

Coordinación del Balance de Agua

Carlos José Jatib, Pan American Energy LLC: jjatib@pan-energy.com

Ricardo Andrés Ferrari Trincado, Pan American Energy LLC: rferrari@pan-energy.com

Gabriel Shebar, IMR & Asociados SRL: gshebar@pan-energy.com

Sinopsis

El trabajo consiste en optimizar el proceso mediante el cual se paran pozos por EA (Excedente de agua), para asegurar la reducción del downtime en un yacimiento con gran porcentaje de producción realizada por waterflooding (recuperación secundaria). Cuando hablamos de EA, nos referimos puramente al desbalance que existe entre la producción de agua y la inyección de la misma. El objetivo perseguido fue reducir al máximo posible el downtime por EA, asegurando la forma más eficiente de parar pozos con una visión global del área. El paradigma principal que se modificó fue el de la división por distritos que existía a la hora de tener que parar pozos (alta resistencia ocasionada por la posterior justificación del downtime). La filosofía implícita en el nuevo procedimiento es la de considerar al área de CD (Cerro Dragón) como un todo, sin divisiones.

Este procedimiento establece la ejecución de varios pasos:

- Actualización de un Ranking de pozos en función del Ratio Agua/ Petróleo (RAP)
- Revisión diaria del balance por distrito
- Identificación de faltantes y sobrantes de agua
- Coordinación entre distritos para la transferencia de agua
- Coordinación de parada o arranque de pozos en función del balance global y del Ranking
- Seguimiento sistemático de Downtime y Pérdidas asociadas al balance

El proceso de trabajo comienza con la publicación en forma semanal de un listado de los pozos del área en un formato estandarizado para todos los distritos de la operación. Cada distrito mantiene actualizado en forma permanente el listado de pozos que por alguna condición especial no deben ser parados, en función de varias causas/ motivos. La información de los pozos a no parar se actualiza en forma semanal y automática. Este listado se ordena por RAP en orden decreciente. En forma diaria, y en función de los faltantes o sobrantes de agua de cada distrito, se gestionan las acciones necesarias para balancear el sistema. La interacción entre los diferentes distritos asegura que el sistema se encuentra balanceado y que los pozos parados son, en todos los casos, los que producen pérdidas por la menor cantidad de seco posible, teniendo en cuenta las restricciones del listado de pozos en el Ranking y las instalaciones.

Introducción

Cuando hablamos de EA, nos referimos puramente al desbalance que existe entre la producción de agua y la inyección de la misma. Entre fines de 2008 y principios de 2009, el petróleo parado (downtime) asociado al EA, aumentó hasta llegar a ser una de las dos primeras causas en el área CD (Promedio mensual: 85 m3opd). Para atacar esta problemática la GGO (Gerencia General de Operaciones) conformó un equipo de trabajo para la definición de un nuevo proceso para el balance diario de agua. Este equipo se constituyó con líderes de los sectores de Operaciones, IP&RS (Ingeniería de Producción y Recuperación Secundaria) y Wire Line/ Slick Line, con el soporte de Excelencia Operativa.

El objetivo perseguido fue el de reducir al máximo posible el downtime por Excedente de Agua, asegurando la forma más eficiente de parar pozos, con una visión global del área CD, ya que hasta ese momento siempre se trató que todos los distritos tuvieran una porción similar del total del downtime asociado a esta causa.

Desarrollo

Durante los primeros meses el equipo de trabajo se reunió en forma semanal para diseñar el nuevo procedimiento a utilizar para parar pozos. A lo largo de estas reuniones se convocó a especialistas de inyección de agua y de otros sectores (Plantas e Integridad & Procesos) para consultar, analizar y definir temas puntuales que fueron surgiendo. Una vez definido el borrador final del nuevo procedimiento, éste fue validado por la GGO, para luego ser presentado al resto de la operación. Al tener esta temática un sesgo netamente operativo, fue la operación, a través de sus líderes de inyección, supervisores de inyección, ingenieros, jefes de distrito, etc., quien brindó el know-how necesario para elaborar el nuevo procedimiento de parada de pozos.

El paradigma principal que se modificó fue el de la división por distritos que existía a la hora de tener que parar pozos (alta resistencia ocasionada por la posterior justificación del downtime). La filosofía implícita en el nuevo procedimiento es la de considerar al área de CD como un todo, sin divisiones.

En la **Figura 1** se observa el esquema del nuevo proceso.

