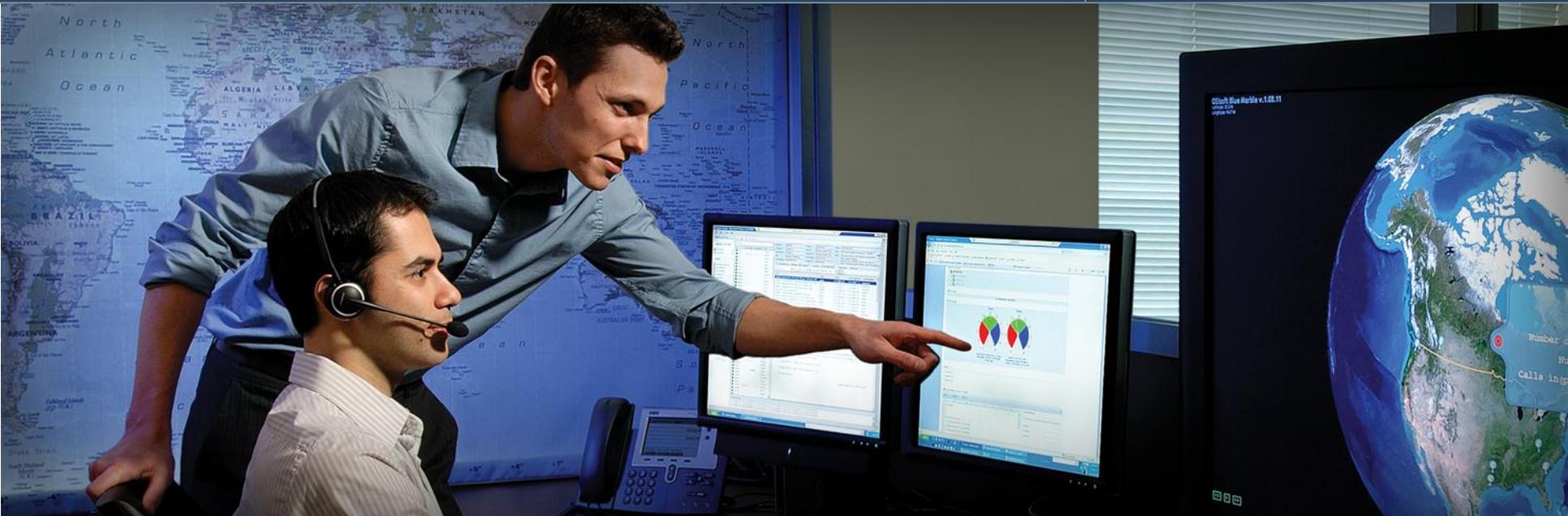




Regional Seminar Series

Cd de México, 15 de Junio, 2010



“Soluciones Avanzadas de Tiempo Real Desarrolladas en PEMEX Exploración y Producción”

Cesar López Cardenas
Gerente de Infraestructura y Control Automatizado
PEMEX Exploración y Producción

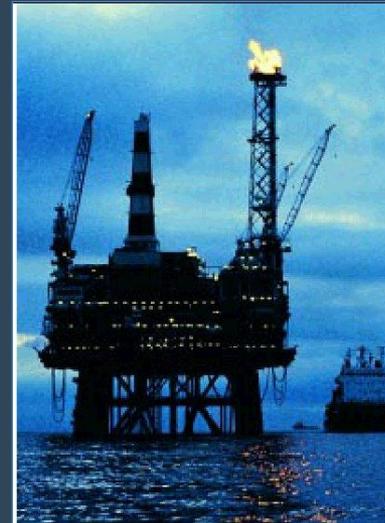
Cesar Venadero
Subgerente de Control y Automatización
PEMEX Exploración y Producción



“Soluciones Avanzadas de Tiempo Real Desarrolladas en PEMEX Exploración y Producción”

1. **Introducción: Quién es PEMEX**
2. **Tecnologías usadas en la solución**
3. **Automatización Integrada SS en Exploración y Producción**
4. **Optimización en la Explotación de Hidrocarburos del Campo Cantarell**
5. **Optimización en la Explotación de Hidrocarburos de los Campos Ek-Balam y Takin**
6. **Optimización de los Proceso de Explotación, Producción y Distribución de Hidrocarburos en el Activo Integral Litoral de Tabasco**
7. **Optimización de la Productividad de Pozos en la Región Marina Noreste**

Introducción: ¿Quién es PEMEX?



Mapa Interactivo

Infraestructura global de Pemex

Instalación	Cantidad
Campos en producción	344
Pozos en explotación promedio	6382
Plataformas marinas	225
Centros Procesadores de Gas	12
Refinerías	6
Complejos petroquímicos	8
Terminales de distribución de gas licuado	19
Plantas de almacenamiento y centros de venta de productos petrolíferos	77
Buquetanques	11
Autotanques	1347
Carrotanques	525

- CENTRO DE UENTA
- DUCTOS
- RUTA MARITIMA

RUTA MARITIMA



Mapa Interactivo

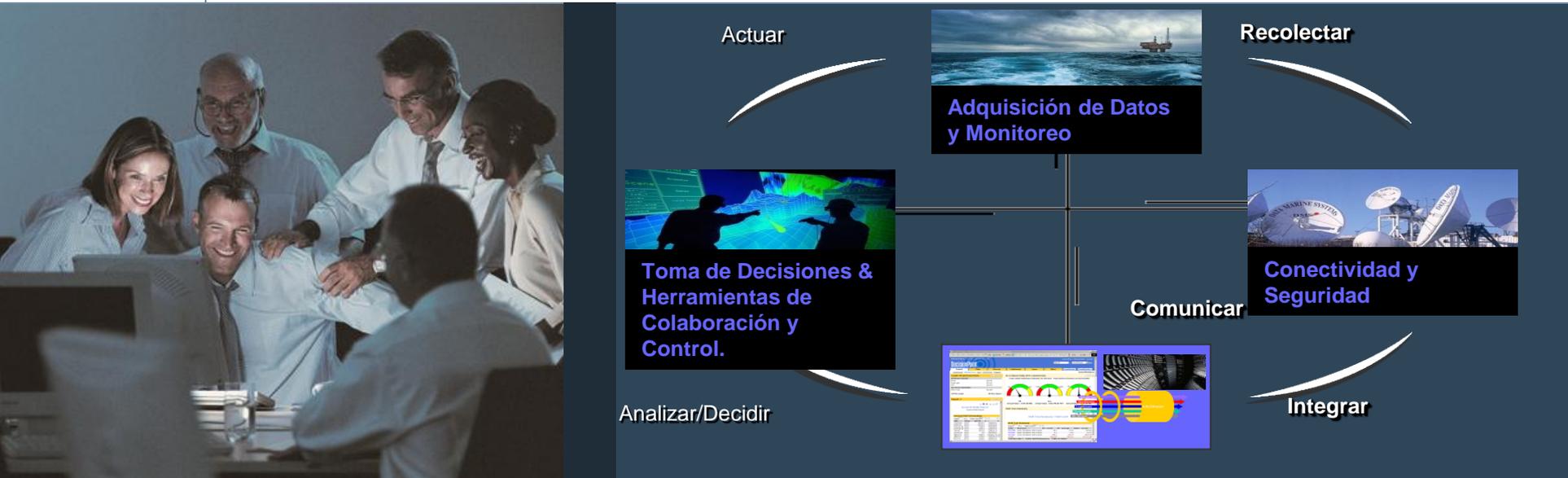
ACTIVOS	Producción de Aceite Miles de barriles/día	Producción de gas Millones Pies Cúbicos/día
Region Norte		
Total aceite	87.00	
Total gas		2,543.90
Activos Integrales (4)		
Region Sur	459.00	1,450.60
Region Marina Noreste	1,747.00	1,901.30
Region Marina Suroeste	500.30	1,022.90
Infraestructura de transporte por ductos	Longitud (KM)	
Oleoductos	4548	
Gasoductos	7896	
Pozos y campos de producción	Cantidad	
Campos en producción	344	
Plataformas marinas	225	
Pozos en explotación	6382	



