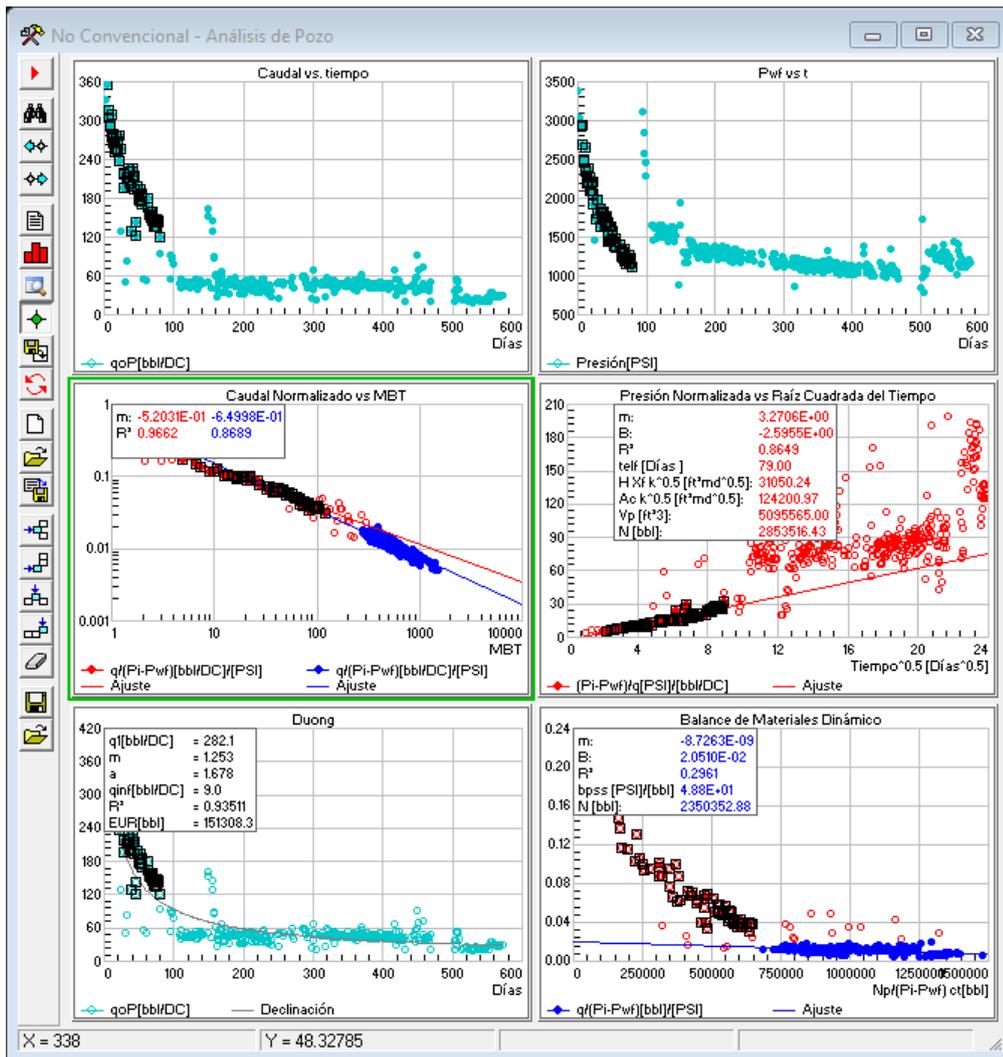


ANÁLISIS DE RECURSOS NO CONVENCIONALES

Sahara cuenta con un conjunto de herramientas y metodologías especialmente diseñadas para analizar datos de producción de recursos no convencionales. El estudio se puede realizar a nivel de pozo o para un grupo de pozos.

La ventana de Pozo Individual permite definir diferentes flujos de trabajo utilizando gráficos de visualización y diagnóstico, análisis de transientes de caudal (RTA) y análisis declinatorio especializado.

