

INTEGRACIÓN DE LA INFORMACION DE OPERACIONES CON G & G PROYECTO PLUSPROD

Fernando Rey

Pluspetrol frey@pluspetrol.com.ar

Keywords : Information Integration – PlusProd Project

Abstract : *Integration of Operation Information with G & G – PlusProd Project*

El primer objetivo de este proyecto fue diseñar una herramienta, in-house, que le permita a los yacimientos unificar todos los procedimientos de carga de datos de campo (producciones, controles, pérdidas de producción, análisis de agua, inyección de agua, etc) en una única base de datos y estandarizar criterios de carga, nomenclaturas, unidades de medición, etc como así también darles a los reportes de la compañía (partes diarios de producción, de inyección, resumen mensual de producción, etc) una identidad a cada uno de ellos.

En una segunda etapa del proyecto se trabajó en la integración de toda esa información con las aplicaciones de Ingeniería y G & G de Bs.As. (OFM y Landmark).

La idea de este proyecto fue demostrar que con pocas herramientas se podía llevar adelante un desarrollo “in house” a medida de las necesidades de la compañía a un bajo costo y de la importancia de tener un circuito de la información claro y simple.

INTRODUCCIÓN

El objetivo inicial del proyecto era reemplazar las planillas que se utilizaban para realizar los cálculos de producción diaria, capítulo IV y resumen mensual de producción ya que la confección de esta información demandaba mucho tiempo, duplicación en la carga de datos y no se cumplía con los plazos de entrega de información a entes gubernamentales, seguros y socios.

Al interiorizarnos sobre la problemática que tenía la gente en los yacimientos y la falta de organización de la información, decidimos ampliar el objetivo inicial y nos propusimos no solo organizar la información de campo sino que creíamos oportuno integrar los datos de producción y de operaciones con la información de G & G, generada en Head Office, con el objetivo de llegar a armar un circuito fluido de la información y de fácil actualización.

DESARROLLO

Uno de los puntos críticos que teníamos hace unos años atrás, eran los procesos para recopilar la información para el parte diario de producción y resumen mensual. En lo que respecta al parte diario la información estaba muy dispersa y solo algunas personas tenían acceso a “toda” la información. En el caso del resumen mensual era muy complejo su procesamiento, debido a la cantidad de planillas de Lotus 123 (versión MSDOS) que había que cargar para realizar el capítulo IV. Una vez que se tenía el capítulo IV se demoraba aún más en completar todas las otras hojas y gráficos del informe (estado de pozos, stocks, inyección, entregas, etc.). De ahí la necesidad de encontrar una aplicación que pudiera ayudarnos en estas tareas.

Se realizó una búsqueda en el mercado para ver qué aplicación podría resolver nuestro problema. Realmente las propuestas no eran muchas y no llegaban a cumplir con todas las condiciones que queríamos. Así que se decidió realizar esta aplicación “in-house” con nuestros recursos y un programador externo para ayudarnos en la codificación de la aplicación.

Una vez que contábamos con el apoyo de la gerencia para comenzar con este desarrollo, comenzamos con la etapa de relevamiento de la información. Para ello se realizaron viajes a los yacimientos para ver en detalle como se procesaba la información diaria y mensual con la gente de producción y de reservorios.

De este relevamiento se pudo ver que los puntos más “débiles” eran los siguientes:

- Doble o triple carga de la información.
- Falta de distribución de la información.
- No existía un flujo de información.

- Información No Confiable, para un mismo dato había 2 ó 3 valores distintos.
- Falta de estandarización.
- Más de una fuente de información para el mismo dato.

Al ver que la información estaba tan desorganizada, surgió la idea de hacer el objetivo más amplio y nos propusimos llegar a una aplicación que nos dé la posibilidad de integrar toda la información de campo con la generada por G & G en nuestras bases de datos corporativas (Landmark-OFM).