Automatización Integrada Subsuelo Superficie

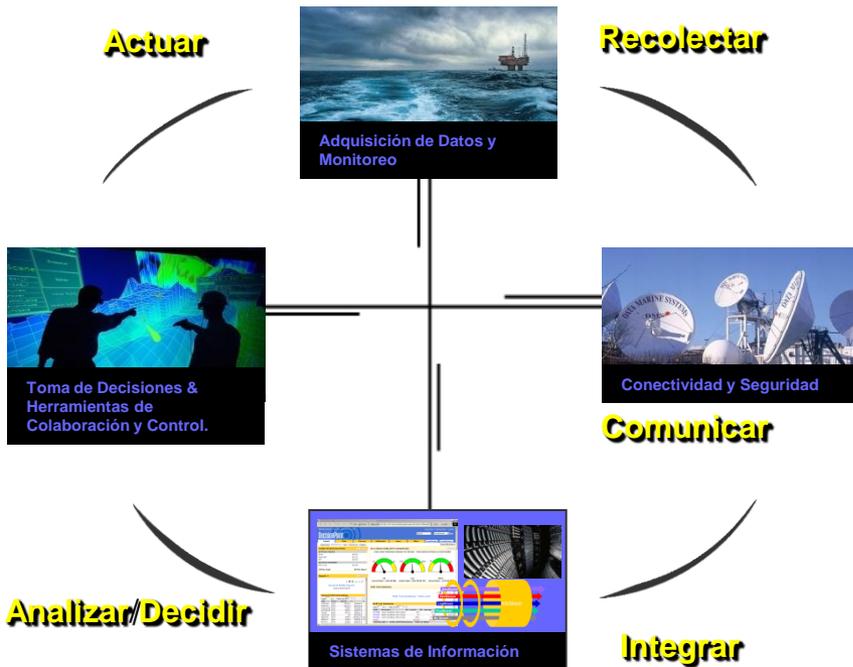


Retos de PEMEX Exploración y Producción



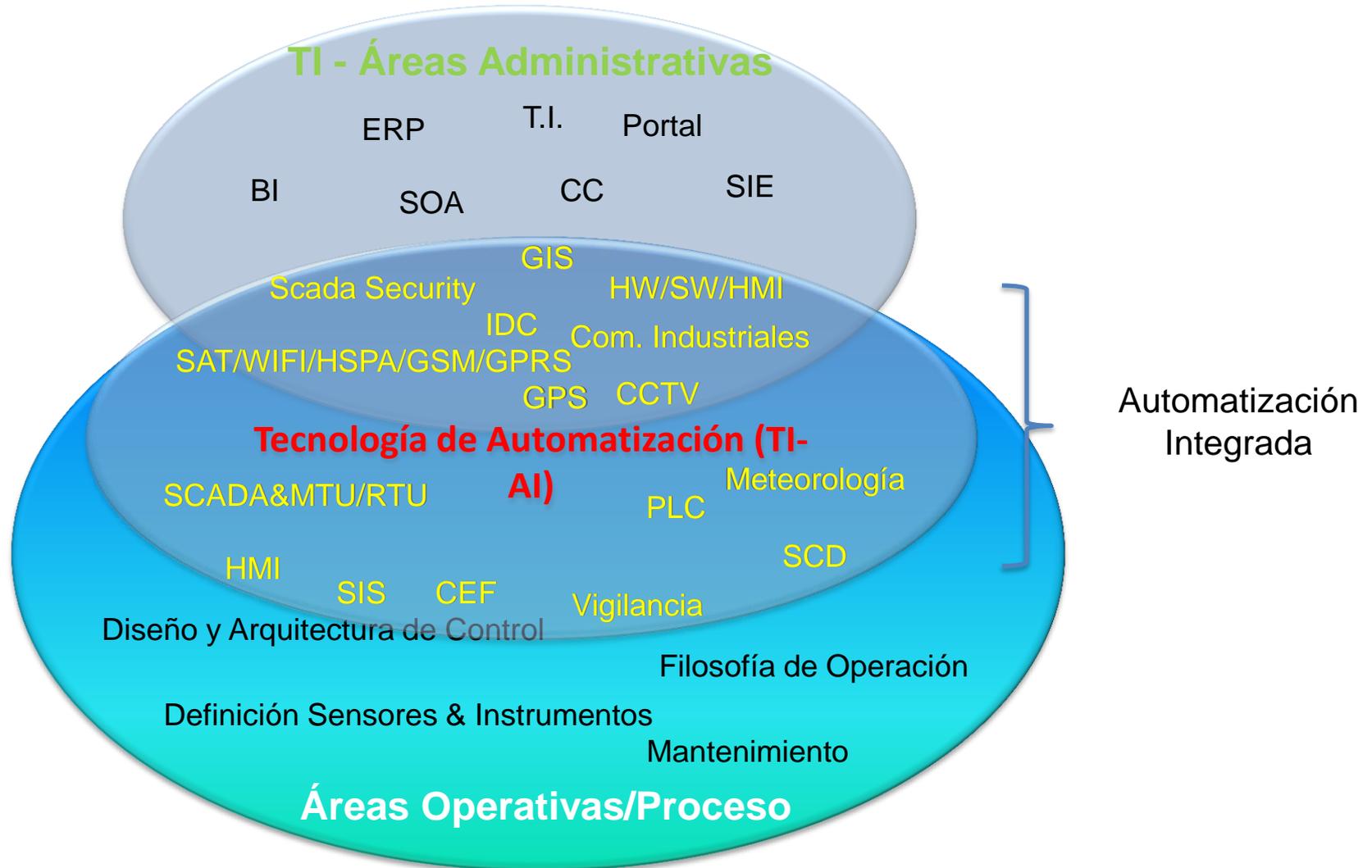
Propósito de TI en la Automatización Industrial

Apoyar con soluciones integrales de TI a los Proyectos de Automatización Industrial de PEP.

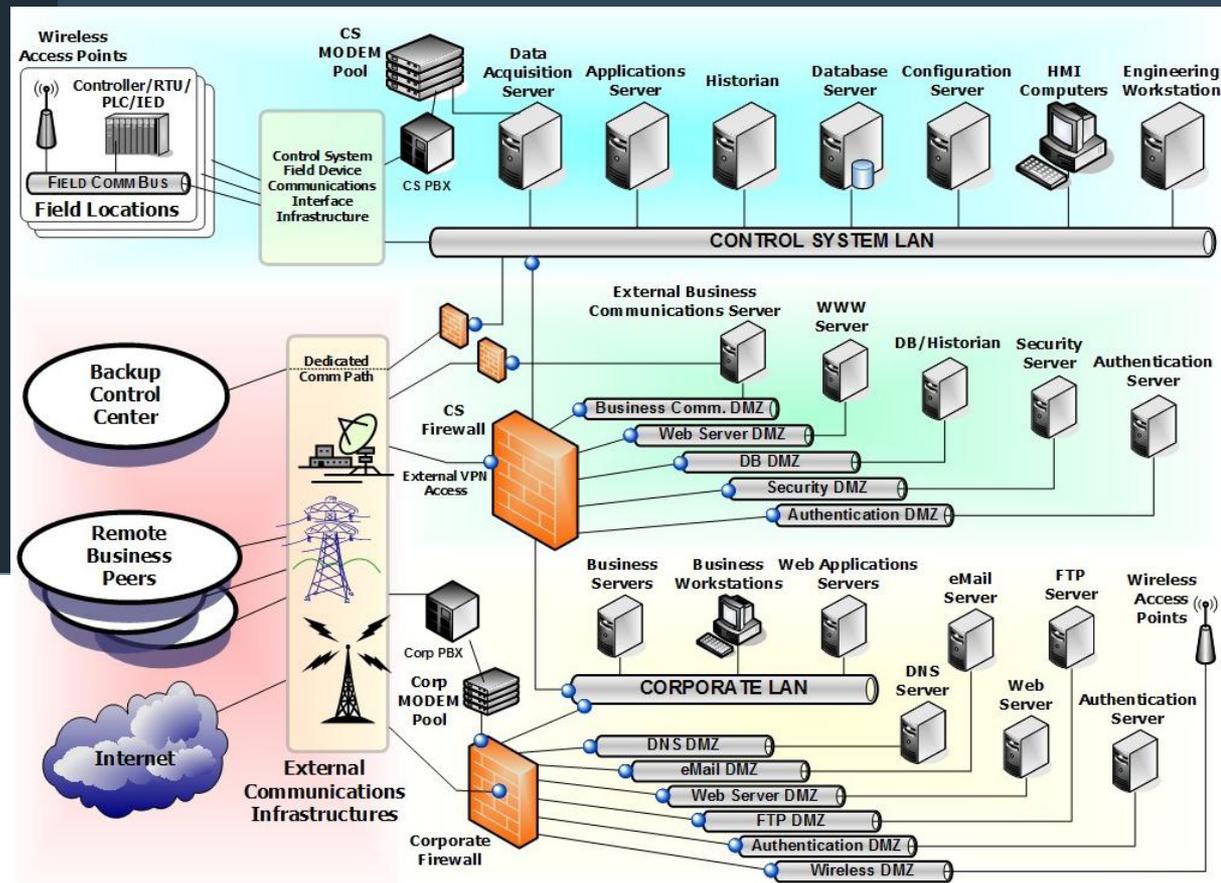


- Trabajo en equipo con áreas operativas
- Plan Estratégico / Táctico de TI en AI
- Comunicación a instalaciones fijas y móviles (Coord. GIT)
- Seguridad e Integridad de la información en sistemas de automatización industrial.
- Normar y Estandarizar la infraestructura de TI en Sistemas de Control y Automatización Industrial.
- Automatización Integrada: Integrar y Explotar datos de proceso de tiempo real.





Arquitecturas de solución y tecnologías involucradas

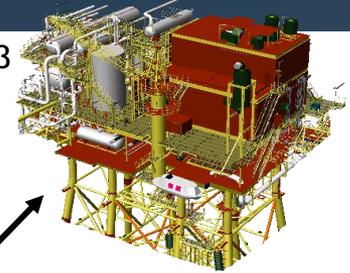


Automatización Integrada de Subsuelo y Superficie



Monitoreo procesos, Medición, Paro de emergencia, Video, etc...

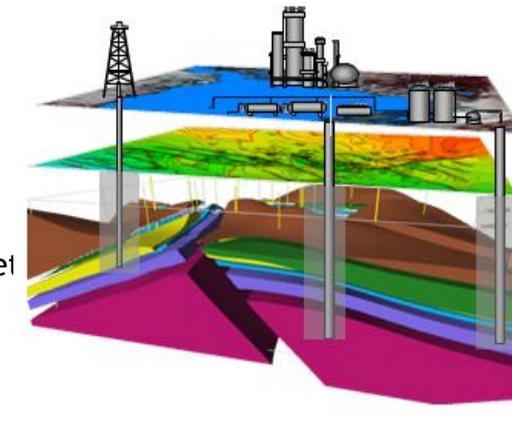
Modelos Electrónicos 2 y 3 Dimensiones (METIS)



Portal Web de Tiempo Real
Un solo punto de Acceso a la Información



CRAE, RVA's, COIP "Perforación",
Monitoreo Producción, SCADA's, SCD, et



Soluciones Móviles

Supervisión de parámetros:
Presiones de fondo,
flujos, temperatura ...



Datos Técnicos de Exploración y Producción:
@ditep / Mapas Ductos



Visualización y Minería de
Datos para Toma de
Decisiones

Salas de Visualización

**Optimización de la Explotación de Hidrocarburos en el Campo
CANTARELL**

Pozos monitores y productores



AKAL

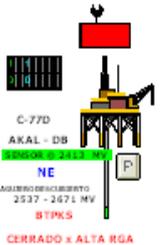
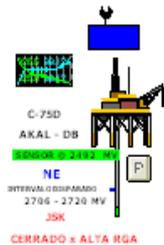
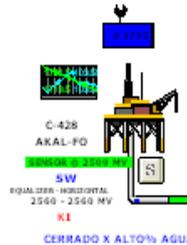
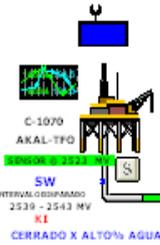
LEYENDA



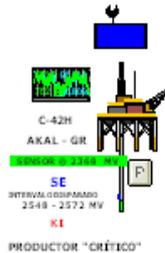
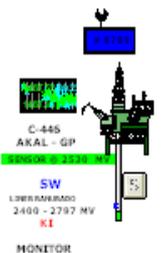
CONTRATO SERAP



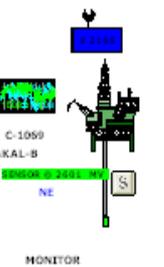
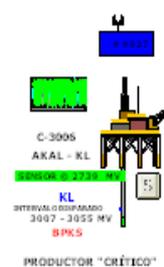
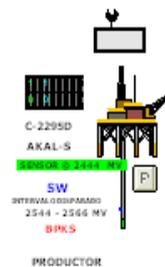
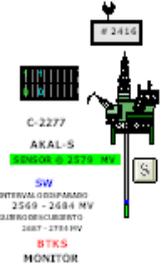
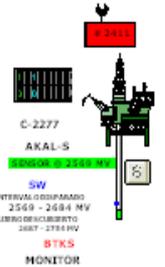
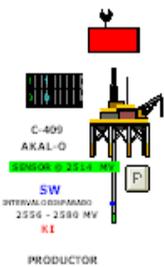
CONTRATO PEMEX (SCPPT)



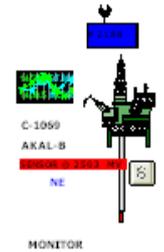
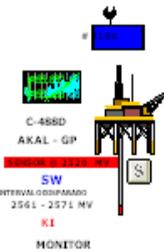
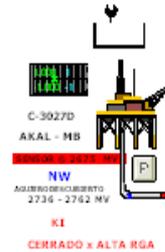
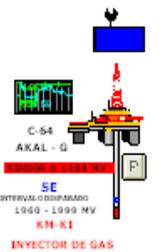
SENSORES EN ZONA DE ACEITE - AKAL



