

Beneficios de la vigilancia, conocimiento y control de los yacimientos petrolíferos

Se estima que, en promedio, en los campos petrolíferos de todo el mundo se extrae menos del 38 % del petróleo que contenía el yacimiento antes de iniciarse su explotación.

Las tecnologías emergentes de visualización y gestión de los yacimientos tienen potencial suficiente para que en el futuro el porcentaje de recuperación supere el 50 %.



Las compañías que hoy en día explotan yacimientos petrolíferos en alta mar buscan nuevas

tecnologías que aporten soluciones para dos problemas clave:

- Maximizar la cantidad de hidrocarburos extraídos, aumentando el porcentaje de recuperación del yacimiento mediante una producción eficiente.
- Maximizar la producción diaria asegurando un aprovechamiento continuo del sistema de producción; en este caso la fiabilidad es el factor clave.

Como suministrador líder de sistemas completos para la explotación de campos petrolíferos submarinos localizados en aguas profundas, ABB tiene la reputación de garantizar una gran fiabilidad en los sistemas. Los trabajos de desarrollo de ABB en el campo de los sistemas de visualización y de control de yacimientos petrolíferos persiguen un objetivo estratégico fundamental: ofrecer las tecnologías que permitan aumentar el porcentaje de extracción.

Aumento de la recuperación de los yacimientos

Según las estimaciones, en los campos petrolíferos

de todo el mundo se alcanza en promedio una recuperación inferior al 38% del petróleo que contenía el yacimiento antes de iniciarse la explotación. ABB cree que es posible conseguir porcentajes de extracción superiores al 50% –sin necesidad de perforar pozos adicionales– por medio de las tecnologías emergentes de visualización y gestión y actualmente está intentando encontrar respuestas a esta necesidad del mercado. Aunque existen grandes diferencias entre la rentabilidad de los distintos campos petrolíferos, se considera que en un campo submarino ‘típico’ aumentar el porcentaje de recuperación hasta el valor mencionado conllevaría beneficios adicionales superiores a los 100 millones de dólares.

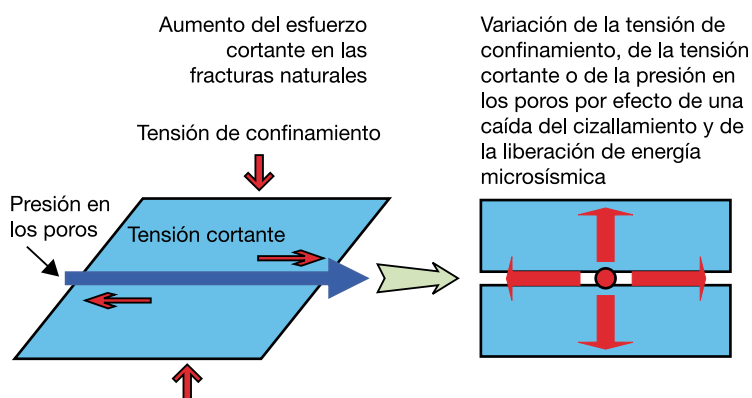
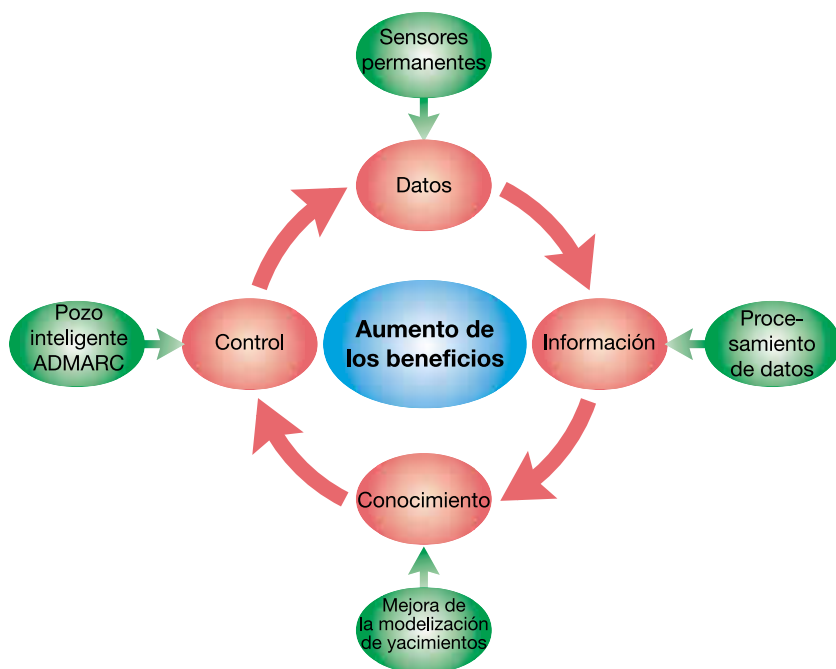
El porcentaje de recuperación de petróleo depende principalmente de la energía impulsora natural existente en el yacimiento. Sin embargo, la eficiencia con la que el proceso de extracción utiliza dicha energía determina en gran medida el porcentaje de recuperación real del campo petrolífero. El aprovechamiento de la energía impulsora natural está limitado principalmente por un conocimiento insuficiente y poco seguro de la estructura del yacimiento, unido al hecho de que, una vez perforados los pozos, el operador ya no puede modi-