La ventana de Grupos permite comparar con pozos análogos o identificar el comportamiento de un nuevo pozo dentro de un grupo. Es posible realizar simulaciones de Montecarlo para obtener pronósticos estadísticos, aplicar herramientas de análisis estadístico y comparar distintas metodologías para obtener pozos tipo.



Estas herramientas facilitarán la definición de diferentes flujos de trabajo con el objetivo de estandarizarlos.

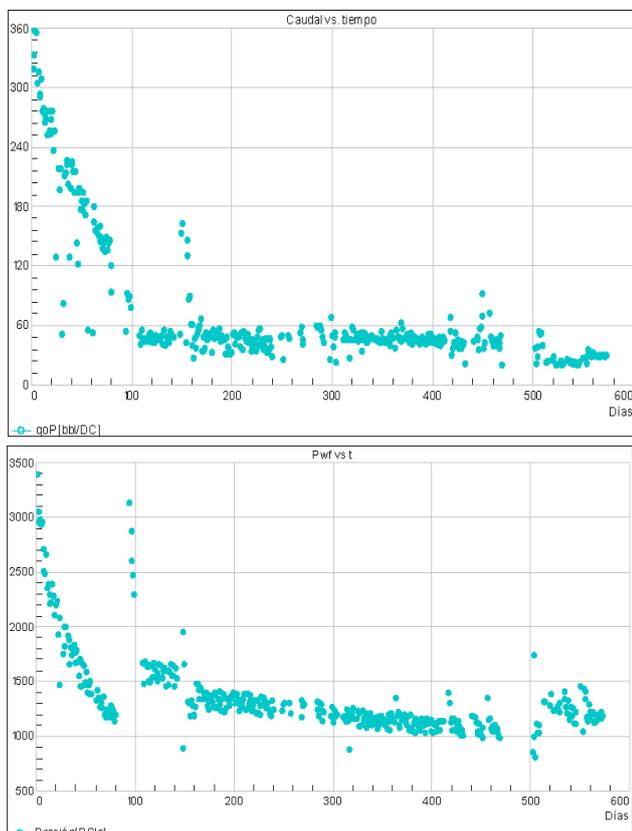
Sahara

La visualización y pre-procesamiento de los datos de producción son cruciales para alcanzar buenos resultados en los análisis de transientes de caudal y declinatorio. Las herramientas de No Convencional de Sahara permiten una visualización integral de los datos históricos de producción, la detección y remoción de datos anómalos, la identificación del comportamiento de los pozos y la evaluación del impacto de los datos en cada una de las gráficas.

Para este fin, la ventana de Pozo Individual cuenta con una serie de gráficos divididos en tres categorías y que pueden ser combinados para generar distintos paneles de visualización y análisis. Cada combinación de gráficos puede ser guardada como una plantilla para ser utilizada posteriormente o para ser utilizada en otro proyecto. A continuación se listan las tres categorías de gráficos disponibles:

- **General:** Este grupo de gráficos se utiliza para la visualización y revisión de los datos crudos de producción. También permiten reconocer datos anómalos y evaluar el comportamiento de caudales y presiones, así como correlaciones entre variables.

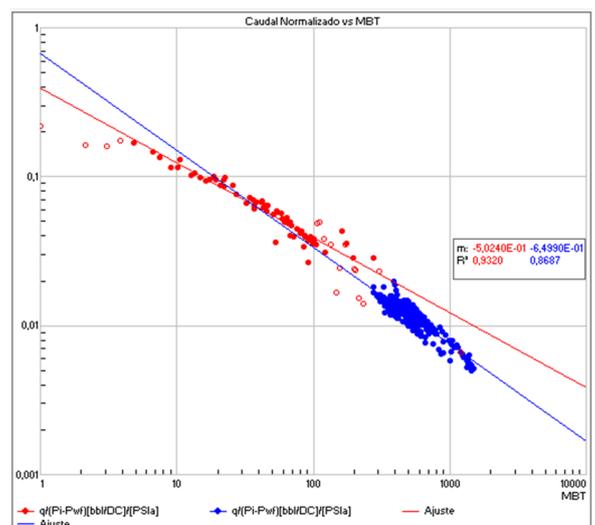
Desde la barra de herramientas, es posible acceder a la ventana de análisis estadístico para generar un histograma de los datos de producción. Esto permite identificar valores anómalos o fuera de rango así como el cálculo de distintas medidas estadísticas. También es posible ajustar los datos de producción a una distribución teórica,