SENSORES EN ZONA DE ACEITE - AKAL



SENSORES EN ZONA DE ACEITE - AKAL



SENSORES EN ZONA DE GAS - AKAL

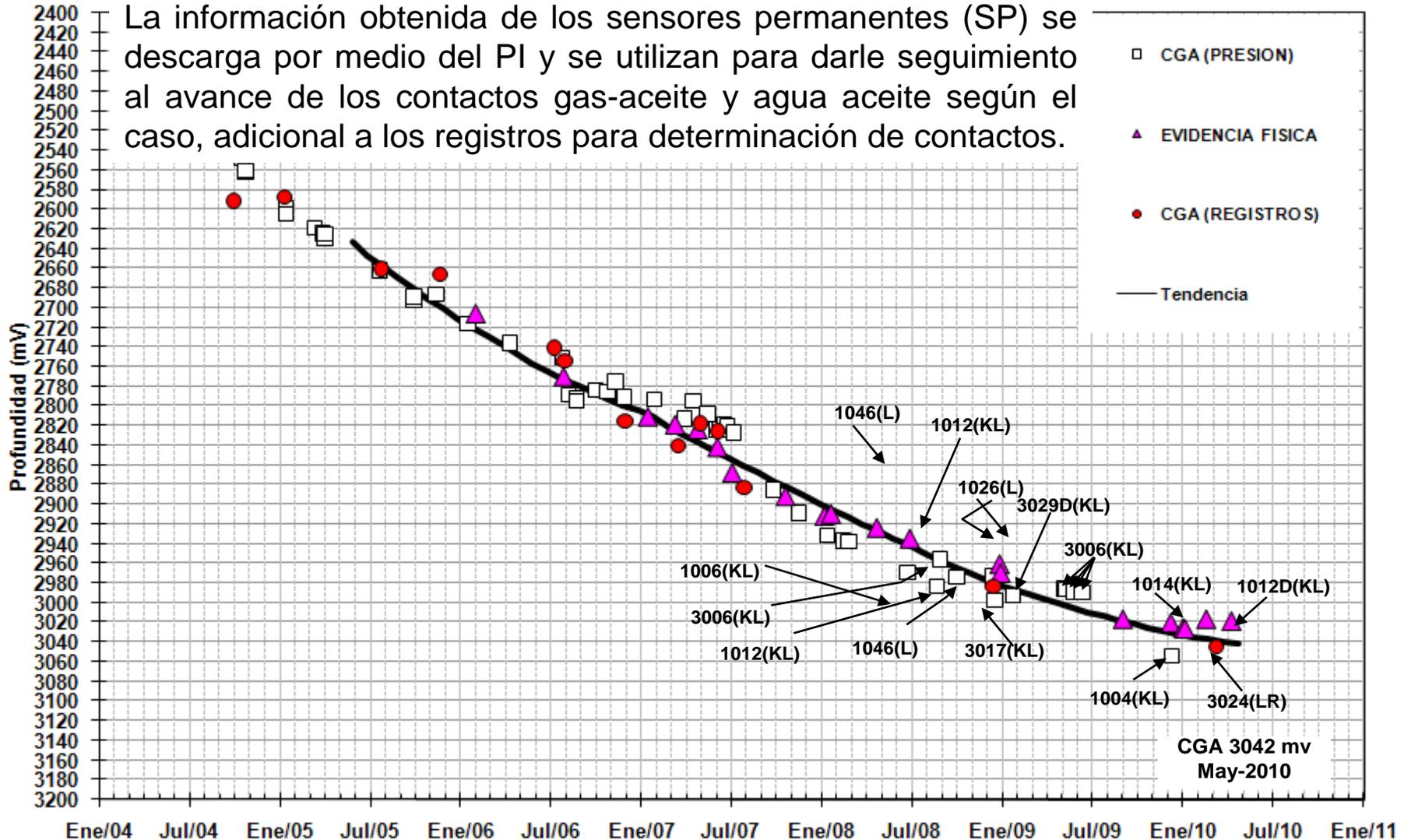
Tendencia de presión por bloque

La información obtenida de los sensores permanentes (SP) se descarga por medio del PI y se utilizan para darle seguimiento al comportamiento de presión de los yacimientos

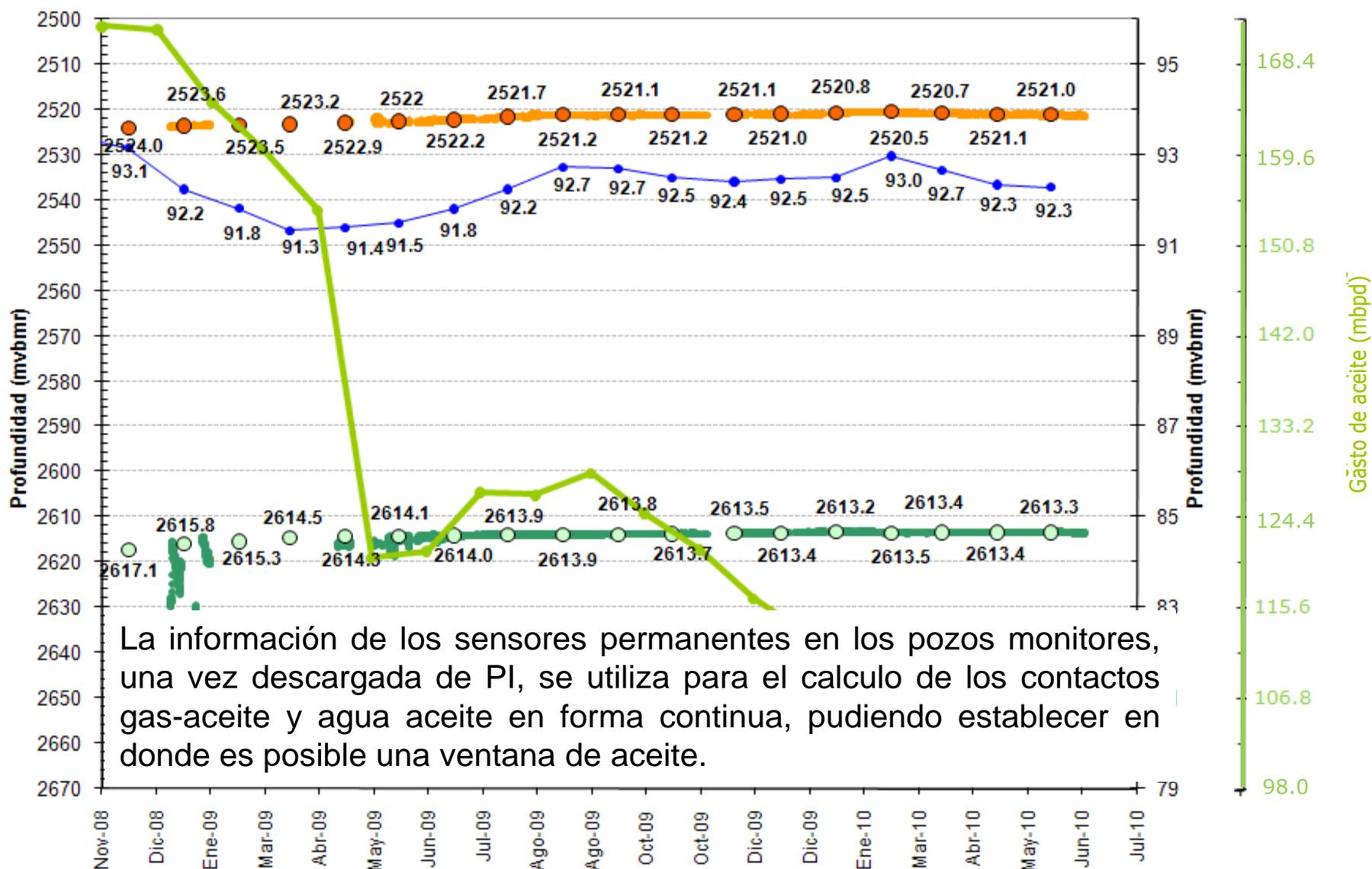


Comportamiento del contacto gas-aceite por Bloque

La información obtenida de los sensores permanentes (SP) se descarga por medio del PI y se utilizan para darle seguimiento al avance de los contactos gas-aceite y agua aceite según el caso, adicional a los registros para determinación de contactos.



Ventana de Aceite



La información de los sensores permanentes en los pozos monitores, una vez descargada de PI, se utiliza para el calculo de los contactos gas-aceite y agua aceite en forma continua, pudiendo establecer en donde es posible una ventana de aceite.

**Optimización de la Explotación de Hidrocarburos de los
Campos Ek-Balam y Takin**

Optimización en la Explotación de los Campos Ek-Balam y Takin



En el campo Ek-Balam, se tienen dos yacimientos: uno en la formación BTPKS (13 °API) y el otro en la formación JSO (27°API); el primero está superpuesto al segundo en alrededor de 1400 m aproximadamente. Ambos yacimientos producen mediante el sistema artificial denominado Bombeo Electrcentrífugo, debido a que no tienen energía propia para llegar a superficie.

A estos equipos de bombeo se les acopla en la parte inferior un sensor de presión-temperatura. El cual se monitorea desde superficie mediante un panel para visualizar los datos.

Asimismo la energía se le envía al BEC mediante un variador de frecuencia, el cual nos permite aumentar o disminuir la velocidad angular del motor de fondo del equipo obteniendo mayor o menor producción según sea el caso.

Para conocer como se comporta el yacimiento es necesario conocer la presión tanto estática (P_{ws}) como de fondo (P_{wf}). Para esto se debe llevar a cabo una toma de información en los pozos, una vez que se meten a producción después de su perforación o de alguna reparación. Mediante un registro de Presión-Producción con el cual se puede obtener muchos parámetros como son P_{ws} , IP , P_{wf} , Q_o , k , Φ , etc., con los cuales se puede llegar a pronosticar el volumen de reservas, el tiempo que va a producir el campo, el mejor método de explotación de los pozos. Así como mucha más información necesaria tanto para el área de Ingeniería de Yacimientos como para el área de Productividad.

Debido a las exigencias de producción estas tomas de información se eliminan de los programas de terminación y/o de reparación de pozos.

Esta razón es la principal causa por la que en el Activo Integral Cantarell se han bajado aparejos de producción con sensores de fondo permanentes con transmisión de datos en tiempo real en los pozos que tienen el sistema artificial de producción denominado bombeo neumático.