Una vez terminado el trabajo de relevamiento, se evaluó de las herramientas que teníamos cual era la mejor (una de las condiciones era que se desarrollaría con los recursos que teníamos en ese momento). La decisión fue usar Visual Basic como lenguaje de programación y MS Access como base de datos. Sabíamos que con MS Access contábamos con determinadas limitaciones pero era la única base de datos que teníamos en aquel entonces (actualmente se esta evaluando la posibilidad de migrar a SQL Server o similar).

Luego de este paso se comenzó a diagramar el diseño de la base de datos como así también el diseño visual de la aplicación conjuntamente con el programador. Al mismo tiempo se comenzó a trabajar en la estandarización de la información:

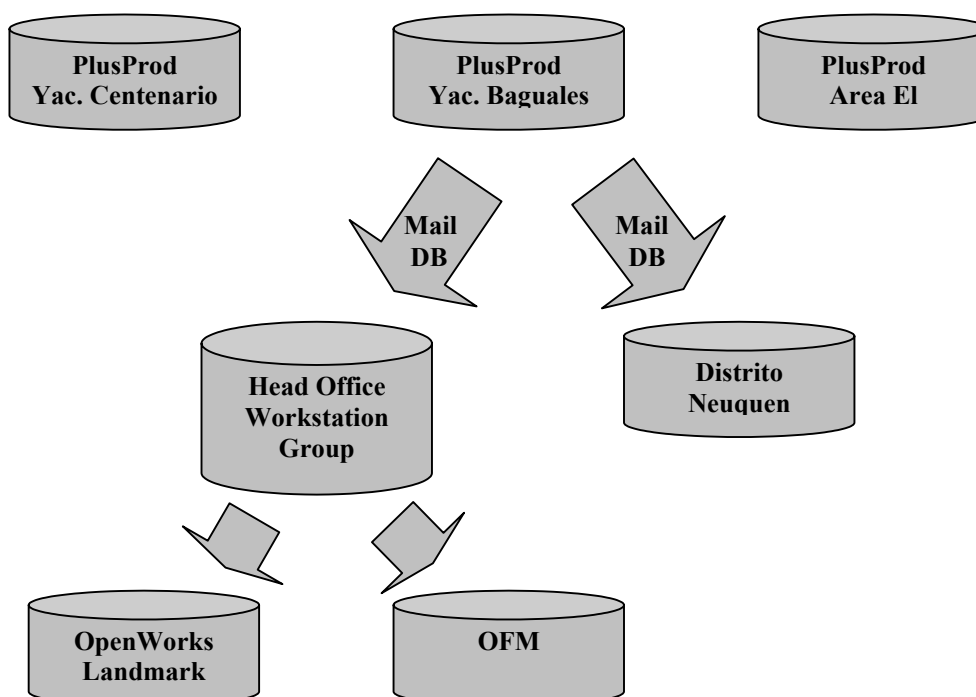
- Nombres y alias de pozos.
- Causas de perdidas de producción. (Para estadísticas)
- Simbología de estado de pozos.
- Estado de Pozos (de acuerdo a Secretaría de Energía)
- Tipos de Pozo (de acuerdo a Secretaría de Energía)
- Unidades de Medición.

También se aprovecho la oportunidad para realizar un relevamiento general de la información. Esto significó la revisión de todos los legajos de pozos, perfiles, informes de relevamientos de coordenadas con el fin de validar un único dato y distribuirlo a todos los sectores para su aprobación.

La primera versión de PlusProd se terminó aproximadamente en 3 meses. Esta primera versión cumplía con el objetivo inicial que era organizar toda la información de los partes diarios e informes mensuales. La aplicación se probó durante 2 semanas en paralelo aquí en Bs.As. conjuntamente con los yacimientos con el fin de validar todas las rutinas de cálculo antes de la capacitación e implementación.

Una vez terminada la etapa de prueba, se realizó una “demo” del producto final a la Gerencia para que nos apoyara en la etapa de capacitación e implementación.