Gráficos categoría General: Gráficas de Caudal vs Tiempo y Presión dinámica de fondo vs Tiempo.

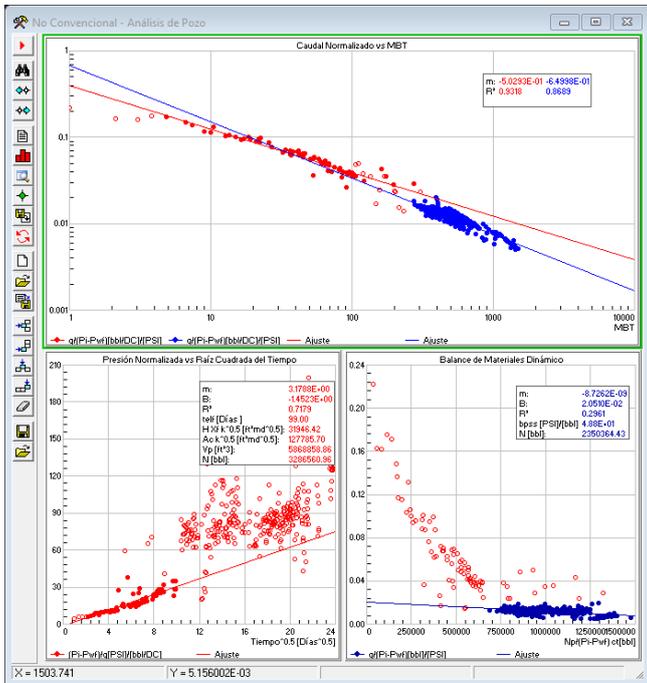
- **RTA (Análisis de transientes de caudal):** Un análisis completo de RTA permite obtener información valiosa del reservorio. Esto puede ayudar a construir un modelo y/o obtener valores iniciales para posteriores simulaciones analíticas o numéricas. Las gráficas disponibles en este grupo se pueden utilizar para la identificación de regímenes de flujo, la obtención de parámetros característicos del reservorio y la estimación del volumen de reservorio estimulado (SRV). La correcta identificación de los datos de producción en cada uno de los regímenes de flujo es crítica para ejecutar un correcto análisis RTA. La ventana cuenta con gráficas especialmente diseñadas para cada uno de estos propósitos:

- Gráficas de Caudal normalizado vs tiempo: las mismas se utilizan para identificar los puntos que estén en régimen de flujo lineal, de borde o bilineal. La regresión lineal de los puntos se puede hacer seleccionando los puntos con un polígono o manualmente. Luego, estos puntos pueden resaltarse en las otras gráficas para ser utilizados según el régimen de flujo correspondiente.



Gráficos categoría RTA Gráfica de Caudal normalizado vs MBT e identificación de puntos en régimen de flujo lineal y flujo de borde.

- Gráficas de Presión Normalizada vs raíz cuadrada del tiempo: estas gráficas se utilizan para hacer el análisis especializado de los puntos que siguen el comportamiento de flujo lineal. La regresión de los puntos en este tipo de régimen permite obtener los parámetros que caracterizan la zona del reservorio donde se está produciendo el flujo lineal: A_c (área perpendicular al flujo), $HXfk^{0.5}$ (parámetro de flujo lineal), T_{ef} (tiempo de fin de flujo lineal), A_d (área de drenaje), X_f (ala de fractura), Y_e (distancia de investigación), V_p (volumen poral), POIS/GOIS (hidrocarburos in situ).