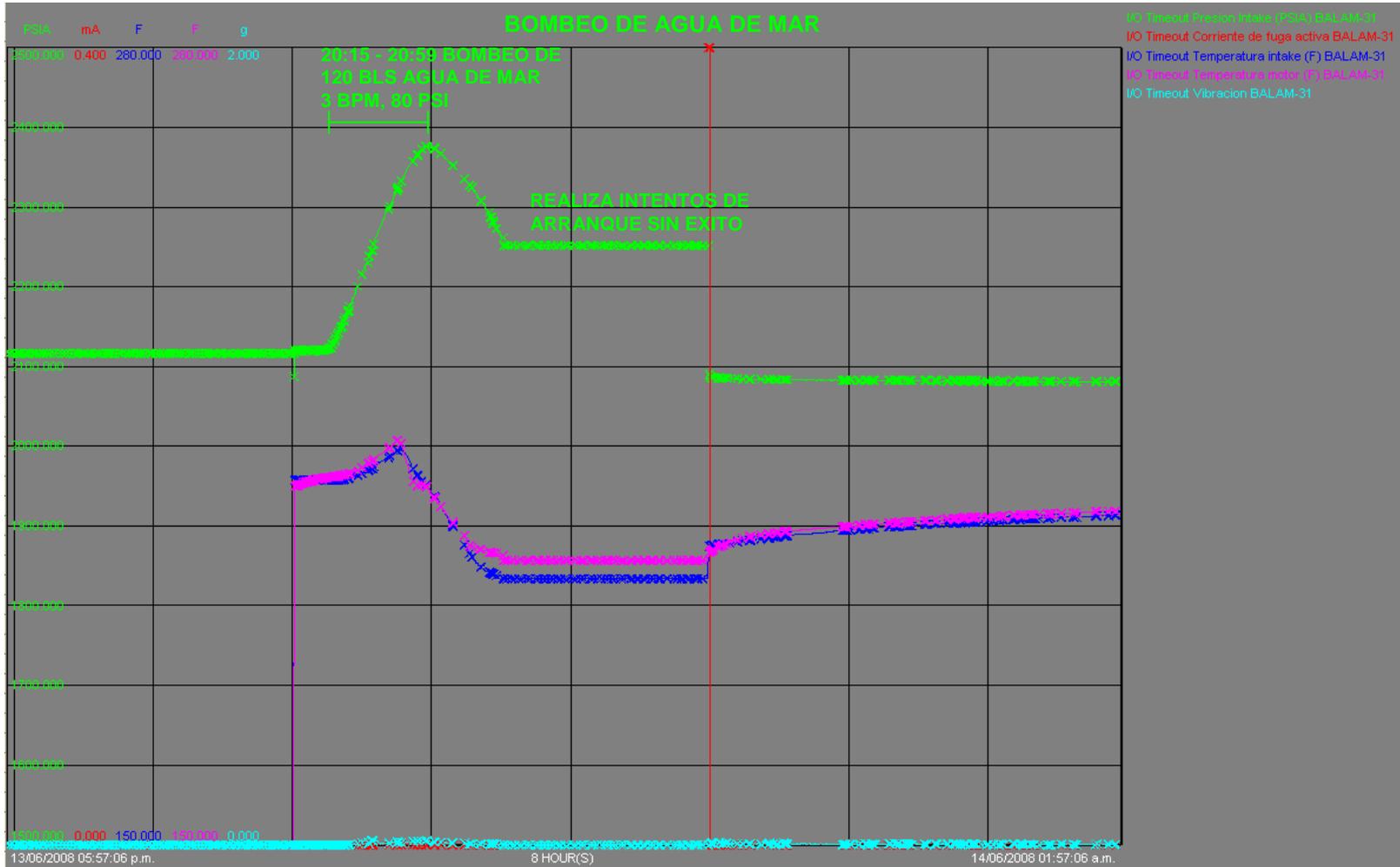
Asimismo en los pozos con el sistema artificial denominado bombeo electrocentrífugo (BEC), se baja el equipo de BEC con un sensor Phoenix Tipo 0 el cual transmite los parámetros de tanto de fondo como los del motor que está operando; como son: Presión de succión, Temperatura de succión, Temperatura en el embobinado del motor, vibración en el motor, pérdida de aislamiento, etc. y en superficie se obtienen los parámetros eléctricos del variador de frecuencia como son las cargas en cada fase, la frecuencia de operación del motor, el voltaje que se envía al mismo, etc.

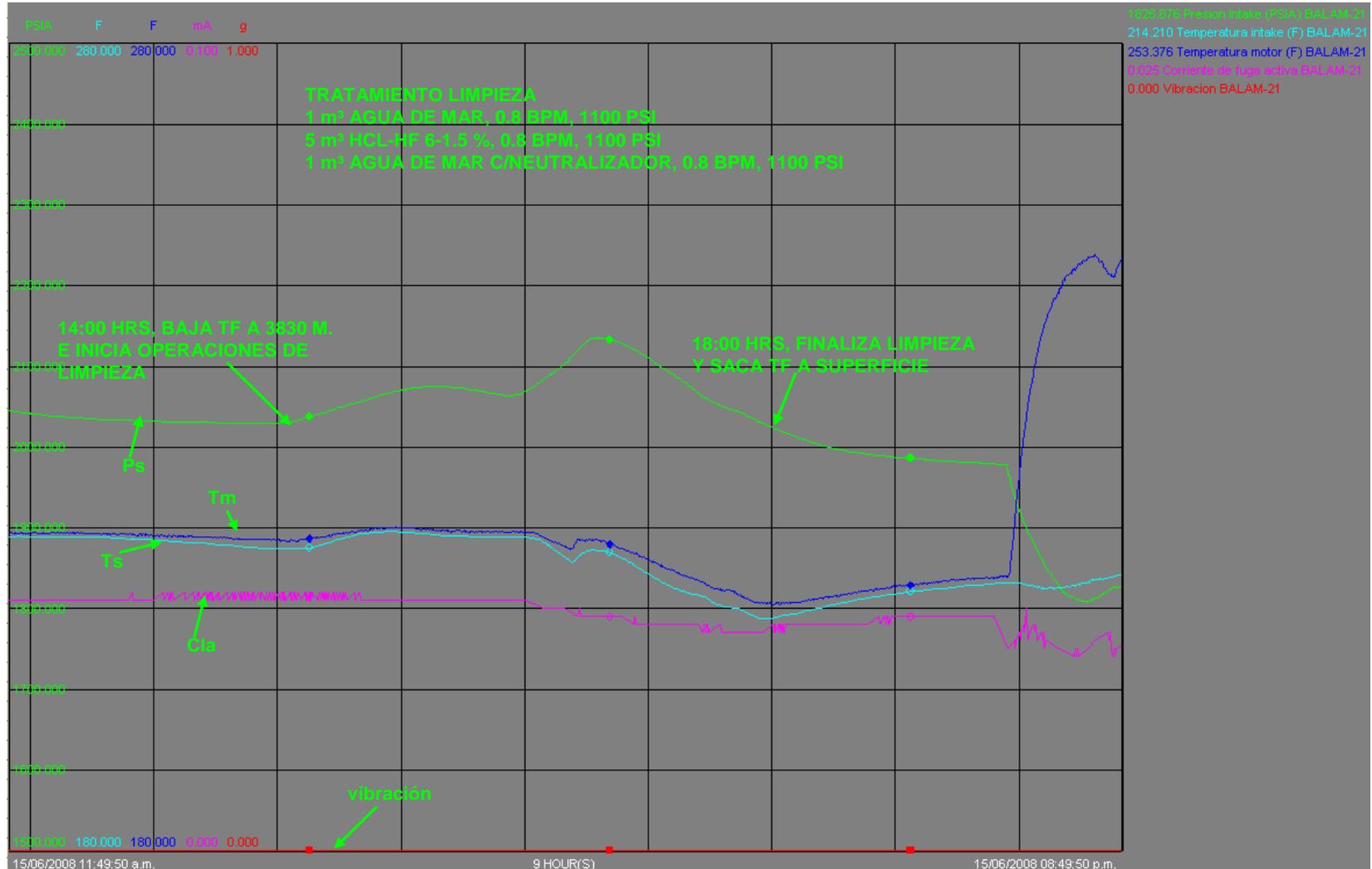
Estos parámetros nos sirven para medir las condiciones del motor de fondo instalado, las condiciones del pozo y a su vez nos da un indicativo del comportamiento del yacimiento en general. Con éstos parámetros el personal de Ingeniería de Yacimientos puede obtener predicciones del comportamiento del yacimiento con el tiempo.