Debido a que la cía. no cuenta con una estructura de comunicaciones que nos permitiera trabajar on line con las bases de datos, la aplicación quedaría implementada de acuerdo con el siguiente esquema:



La idea era dejar la aplicación trabajando en paralelo con las rutinas viejas durante un mes. Esto era una sobrecarga de trabajo pero nos permitió comparar los resultados. Y realmente las mejoras fueron muy notorias en lo que respecta a tiempos de procesamiento de información como así también era mucho más fácil encontrar un error de carga en la aplicación que en planillas de Lotus 123. Uno de los avances importantes fue el método de calculo del capitulo IV. Utiliza un coeficiente por batería y por fluido. Esto hace que se llegue a un número más exacto en el prorrato a los pozos. Otro punto muy importante fue incluir en la aplicación el algoritmo de cálculo de producción de Secundaria por declinatoria de la producción de primaria. Hasta ese entonces esta distribución se realizaba en Bs.As. una vez que llegaba el resumen mensual. También la aplicación cuenta con rutinas de validación al momento de realizarse los cálculos del informe mensual como ser:

- [illegible]

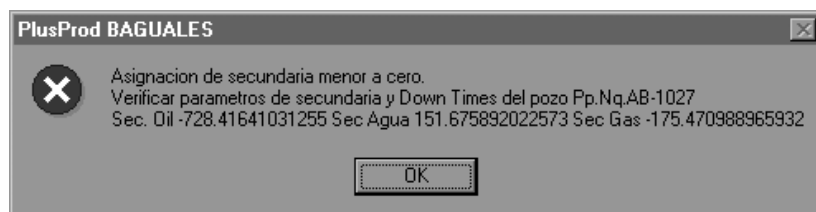
- Resultado Cap. IV**

Petrolíferos | Gasíferos

Pozo	Oil Actual	Oil Anterior	Gas Actual	Gas Anterior	Agua Actual	Agua Anterior
Pp.Nq.Ce-1007	0.00	1.15	0.000	1.122	0.00	4.
Pp.Nq.Ce-1008	1.40	1.42	9.107	8.204	0.60	0.
Pp.Nq.Ce-1009	1.60	2.21	3.279	3.271	1.04	1.
Pp.Nq.Ce-1012	10.69	9.38	1.572	1.663	49.52	47.
Pp.Nq.Ce-1015	9.02	7.26	1.603	1.080	86.75	81.
Pp.Nq.Ce-1017	4.53	4.26	11.276	9.366	3.77	3.
Pp.Nq.Ce-1022	0.00	0.30	0.000	0.811	0.00	6.
Pp.Nq.Ce-1023	0.00	5.56	0.000	1.246	0.00	1.
Pp.Nq.Ce-1024	1.67	1.64	1.093	1.070	1.55	2.
Pp.Nq.Ce-1026	1.40	1.41	0.994	0.991	2.46	2.
Pp.Nq.Ce-1035	2.25	2.93	1.123	1.743	48.10	46.

Aceptar Cancelar

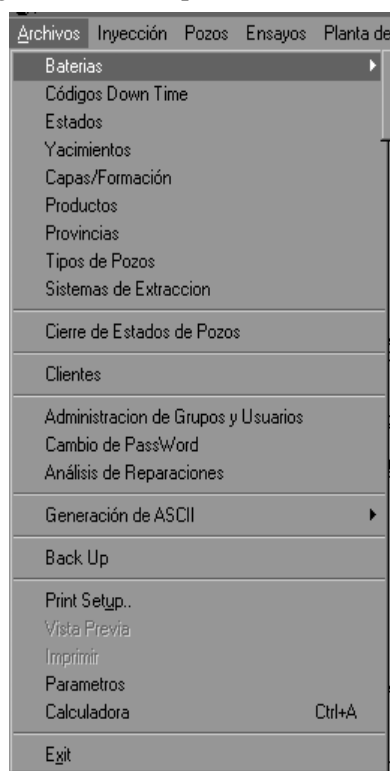
- Verificación de producción por primaria y secundaria