Gráficos categoría RTA. Se visualiza una configuración de gráficos dedicada especialmente a realizar un análisis RTA.

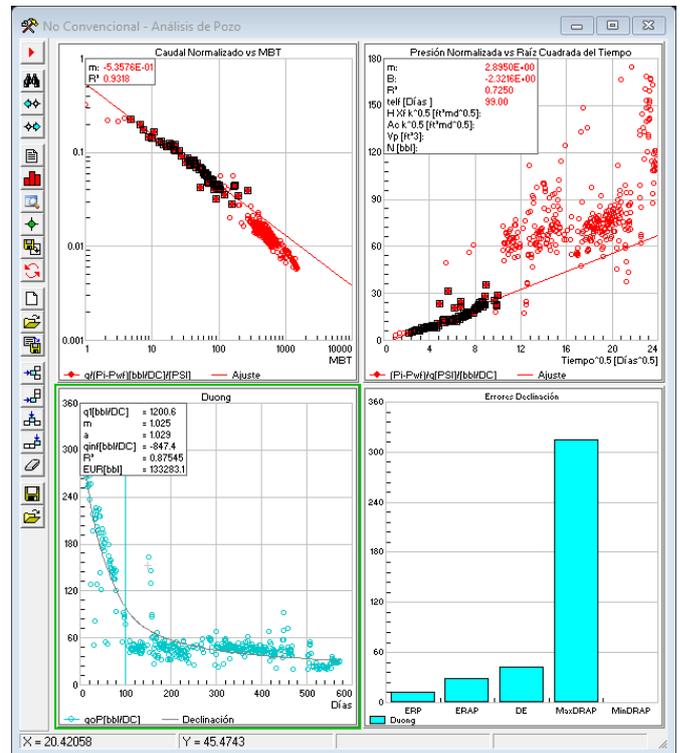
iii. Gráfica de Balance de materiales dinámico: esta gráfica permite obtener un valor estimado de los hidrocarburos asociados al volumen de reservorio estimulado (SRV) a partir de la regresión de los puntos en régimen de flujo de borde.

Las gráficas de la categoría RTA permiten realizar hasta tres regresiones lineales por gráfica. Además, pueden verse reflejados los puntos pertenecientes a la regresión lineal activa en las demás gráficas de la plantilla.

• **Declinaciones:** El análisis declinatorio provee una metodología para hacer pronósticos de producción y obtener valores de EUR de una manera rápida. Las metodologías disponibles incluyen los siguientes modelos usualmente utilizados para pozos no convencionales:

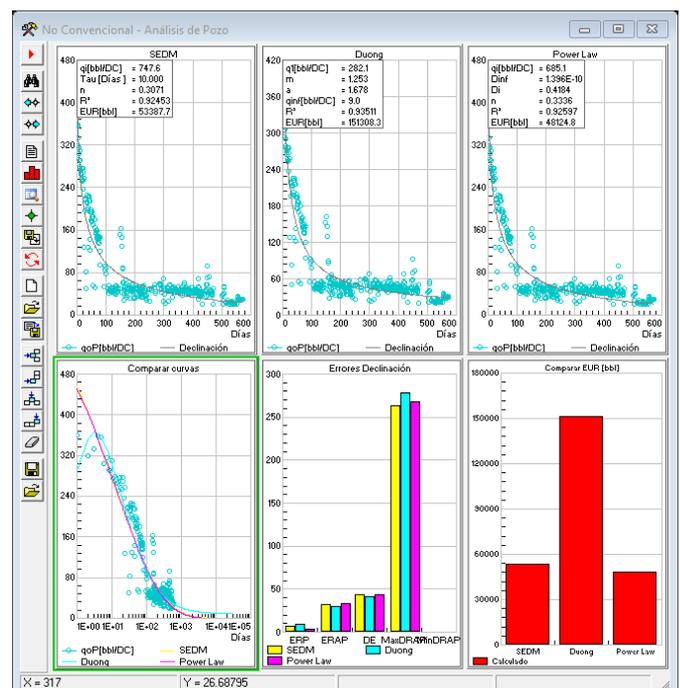
- Hiperbólica ($b > 1$)
- SEDM
- Duong
- Power Law