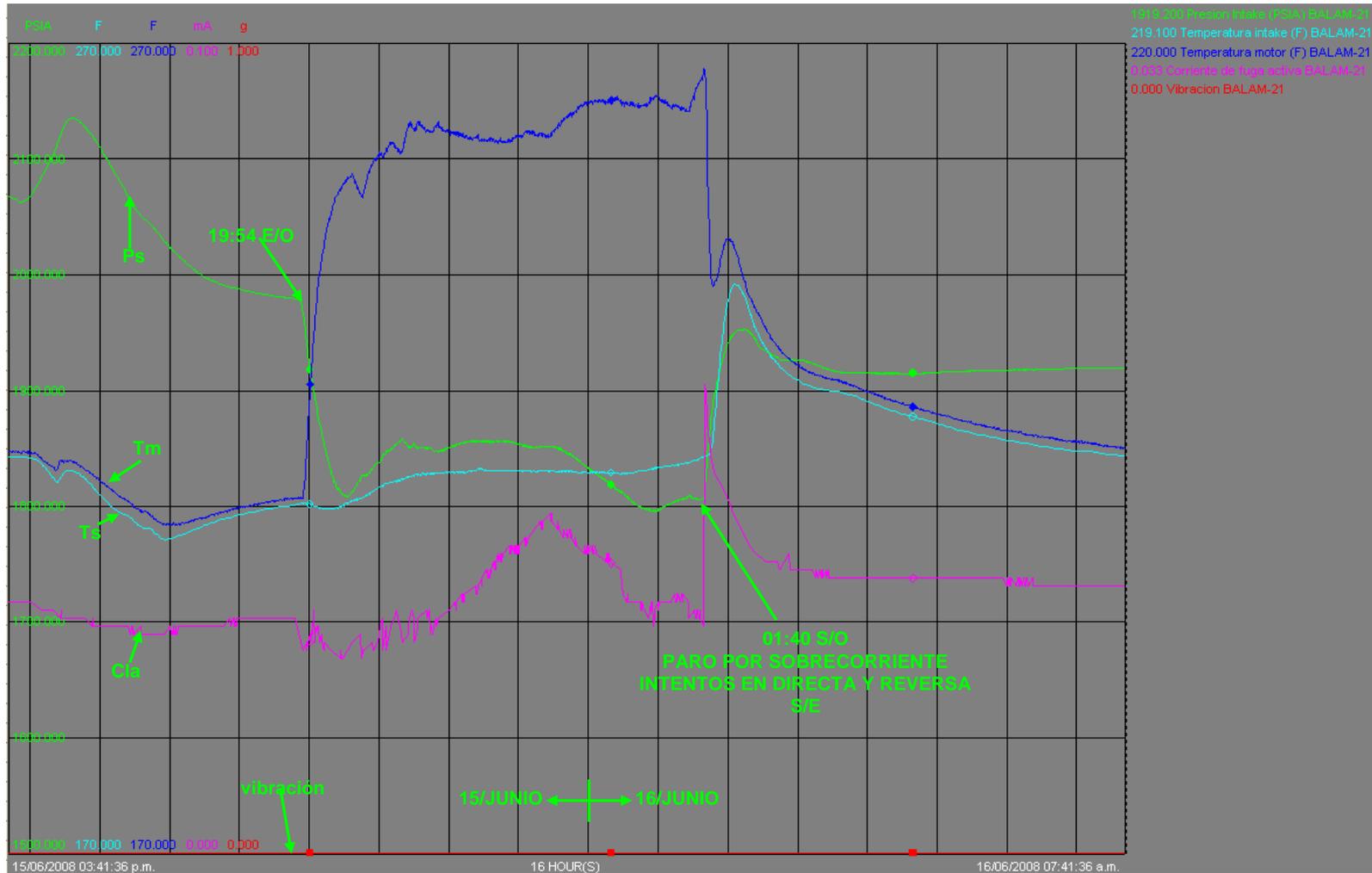
Antecedentes

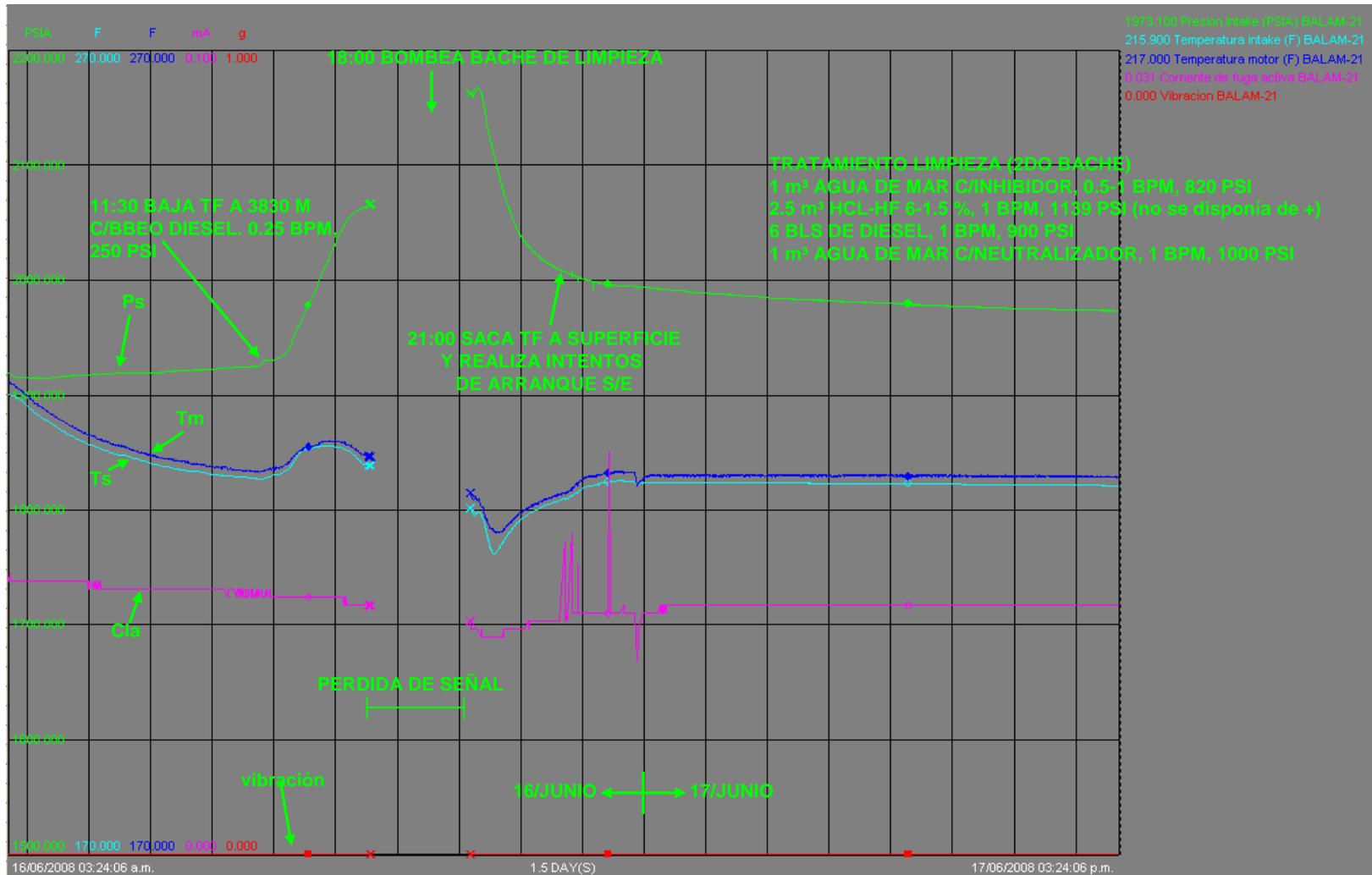
Con esta información, nosotros, el personal de Productividad, podemos definir los equipos a utilizar en los pozos que se van a perforar o a reparar, además nos permite conocer el comportamiento de los pozos y los equipos que hemos diseñado. Las operaciones más importantes son los arranques de los pozos con BEC en las cuales gracias al **monitoreo en tiempo real con el sistema PI** se pueden observar desde la oficina, así como el comportamiento de los parámetros de los pozos que ya están en producción, con esta información, nosotros, los Ingenieros de productividad hemos emitido algunas recomendaciones a los ingenieros de operación de pozos logrando con esto evitar daños a los equipos que están operando en los pozos con BEC en los campos del Activo Integral Cantarell como son Ek-Balam y Takin.

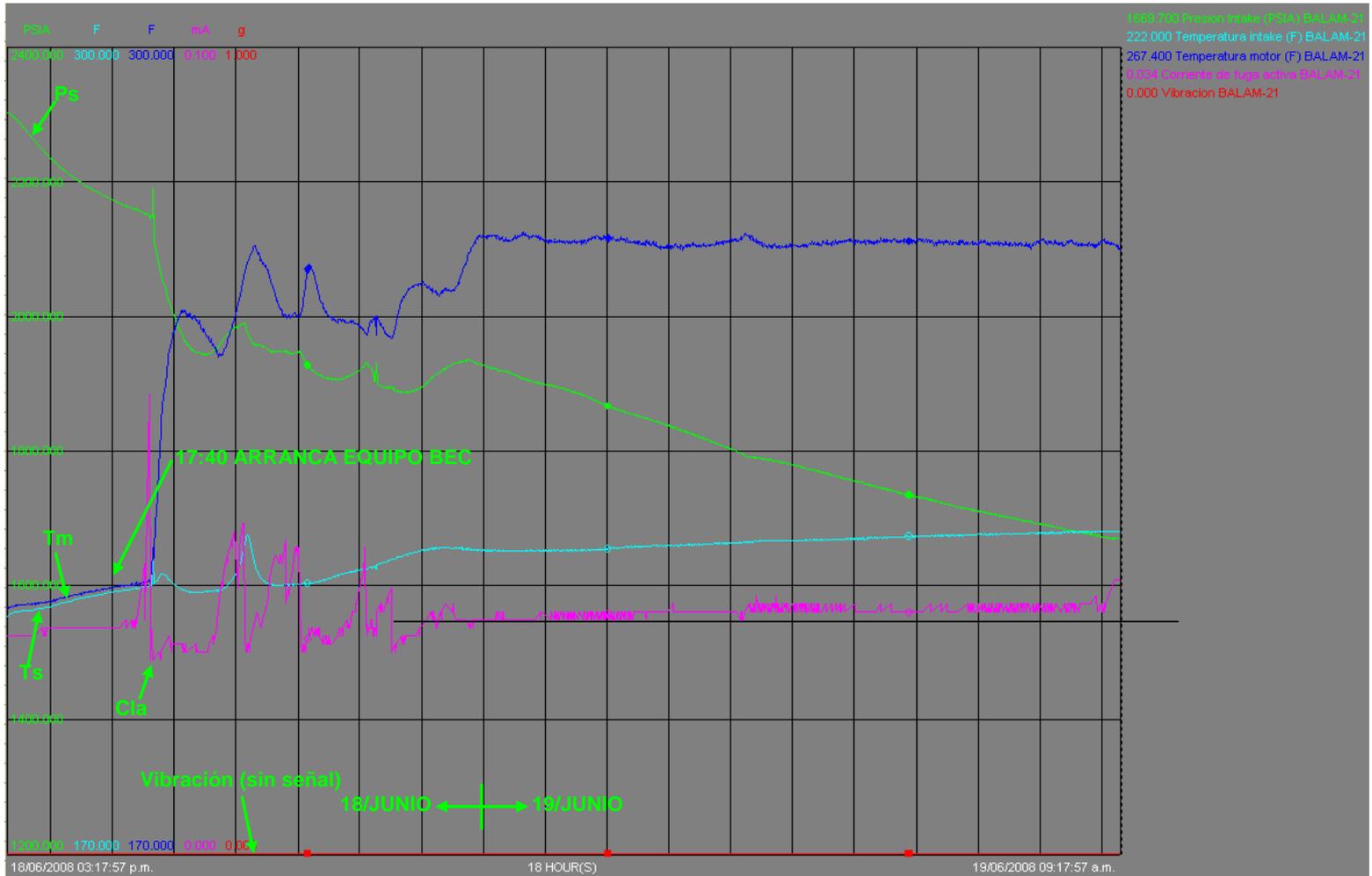
Las siguientes láminas muestran algunos de los arranques que se monitorean mediante el **sistema PI** desde la oficina y que nos dan una luz de lo que pasa en el pozo desde su puesta en operación.