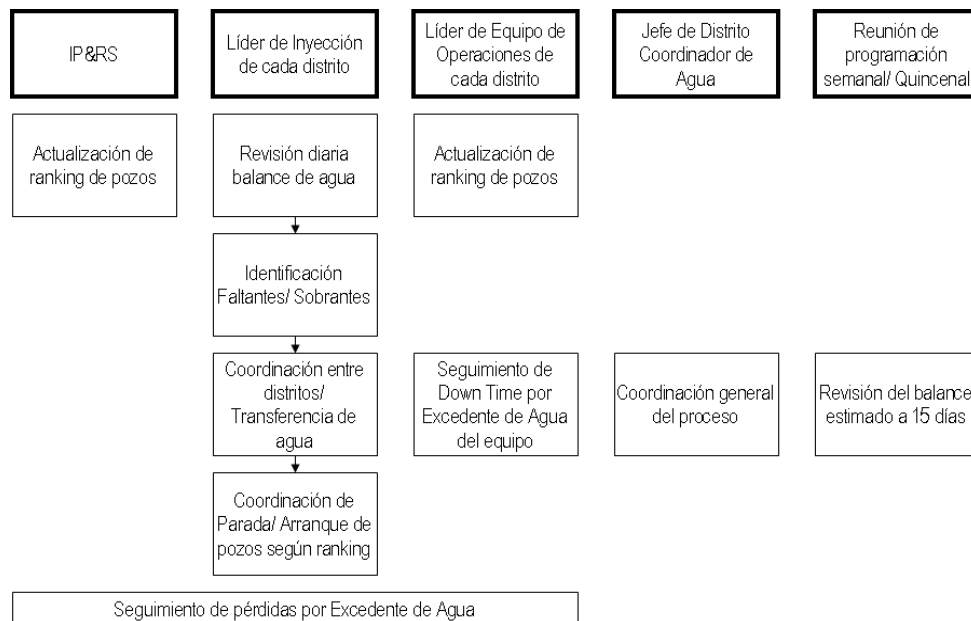


Figura 1

El procedimiento establece la ejecución de los siguientes pasos genéricos:

1. Actualización semanal de un Ranking de pozos a parar por EA en función del RAP
2. Revisión diaria del balance por distrito
3. Identificación de faltantes y sobrantes de agua
4. Coordinación entre distritos para la transferencia de agua
5. Coordinación de parada o arranque de pozos en función del balance global y del Ranking
6. Seguimiento sistemático de Downtime y Pérdidas asociadas al balance

IP&RS y Operaciones de cada distrito mantienen actualizado en forma permanente el listado de pozos que por alguna condición especial no deben ser parados, en función de:

- Key Project.
- Pozo nuevo o reparado/ adecuado/ optimizado.
- Pozo falló y está esperando llegar a régimen anterior.
- Por necesidades operativas (desplaza línea, manifold, petróleo viscoso, sólido, etc.).
- Pozo en espera de respuesta por modificación de inyección en la malla.
- Pozo en proyecto en implementación (ampliación vertical o areal).
- Pozo perteneciente a proyecto piloto (Corod, Pin Premium, etc.).

La información de los pozos a no parar se actualiza en forma semanal y automática en el listado y queda disponible para todos los distritos en la Red de PAE (Pan American Energy). Este listado se ordena por RAP en orden decreciente, formando un Ranking de pozos a parar.

Balance de agua a nivel distrito

El Líder de Inyección de cada distrito es el administrador del balance de agua para cada área geográfica, tanto a nivel global como a nivel de Batería y PIAS (Planta de inyección de agua salada).

En forma diaria, y en función de los faltantes o sobrantes de agua de su distrito, el Líder de Inyección gestiona las acciones necesarias para balancear el sistema de agua, utilizando los recursos sobre los que puede operar en forma directa y autónoma: acumulación de stock, utilización de sumideros, cierre de pozos de agua, etc. Si estos recursos propios no son suficientes y requiere parar pozos productores, gestiona con los Líderes de Inyección de los otros distritos la eventual transferencia del agua faltante o

sobranter y/o el cierre o arranque de pozos WSW (Water supply wells - Pozos productores de agua)/ Sumideros, hasta llegar a parar pozos productores según el Ranking mencionado en este documento y teniendo en cuenta los siguientes temas:

- Compatibilidad del agua a transferir entre distritos
- Posibilidad de las transferencias
- Capacidad de las instalaciones

Para facilitar la identificación de limitaciones que afectan al balance de agua, se mantienen actualizados en forma anual los datos de integridad de los ductos y compatibilidad de agua.

Balance de agua a nivel UG

La interacción entre los Líderes de Inyección de los diferentes distritos debe asegurar que el sistema se encuentre balanceado y que los pozos parados por EA sean en todos los casos los que produzcan pérdidas por la menor cantidad de seco posible, teniendo en cuenta las restricciones del listado de pozos en el Ranking y de las instalaciones.

Para dirimir las cuestiones entre distritos y velar por el correcto funcionamiento del proceso a nivel general, se cuenta con un Jefe de Distrito que, además de su función como tal, tiene los Roles y Responsabilidades de Coordinador de Agua para todo Golfo San Jorge.

