una mejor ubicación y diseño de completaciones.
- Reducción del desgaste de equipos y de los tiempos de inactividad no planificados.
- Mayor seguridad operacional a través de la anticipación y mitigación de riesgos.
- Optimización del uso de recursos como el agua y la energía.

3. Aplicación de la IA.

La IAGEN se implementa a través de modelos entrenados con grandes volúmenes de datos históricos y en tiempo real. Estos modelos permiten generar recomendaciones automáticas o asistidas para la toma de decisiones durante la perforación. Se emplean técnicas como el aprendizaje profundo, el aprendizaje por refuerzo y el uso de gemelos digitales para simular escenarios y anticipar resultados.

4. Agente de IA propuesto y su función.

El informe propone un Agente de Optimización de Parámetros de Perforación en Tiempo Real, cuya función principal es ajustar dinámicamente variables críticas como el peso sobre la broca, la presión de lodo y la velocidad de rotación. Este agente utiliza algoritmos de aprendizaje por refuerzo y datos de sensores para maximizar la eficiencia de perforación y reducir el riesgo operativo. Su implementación permite actuar de forma autónoma o asistida, integrando simulaciones y retroalimentación continua.

5. Conclusión.

La adopción de IAGEN en las operaciones de perforación de Vaca Muerta representa una innovación clave para enfrentar los desafíos técnicos, económicos y ambientales del sector. Si bien existen barreras como la integración de datos, la capacitación del talento humano y la infraestructura tecnológica, el potencial transformador de la IAGEN justifica una estrategia de implementación progresiva. Su aplicación puede consolidar a Vaca Muerta como un modelo de eficiencia, sostenibilidad y liderazgo tecnológico en la industria energética.