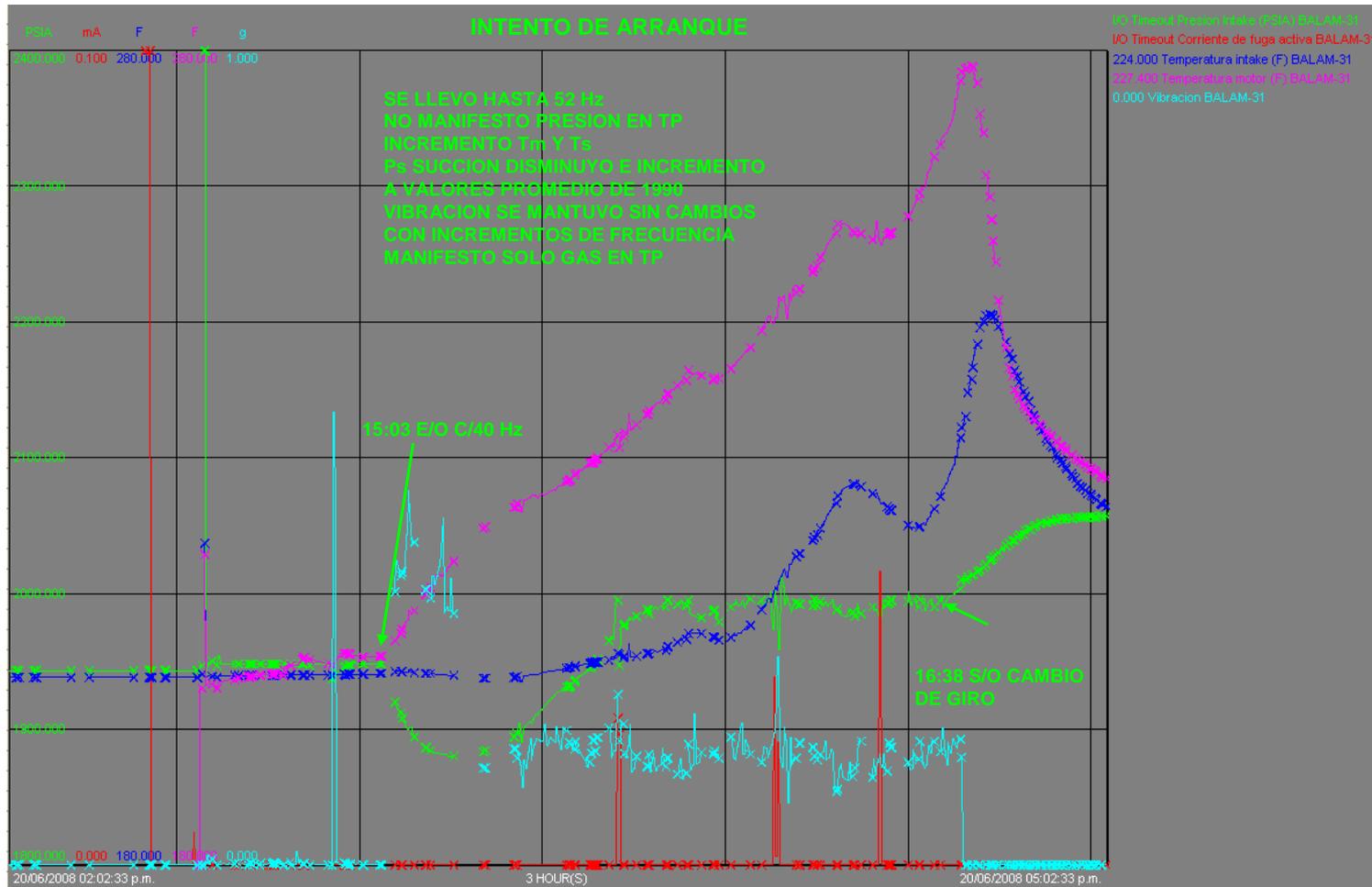




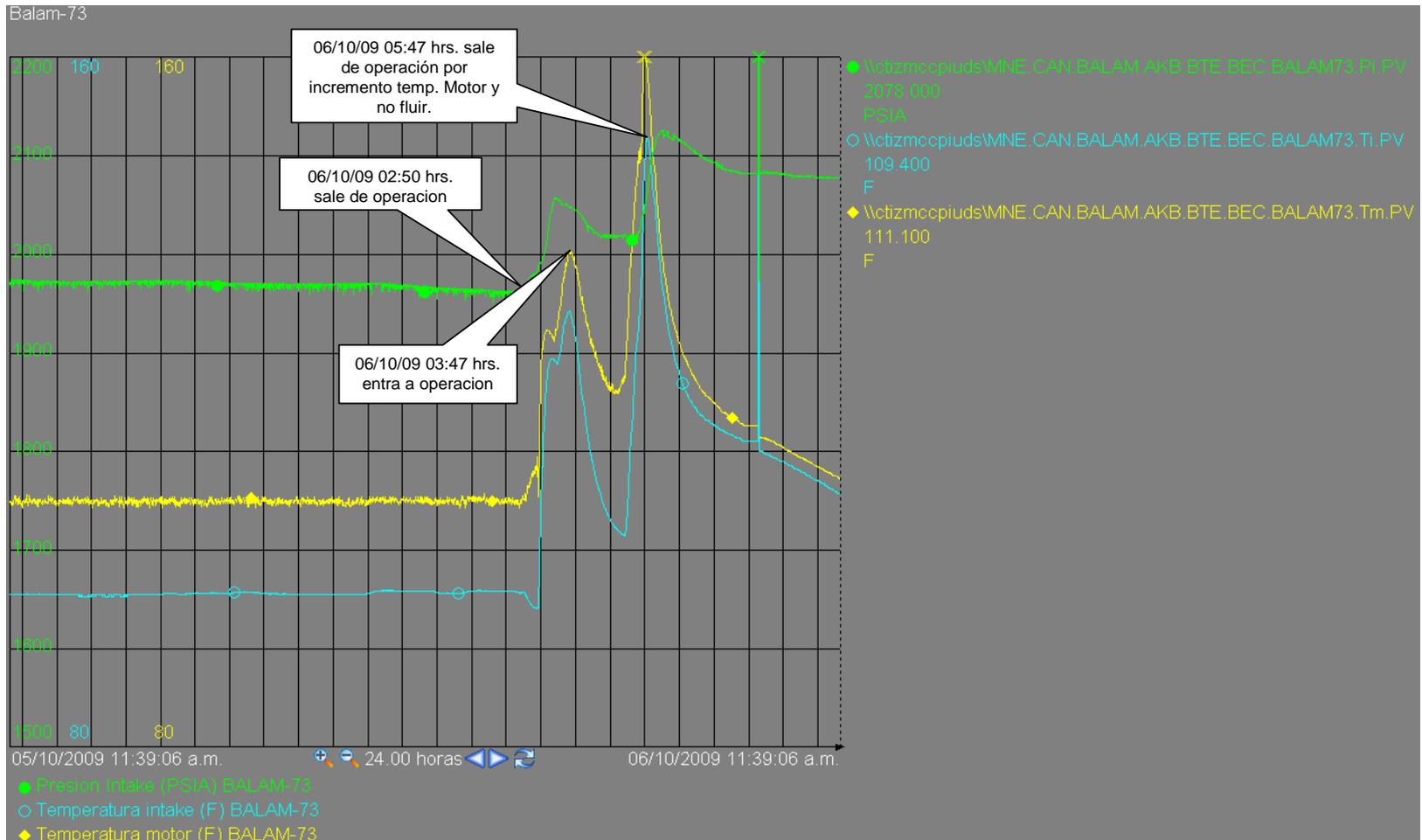








Arranque Balam-73, 7-8 de enero de 2010



**Optimización de los Procesos de Explotación,
Producción y Distribución de Hidrocarburos
en el Activo Integral Litoral de Tabasco
(Campos Inteligentes)**

Objetivos:

Definición e implantación de un proceso de ingeniería para aplicar métodos de estimación y ajuste de producción mediante el uso de datos operacionales en el Activo Integral Litoral de Tabasco, incluyendo procesos de validación del dato y explotación de información.

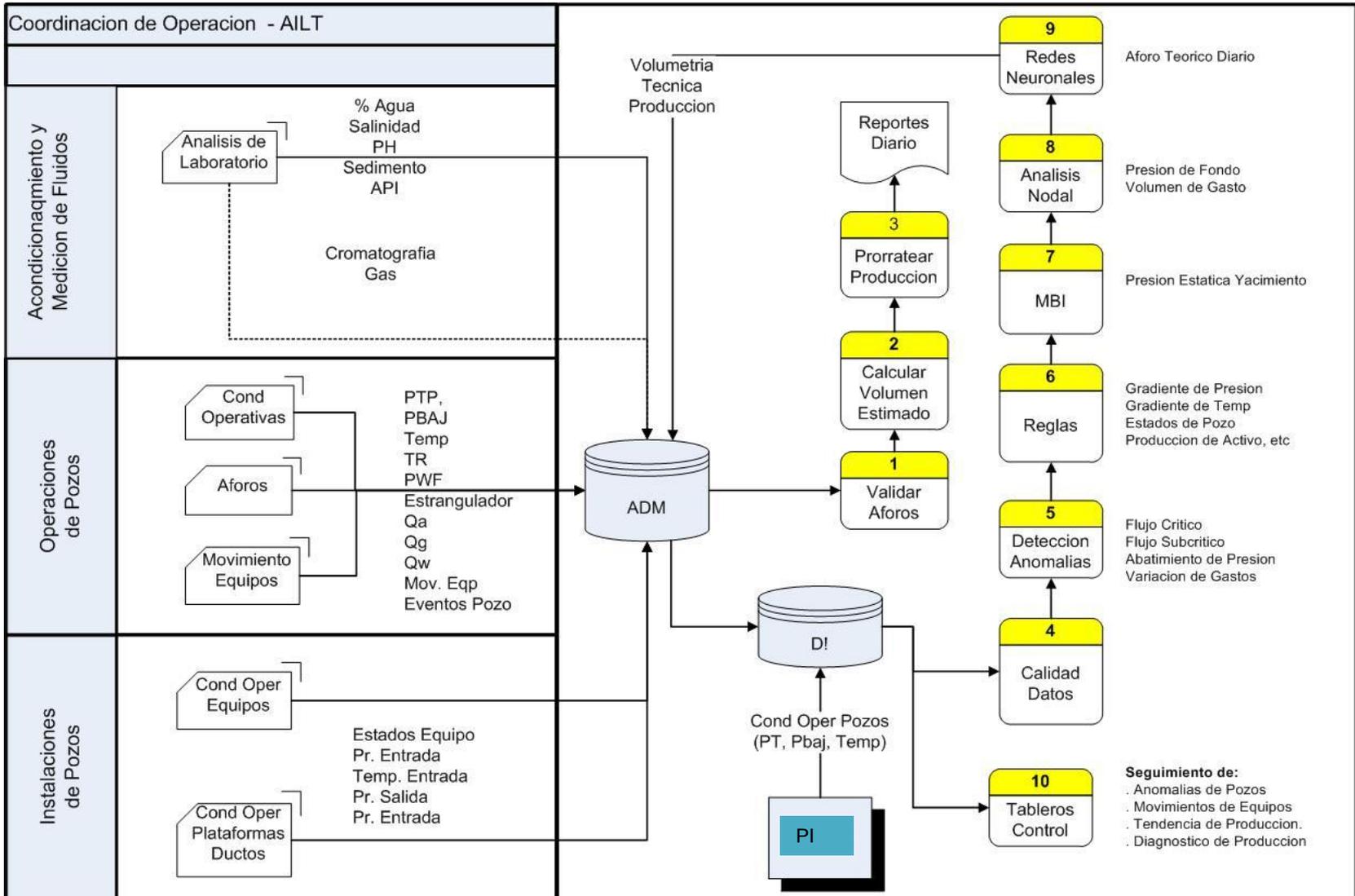
Integrar información de diferentes fuentes y frecuencias para contribuir con procesos de análisis y validación de la información en el comportamiento de pozos y plataformas que están y no conectadas al sistema SCADA, ofreciendo detección temprana de comportamientos anómalos y la toma a tiempo de las acciones correctivas tendientes a maximizar la recuperación rentable de los hidrocarburos.

