



JRED3012

DISEÑO DE REDES DE OLEODUCTOS Y GASODUCTOS NO CONVENCIONALES MEDIANTE OPTIMIZACIÓN MATEMÁTICA

Agustín Francisco Montagna, Nonlinear Tecnología, agumontagna@nonlinear.com.ar

Resumen

Las proyecciones a largo plazo del consumo energético prevén un gran crecimiento de la producción de gas natural, al ser una fuente de energía relativamente limpia que reduce las emisiones de CO₂. Asimismo, las técnicas de fractura hidráulica son significativamente más costosas que las operaciones convencionales, y los perfiles de producción de los pozos muestran fuertes descensos, exigiendo continuar perforando para mantener el nivel de producción. El desarrollo constante de nuevos wellpads hace que sea crítico gestionar los flujos de petróleo y gas a través de la red de recolección.

En este trabajo se aborda el problema de diseño de redes para garantizar la recolección de la producción de petróleo, gas y agua de un gran número de locaciones. Las principales decisiones a considerar son la ubicación y el dimensionamiento de las baterías de separación de petróleo y gas junto con la red de tuberías, determinando para cada tramo los diámetros y las conexiones requeridas. Otro aspecto importante está relacionado con la dinámica de los fluidos, incluidas las estimaciones de presión en cada nodo y las capacidades de transporte. Como ya se ha mencionado, existe el desafío de mantener las instalaciones dentro de niveles de utilización razonables. Si el caudal de alguno de los componentes individuales supera la capacidad de las unidades de separación, los pozos conectados a ella deben ser estrangulados, lo que no es deseable. De esta manera, es importante contar con un diseño inteligente para que la infraestructura a instalar sea sostenible y adecuada.

Desarrollamos un modelo matemático mixto entero no-lineal, que tiene en cuenta la variación de los flujos a lo largo del horizonte de planificación, para la optimización del diseño de la red de recolección. Para reducir los tiempos computacionales de un modelo a gran escala, no lineal y no convexo, debido a la dinámica de fluidos de los flujos multifásicos, proponemos un algoritmo de solución basado en una descomposición en dos niveles. Es posible encontrar soluciones casi óptimas para casos de estudio reales, permitiendo desarrollar planes de producción minimizando las inversiones en instalaciones de separación y redes de tuberías. Todas las inversiones se evalúan a través del valor presente neto debido a los grandes gastos de capital asociados y al importante impacto de posponer ciertas decisiones a periodos posteriores.