Es posible utilizar estos modelos de declinación de manera híbrida. Los primeros puntos de producción son ajustados utilizando el modelo seleccionado para flujo lineal hasta un determinado Telf (tiempo de fin de flujo lineal). A partir de ese tiempo, se utiliza un modelo hiperbólico con un valor de "b" ingresado por el usuario. Además, es posible cambiar durante el pronóstico a una declinación exponencial al alcanzar la tasa de declinación seleccionada (Dswitch).



Análisis de Pozo: Análisis declinatorio híbrido utilizando el modelo de Duong para el régimen de flujo lineal y el modelo hiperbólico a partir del telf obtenido a partir del análisis RTA.

Sahara No Convencional cuenta con gráficas que permiten hacer un análisis comparativo completo entre las metodologías disponibles, pudiendo medir la calidad de ajuste de cada una y comparando los EUR. También es posible fijar límites económicos en términos de fechas o caudales mínimos, y guardar el pronóstico de producción para cada metodología para luego ser visualizado en otras herramientas de Sahara, como por ejemplo la ventana Producciones.



Gráficos categoría Declinaciones. Se visualiza una configuración de gráficos de análisis declinatorio con distintos modelos y un análisis comparativo.

Sahara No Convencional permite realizar un análisis integrado de los datos definiendo un flujo de trabajo aplicable a cualquier pozo dentro de uno o varios proyectos y con la posibilidad de comparar resultados obtenidos con distintas metodologías.