ficar su estrategia para el vaciado del yacimiento. Las estrategias actuales para aumentar el porcentaje de recuperación consisten en perforar pozos adicionales o en intervenir en los pozos existentes y rehacerlos, dos soluciones poco rentables para los yacimientos submarinos de hoy en día.

En resumen, para aumentar el porcentaje de recuperación se necesita:

- Un mejor conocimiento del comportamiento del yacimiento, basado en datos reales de medición.
- La información correcta para transmitirla al cliente en el momento apropiado.
- Conocimiento sobre las posibilidades de modificar la estrategia de vaciado del yacimiento para maximizar el porcentaje de recuperación, basado en la alimentación de los programas de simulación de yacimientos a partir de los datos en tiempo real sobre el comportamiento del mismo.
- Medios para modificar rápidamente la configuración de los pozos de extracción, basados en una tecnología de pozos inteligente.

Los componentes mencionados forman un bucle de retroalimentación estrechamente interrelacionado para la gestión de yacimientos, que es exactamente el objetivo que ABB persigue con su programa actual de investigación y desarrollo tecnológico.



IRViS (sistemas integrados para la visualización de yacimientos)

Actualmente existe acuerdo general sobre la necesidad de supervisar los yacimientos mediante un proceso periódico de adquisición de imágenes, repitiendo las prospecciones sísmicas convencionales de superficie durante toda la vida útil del campo petrolífero para así establecer un mapa del flujo de petróleo en el yacimiento e identificar las zonas del mismo en que no se interviene. Aunque la información suministrada por estas prospecciones sísmicas tiene gran valor para la eficiencia de la gestión del

yacimiento, el alto coste de la recogida de datos ha limitado la aplicación de esta tecnología a unas pocas prospecciones sísmicas durante la vida útil de los campos petrolíferos mejor gestionados.

ABB considera que la próxima fase de la supervisión de yacimientos consistirá en la instalación permanente de sensores sísmicos en el interior del yacimiento, lo que posibilitará una vigilancia continua, utilizando las señales sísmicas de origen natural generadas en el yacimiento mismo. ¡Esto permitirá a los operadores escuchar al yacimiento y detectar los cambios que se producen en él!

Durante la vida útil de un yacimiento, el proceso de extracción provoca cambios de presión en el interior del mismo y en consecuencia cambios en las tensiones presentes en las rocas del yacimiento.