Descripción:

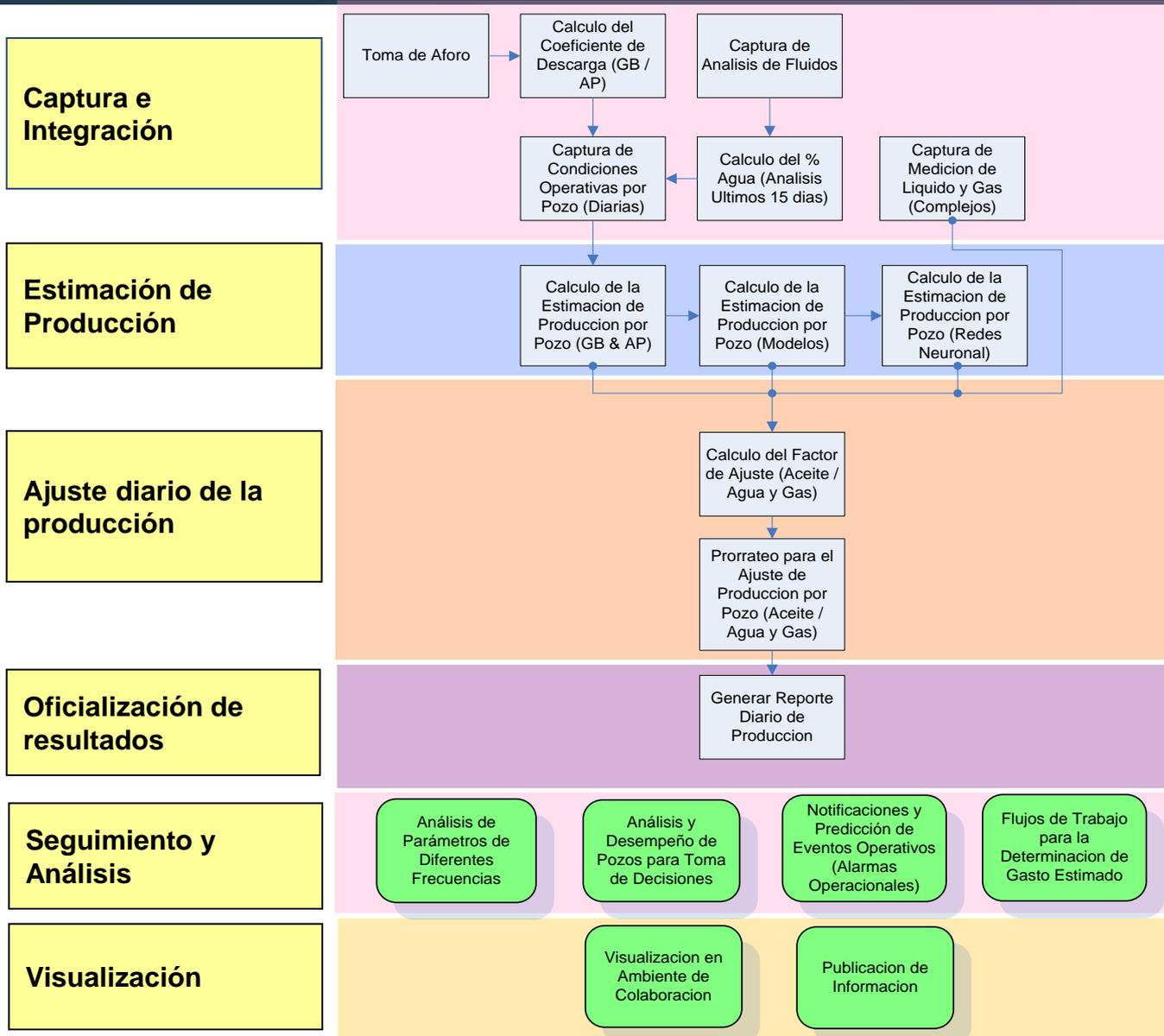
Sistematización de métodos de estimación de producción, prorrateo de pozos, seguimiento y monitoreo de datos de producción, mediante la implantación del flujo de los mismos y de una solución integral para su análisis y uso como soporte para la toma de decisiones.

- Datos de Producción y Operación disponibles desde diferentes fuentes y frecuencias.
- Una rápida identificación de problemas, análisis y recomendaciones de solución.
- Minimizar producción diferida. Esto es un diferencial estimado de -1,100 bpd (reconocido por el activo) debido a diferencia de presión en TP (medido en complejos y condiciones de flujo diario).

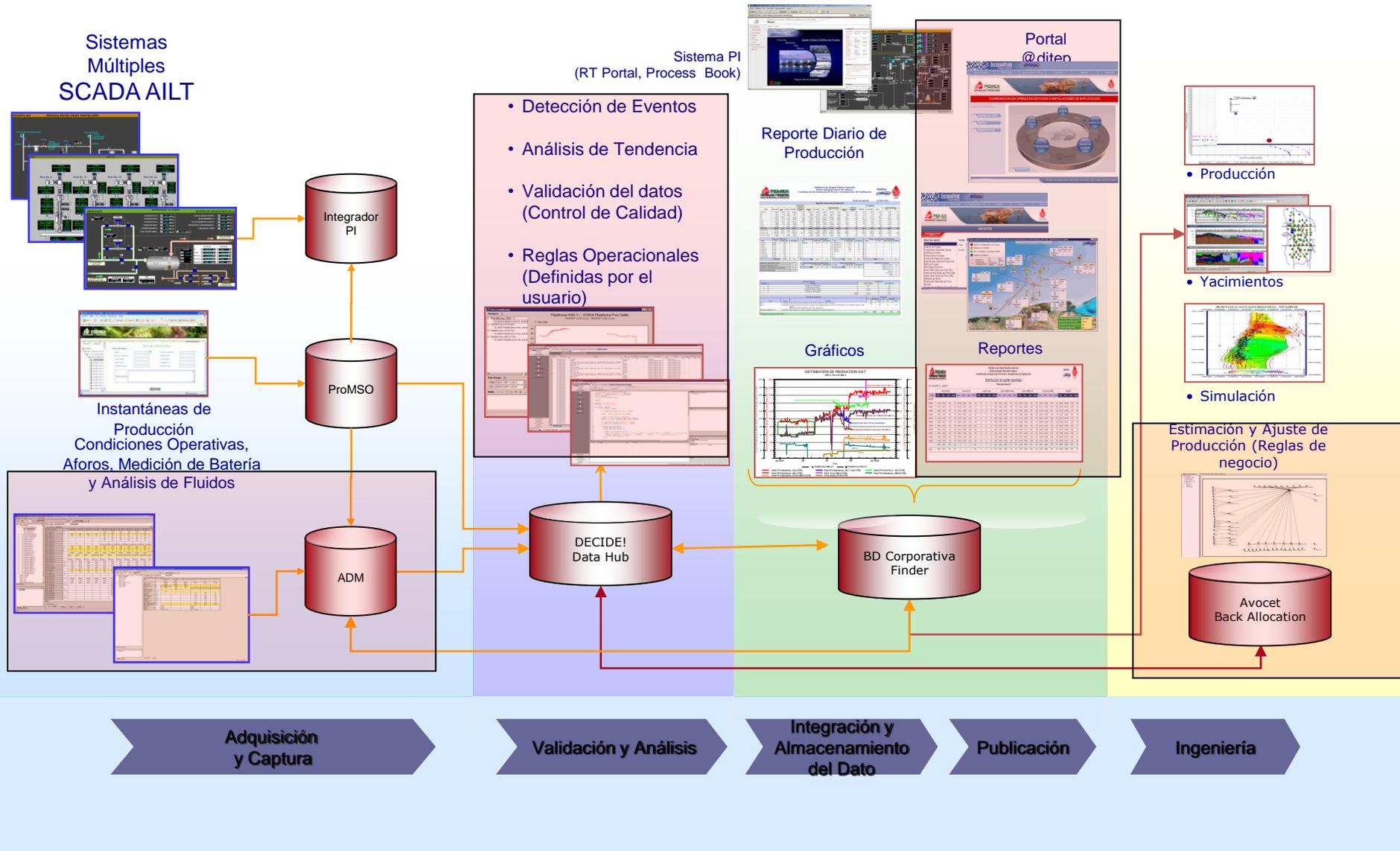
Implantación



Flujo Diario AILT - COPIE



Integración de Datos Operativos de Alta y Baja Frecuencia



- Estimación de producción con datos reales (evitar producción diferida), se estimo un diferencial de -1,900 BPD (-1,087,000 \$PD) debido al incremento de presión en la cabeza del pozo por descalibración del estrangulador variable.
- Toma de decisiones oportunas en comportamientos irregulares, por ejemplo: el poder predecir cuando un pozo presenta obturación en el estrangulador y tomar decisiones para la revisión física del equipo, evitando perdidas económicas por diferimiento de producción no programada. Con este tipo de acciones se obtiene un impacto positivo en el estado de resultados volumétricos y económicos del AILT.
- Realizar el ajuste de producción para el cierre mensual de acuerdo a cifras oficiales de la GTDH, con diferentes alternativas de manera opcional, por: campos, pozos, baterías, periodos de tiempos, etc.

Beneficios

- En espera de la autorización de interfase para migrar la información de producción oficial (ajustada) al sistema SNIP-IIP, evitando recaptura de un sistema a otro, por consiguiente se genera ahorro de recursos humanos y económicos por este reproceso.
- El sistema es una herramienta que se adapta a las necesidades propias de la Coordinación para facilitar la toma de decisiones de manera dinámica.
- Concentración de todas las fuentes dispersas de información de producción en una sola base de datos, evitando la recaptura de la información.
- Incrementa la confiabilidad y disminuye hasta en un 60% el tiempo de respuesta debido a la automatización de las etapas de cada flujo.

Optimización de la Productividad de Pozos RMNE

Optimización de la Productividad de Pozos de la RMNE



Objetivos

- Optimizar el sistema de producción de las plataformas de la RMNE, apoyados en un software que integre los parámetros operativos, el software de ingeniería, y los dispositivos de control instalados en las plataformas de producción.