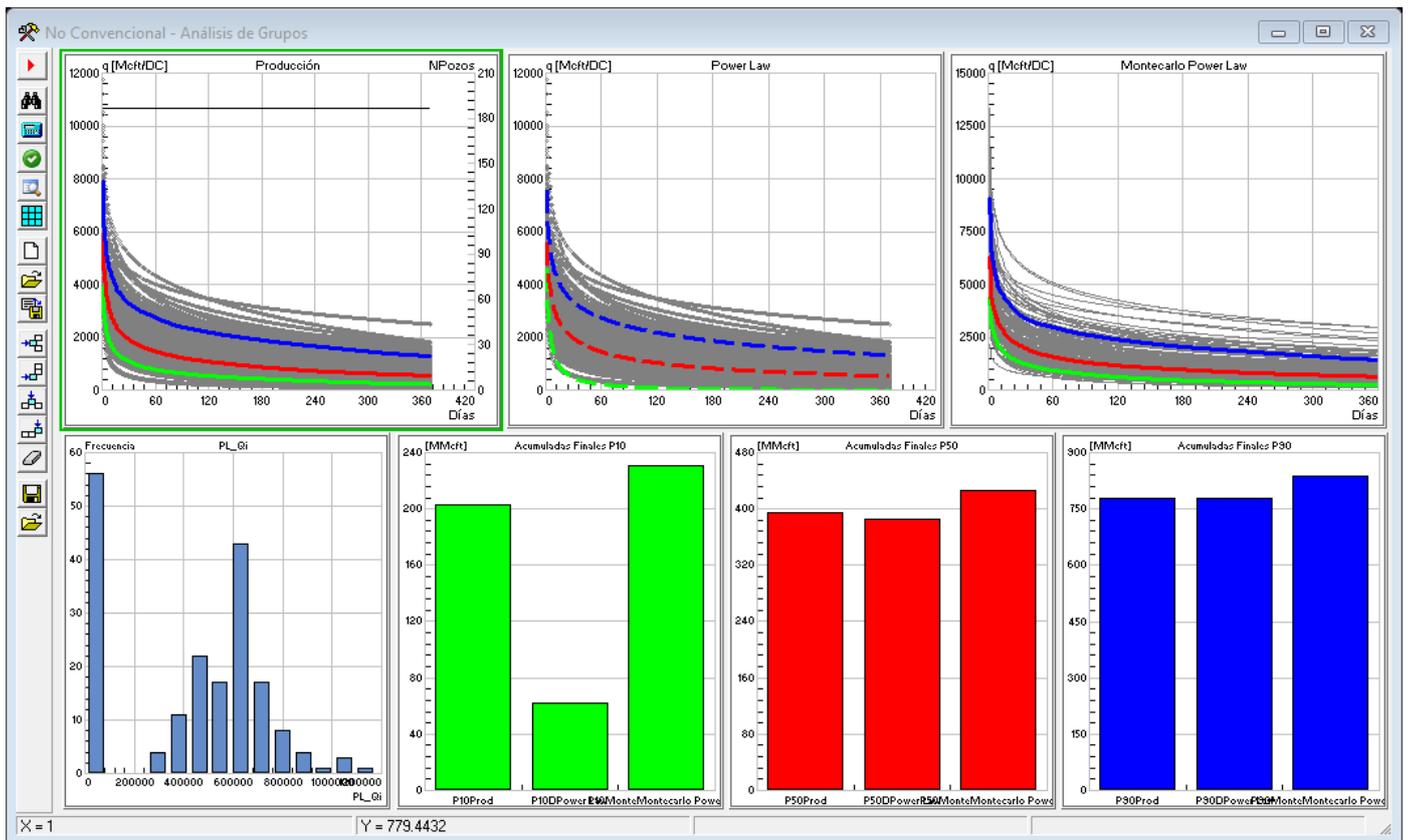
La ventana de Grupos brinda distintas formas de hacer un análisis DCA para un grupo de pozos. Los modelos de declinación disponibles en la ventana de Grupos son los mismos que en la ventana de análisis de pozo.

Para cada modelo de declinación, es posible calcular y declinar las curvas de cada pozo por separado o los pozos estadísticos (promedio, P10, P50, P90). Seleccionando un pozo dentro de un grupo, se podrá observar su comportamiento individual dentro del mismo. Se pueden comparar los resultados de distintas metodologías, así como también obtener los parámetros característicos de cada declinación. Es posible guardar los parámetros de cada declinación para cada uno de los pozos del grupo para luego poder visualizarlos en la ventana Mapa o realizar análisis estadísticos.

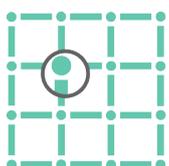
Los gráficos de Montecarlo permiten hacer una simulación para cualquiera de las metodologías declinatorias con el objetivo de obtener pronósticos estadísticos de producción. La metodología requiere asignar distribuciones de probabilidad para cada uno de los parámetros del modelo. Para esto están disponibles las herramientas estadísticas de Sahara.

Los gráficos de tipo Declinaciones y Montecarlo permiten guardar los resultados de las regresiones como un Pozo Tipo. Estos pozos tipos pueden ser utilizados posteriormente en la ventana de Ejercicios de Pronóstico.

La ventana de Grupos permite visualizar los histogramas de cualquier variable del proyecto considerada de interés para el análisis.



No Convencional - Análisis de Grupos. Configuración de gráficos para análisis declinatorio de grupos de pozos.



Argentina

San Martín 793 2ºA, C1004AAO, Buenos Aires

+54 (11) 5236-0022

USA

2925 Richmond Ave Ste 1200, Houston, TX 77098

interfaces +1 (713) 840-6036

www.interfaces.com.ar

sahara@interfaces.com.ar