Dinámica de trabajo

Los Líderes de Inyección de los distritos deben interactuar entre sí para lograr un balance de agua óptimo y con el menor nivel de pérdidas a nivel general, utilizando las herramientas disponibles mencionadas en el procedimiento. La reunión de programación semanal/ quincenal de cada distrito es el marco en el cual se deben coordinar las acciones relacionadas con el balance de agua, para poner además en conocimiento a todo el distrito (incluidos los sectores que se administran en forma centralizada) de la situación y las acciones relacionadas al mismo.

El Jefe de Distrito Coordinador de Agua, líder a nivel global del proceso, deberá citar en forma mensual a una reunión con todos los Líderes de Inyección para coordinar acciones y revisar metodologías de trabajo que permitan una mejora continua del proceso. De esta reunión deberá participar un referente de IP&RS. En las novedades de guardia de cada distrito se debe informar la cantidad de pozos parados por EA, el DT (Downtime) en 24 Hs y la justificación del mismo.

Roles y Responsabilidades

- Líder de Inyección de Distrito
 - o Coordinar el balance de agua a nivel diario
 - o Interactuar con los otros Líderes de Inyección para balancear el sistema
 - o Asegurar la parada o arranque de pozos según las definiciones tomadas y el Ranking definido
 - o Realizar un seguimiento permanente de las pérdidas por EA y proponer acciones para su minimización
 - o Mantenerse actualizado sobre las posibilidades de transferencia de agua entre distritos en función de las facilities, compatibilidad de agua, etc.

- Jefe de Distrito Coordinador de Agua
 - o Revisar el balance de agua a nivel general
 - o Coordinar los esfuerzos de los Líderes de Inyección para mantener el sistema balanceado y minimizar las pérdidas asociadas al EA
 - o Ser la última instancia de definición ante temas que no puedan resolverse entre los Líderes de Inyección
 - o Liderar las reuniones mensuales de Líderes de Inyección para revisar en forma continua el correcto funcionamiento del proceso
 - o Asegurar que las pérdidas relacionadas con el balance de agua se mantengan en todo momento en los mínimos posibles, teniendo en cuenta las restricciones del sistema
 - o Trabajar en conjunto con el equipo de Technical Assurance de IP&RS
 - o Identificar cuellos de botella en facilities que afecten el Balance de Agua
 - o Identificar y alertar a la Gerencia sobre tendencias del Balance de Agua que impliquen condiciones a tener en cuenta en el mediano/ largo plazo
 - o Acordar con los otros Jefes de Distritos las maniobras y restricciones a mediano plazo
- Jefe de Distrito
 - o Definir, en conjunto con todos los Jefes de Distrito, al Jefe de Distrito Coordinador de Agua
 - o Asegurar que el Ranking de pozos a parar por RAP se encuentre actualizado con una frecuencia no mayor a los siete (7) días
 - o Asegurar la inclusión de los temas relacionados con el balance de agua en las reuniones de programación semanales/ quincenales
- Líder de IP&RS
 - o Mantener actualizado con una frecuencia no mayor a los siete (7) días y disponible para toda la organización el Ranking de pozos a parar/ arrancar en función del RAP
 - o Asegurar la asignación uniforme de pérdidas asociadas a las restricciones de inyección
 - o Realizar un seguimiento de pérdidas y trabajar en forma continua para su minimización
- Líder de Equipo de Operaciones
 - o Incluir las limitaciones operativas que correspondan en el listado de pozos a parar por RAP, consensuando las mismas con IP&RS
 - o Asegurar la asignación uniforme de pérdidas asociadas a las restricciones de inyección
 - o Realizar un seguimiento de pérdidas y trabajar en forma continua para su minimización
- Supervisor de Guardia
 - o Incorporar en las novedades de guardia la información sobre el EA
 - o Dar aviso al Jefe de Distrito en caso de cualquier situación que exceda el uso del Ranking para balancear el sistema
- Sector Estadística
 - o Generar en forma semanal un listado que contenga todos los pozos del Área CD para el análisis de pozos a parar
 - o Actualizar la Cartelera de la Intranet con la información del listado

Conclusiones

Los resultados se miden en función de:

1. El seco a parar teórico (DT teórico)
 - Utiliza el listado ordenado por RAP en forma decreciente
 - No tiene en cuenta los pozos marcados como “NO Parar”
 - Computa el seco que se perdería si se utiliza el listado parando pozos hasta el punto de la cantidad de agua que se requirió parar por excedente
2. El seco parado real (DT real)
 - Corresponde al Downtime por EA
 - Se diferencia del DT teórico en la medida en la que no se utilice linealmente el listado de pozos ordenados por RAP por:
 - Cuestiones geográficas
 - Capacidad de las instalaciones
 - Velocidad de respuesta requerida
3. El Downtime por EA promedio mensual