- **El sistema de producción de Cantarell es de alta complejidad por los volúmenes de fluidos manejados y por el elevado número de estaciones de proceso.**
- **Alta variabilidad de los parámetros operativos que controlan el comportamiento de la producción del campo.**
- **Alta frecuencia de movimientos operativos que impactan el comportamiento de la producción.**
- **Los criterios utilizados en la optimización con software de Ingeniería son cambiantes las 24 horas del día debido a la variabilidad de parámetros operativos.**

- **Debido a que es imposible optimizar el sistema de producción es necesario utilizar software en flujo estacionario con corridas frecuentes durante el día, que representen la variabilidad de los parámetros operativos.**
- **En la actualidad se utiliza parcialmente la infraestructura de control para optimizar los procesos de producción.**
- **La optimización de la producción del campo depende básicamente de los criterios para distribuir gas de BN a los pozos, de acuerdo a la variación de los parámetros y eventos operativos.**

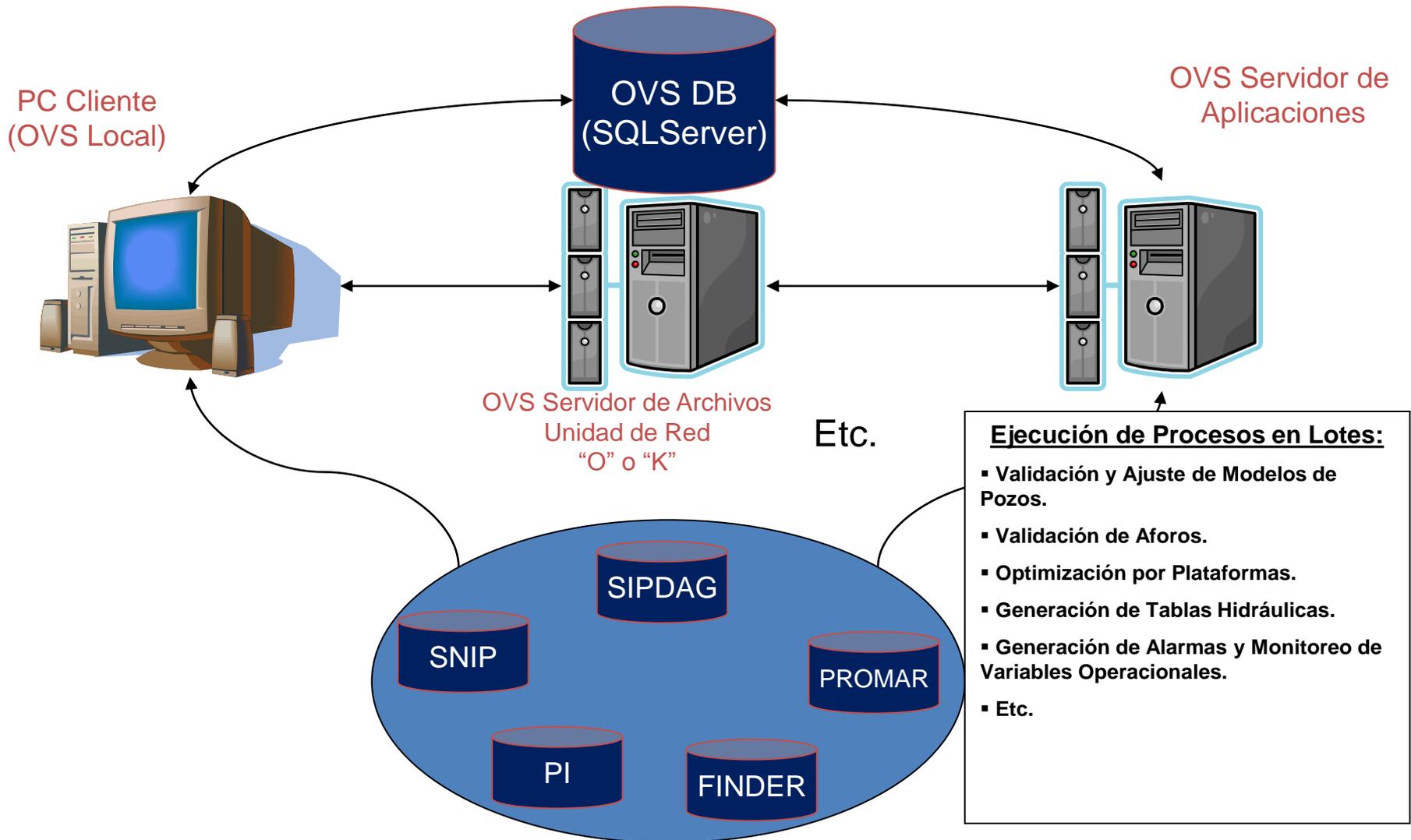
- **CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL.**

- Se optimiza la distribución de gas por pozo a nivel plataforma.
- El volumen de gas disponible en plataforma no se mide, la optimización de la distribución se hace con la suma total de los gastos de inyección medidos en los pozos.
- El software para distribuir gas es corrido a una condición de distribución.

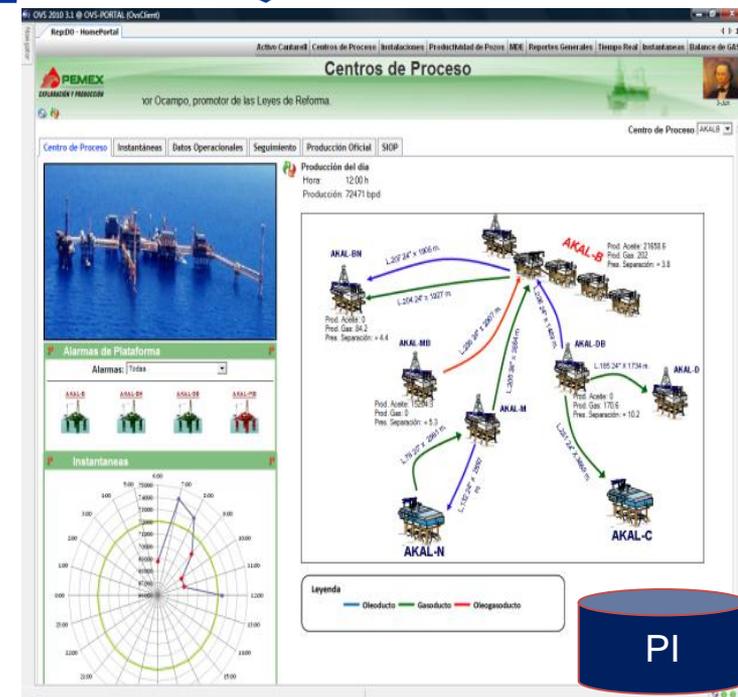
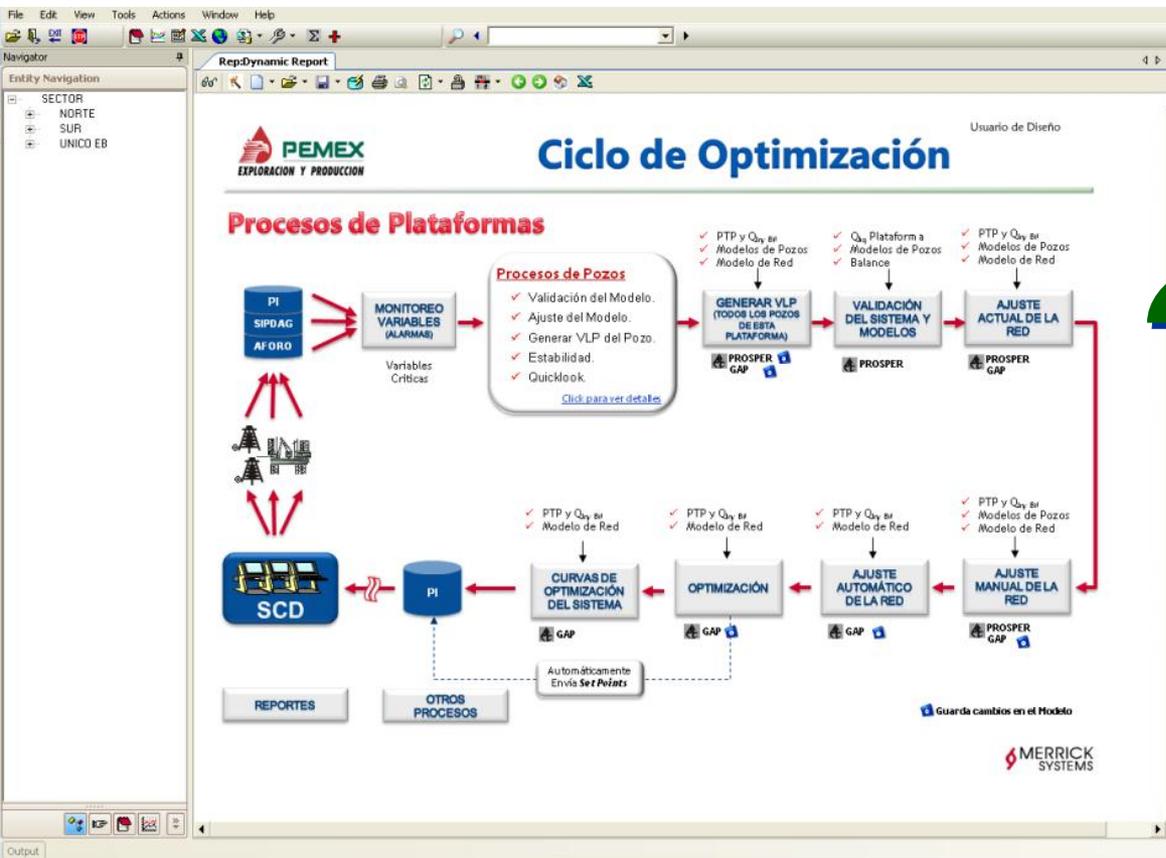
- **MEJORAS POSIBLES PARA UNA DISTRIBUCIÓN REALISTA.**

- Medir el gas disponible por plataforma para una correcta distribución.
- Además de optimizar la distribución por pozo en plataforma, se debe optimizar la distribución de gas por plataforma en el campo, midiendo el volumen de gas disponible en el sistema.
- Las corridas de distribución de gas en el software deben corresponder a la variación de las condiciones operativas durante el día.

Esquema de Funcionamiento del OVS



Productividad de Pozos



Productividad de Pozos Alarmas



OVS 2010 3.1 @ OVS-PORTAL (OvsClient)

Rep:DO - HomePortal

Activo Cantarell | Centros de Proceso | Instalaciones | Productividad de Pozos | MDE | Reportes Generales | Tiempo Real | Instantaneas | Balance de GAS

Productividad de Pozos : C-3067

elchor Ocampo, promotor de las Leyes de Reforma.

Instalaciones > Productividad de Pozos >

Plataformas: AKAL-B | Pozos: C-3067 | Buscar Pozo:

Pozo | Estado Mecánico | Datos Operacionales | Tiempo Real | DrillDB | Alarmas | Procesos de Pozo | Desviación | Gráfico con Opciones | SE

Alarma Actual													
Entity Name	Presion TP	Presion TR	Presion Bajante 1	Presion Bajante 2	Qiny BN	Temperatura Bajante 1	Temperatura Bajante 2	Corte de Agua	Salinidad Crudo	N2	Vigencia del Aforo	Diametro Estrangulador 1	Diametro Estrangulador 2
C-99	↑	●	●	↑	●			1073	↑	↑	●	●	●
Historico													
Fecha	Presion TP	Presion TR	Presion Bajante 1	Presion Bajante 2	Qiny BN	Temperatura Bajante 1	Temperatura Bajante 2	Corte de Agua	Salinidad Crudo	N2	Vigencia del Aforo	Diametro Estrangulador 1	Diametro Estrangulador 2
02/06/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
01/06/2010 12:00	↑	↑	●	↑	●								
31/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●								
30/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●								
30/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●			1073	↑				
28/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●								
27/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●								
25/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●								
23/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●								
22/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●		↓						
21/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
20/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
19/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
19/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●						●		
18/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
17/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
17/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●			1073	↑				
16/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
15/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
14/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
14/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●				●				
13/05/2010 12:00	●	●	●	●	●			●					
12/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
11/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
10/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
09/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
08/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
07/05/2010 12:00	↑	●	●	↑	●								
06/05/2010 12:00	●	↑	●	↑	●								
05/05/2010 12:00	↑	↑	●	↑	●								
04/05/2010 12:00	↑	↑	●	↑	●								
04/05/2010 12:00	↑	↑	●	↑	●								
03/05/2010 12:00	↑	↑	●	↑	●						●		
18/10/2009 12:00													

Datos de PI

Gracias....