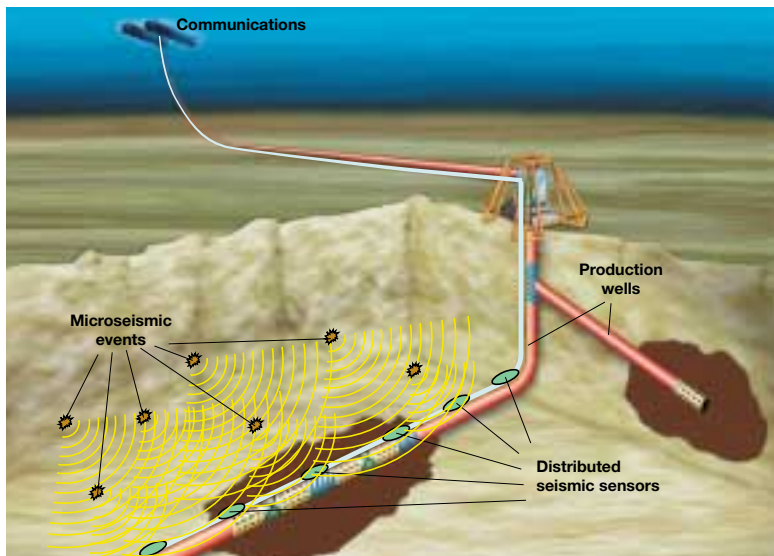
El resultado es que se reactivan las pequeñas fallas y fracturas que ya existían en el yacimiento antes de su explotación y se generan 'microterremotos' de muy baja intensidad.

Estos microterremotos, que normalmente tienen una magnitud inferior a 0 en la escala Richter, han sido detectados y localizados en yacimientos de hidrocarburos a distancias de más de un kilómetro del pozo controlado. Si en el yacimiento se instalan sensores sísmicos de gran anchura de banda, los sucesos microsísmicos se convierten en el medio ideal para supervisar de forma continua el comportamiento del yacimiento y hacer un estrecho seguimiento de los cambios de la producción.

Mediante las pruebas realizadas en diversos campos petrolíferos, ABB ha demostrado las posibilidades de la supervisión microsísmica:

- Supervisión tridimensional, en tiempo real, de la estructura del yacimiento y del movimiento de los frentes de presión del fluido.
- Identificación de las fallas geológicas existentes en el yacimiento, algunas de cuyas partes no pueden extraerse, y las fallas que actúan como canales de flujo.
- Identificación de las zonas de compactación del yacimiento y la inestabilidad potencial de los pozos.
- Obtención y presentación periódicas de imágenes de alta resolución del yacimiento.

Actualmente ABB está avanzando mediante la realización de pruebas de esta tecnología, in situ y a gran escala, y el desarrollo de métodos eficientes para instalar sensores sísmicos permanentes en el agresivo ambiente que reina en el fondo de los pozos.



desarrollado un sistema inteligente de alto rendimiento para pozos petrolíferos denominado ADMARC [1], que incluye válvulas de alta fiabilidad para el control del flujo, situadas en el fondo de pozo, y permitirá integrar los sistemas sensores avanzados que surjan en el futuro. El desarrollo de este nuevo producto prosigue con un prototipo de extracción que actualmente se encuentra en fase de ensayos.

Pozos inteligentes para el control a distancia

Aunque el sistema IRViS tiene como objetivo proporcionar a las compañías petrolíferas un mejor conocimiento del rendimiento de sus activos, las compañías también necesitan medios para

modificar a distancia el comportamiento de los pozos con el fin de aumentar el porcentaje de recuperación. Este control puede realizarse más eficientemente utilizando dispositivos de control de flujo accionados a distancia y desplegados en el interior del propio pozo de extracción. ABB ha

Bibliografía

- [1] R. Phillips, J.G. Hoeseth: Mejorar la explotación de yacimientos. Revista ABB 2/2000, 43-48.



Ensayos del sistema ADMARC