Seguimiento semanal de DT x Exc. de Agua - Área CD

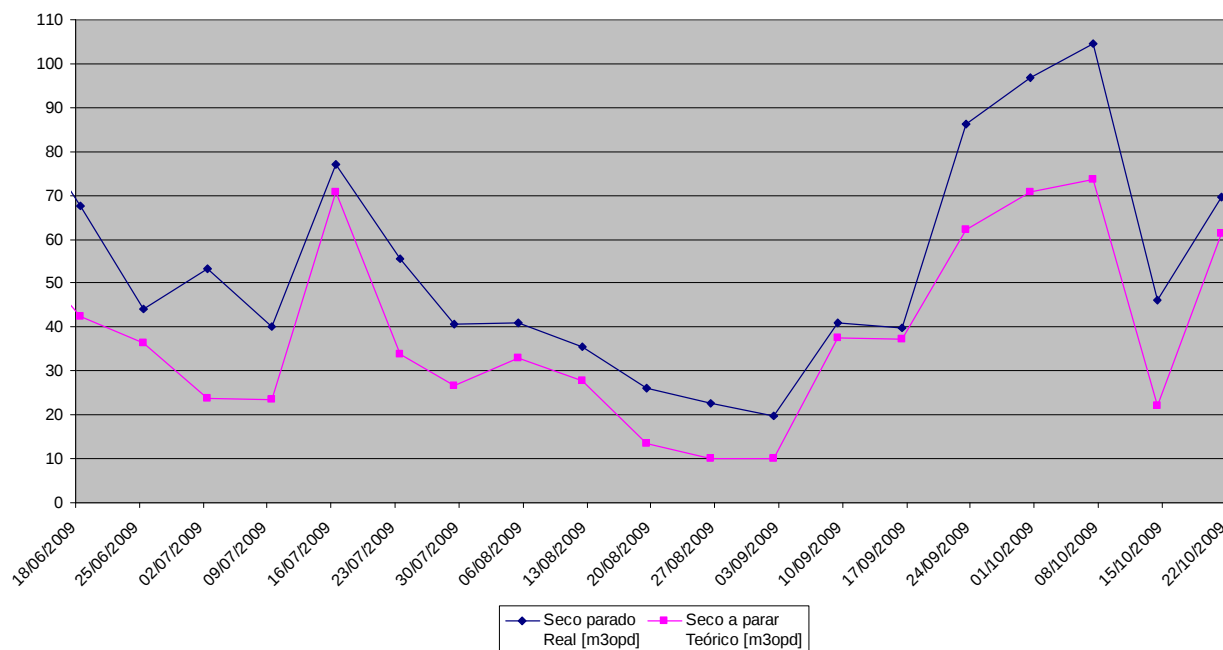


Figura 2

El resultado positivo del proceso (**Figura 2**) estará dado en la medida que la curva de DT real (azul) sea convergente con la de DT teórico (fucsia). Esto implica que el petróleo parado está cerca de alcanzar el mínimo según la Planilla de RAP. Se asume que dadas algunas limitaciones de distancia, instalaciones disponibles y otras restricciones no es posible alcanzar el seco a parar teórico en su totalidad.

Para asegurar una adecuada medición de los resultados, se está trabajando para cambiar el esquema actual de seguimiento del Downtime por EA por distrito o área geográfica, a un esquema en el cual se establezcan objetivos para:

- la minimización del Downtime para todo el área
- la convergencia de las curvas de DT real y DT teórico

De esta forma se asegura que todas las áreas geográficas tienen objetivos comunes y trabajan mancomunadamente en pos de los mismos, dado que el éxito es medido en términos globales y no individuales.

Lo que aprendimos

Este trabajo se realizó con el aporte de cada uno de los participantes y colaboradores que formaron y forman parte del equipo de trabajo de Balance de Agua. Una vez definido el proceso de trabajo y el procedimiento para parar pozos, el equipo definió realizar el seguimiento y mejora continua del mismo reuniéndose dos veces por mes. La metodología utilizada para capacitar a los actores de este proceso fue la de realizar reuniones en los distritos. Los líderes de inyección de cada distrito tuvieron a su cargo la presentación del proceso, procedimiento y metodología de trabajo. Todo esto dejó como aprendizaje:

- la importancia del trabajo en equipo y de los objetivos comunes.
- los beneficios de la interacción con compañeros de diferentes distritos y sectores.
- el valor agregado que genera en las personas el sentirse “dueñas” y participe de las mejoras implementadas.
- la importancia de definir y establecer indicadores claros y medibles para monitorear el seguimiento de los procesos y poder aplicar acciones correctivas.
- el nivel de sinergia que se logra en un equipo de trabajo conformado por personas claramente comprometidas con su labor.

Bibliografía

No aplica.