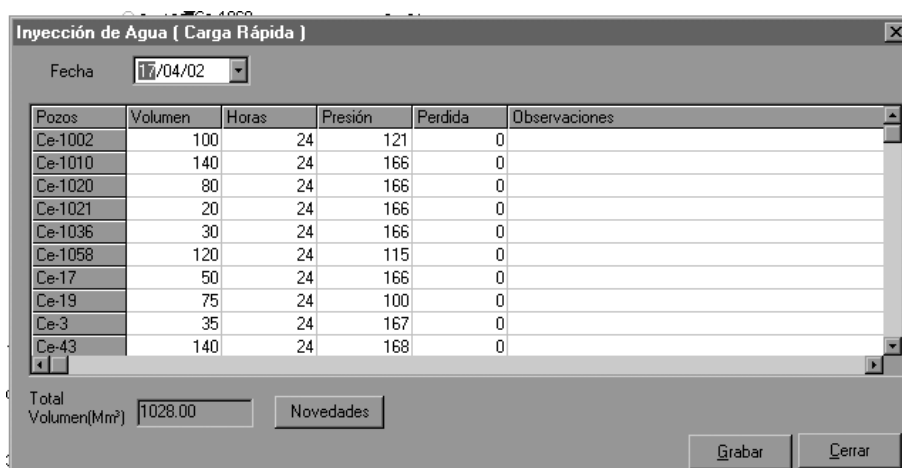
La planificación para la puesta en marcha era comenzar con los yacimientos de Neuquen, por la diversidad de datos, continuar con los yacimientos del distrito norte y concluir con los yacimientos de Perú.

Una vez terminada la etapa de prueba se dejo definitivamente implementada la aplicación y dadas de baja todos las planillas de proceso viejo. A continuación se detallan los módulos más importantes de esta primera versión del PlusProd:

- Menú de configuración de la aplicación



- Carga de Inyección de agua y agua de purga



Inyección de Purga (Carga Rápida)

Fecha: 01/08/02

Pozos	Horas	Injectado	Instantaneo	Presión	Observaciones
Ce-1076	18	446	0	93	
Ce-2	4	93	0	45	

Total Iny. (m³): 0.00

Novedades

Grabar Cerrar

- Datos de pozo

Pozos

Pozo

Produccion

Alias: AB-1007
Nombre: Pp.Nq.AB-1007
XC00: 2502791.22 Cota: 560.37 CDate: 31/07/95
YC00: 5704202.97 PF: 1132
Tipo de Pozo: Petrolifero
Estado: Extraccion Efectiva
Sist. de Extrac.: Bombeo Mecánico
Yacimiento: BLOQUE III
Provincia: NEUQUEN
Estado Anterior: Extraccion Efectiva

1	2				

Actualizar Borrar Consulta Cerrar

Pozos

Pozo

Produccion

Bruta (m³): 61.20 Agua (m³): 59.20
Neta (m³): 2.00 % Agua: 96.73
Gas (Mm³): 0.200
Bateria: Bateria I
Capa:
Fecha Inicio Sec.: 15/02/96
D Oil (Mensual): 0.968 OIL (m³/d): 17.8
D Agua (Mensual): 0.98 Agua (m³/d): 0.1889
% de Producción Totales:
Prim.Oil: 0.81 Sec.Oil: 0.19
Prim.Ag: 0.00 Sec.Agua: 1.00
Prim.Gas: 0.81 Sec.Gas: 0.19

Actualizar Borrar Consulta Cerrar

- Planta de gas

Plantas de Gas

Gas Asociado: Planta de Gas Datos de Planta Gas Baja Gas Media Gas Alta

Fecha: 06/06/01

Captado Total (Mm³): 1195.28

Consumo (Mm³): 44.546
Cons. Seg. Op. (Mm³): 1.048

Derivados

Propano (Tn): 57.231
Butano (Tn): 45.870
Gasolina (m³): 103.000

Inyección Acum. Mensual

Std (Mm³): 111823.07
9300 cal (Mm³): 124573.27

Poder Calórico

Asociado (Kcal): 0.000
Baja (Kcal): 0.000
Media (Kcal): 0.000
Alta (Kcal): 0.000
Gas Iny. (Kcal): 2487.78

Injectado

Prog. 9300 (Mm³): 4963.680
Iny. Std PM 31 (Mm³): 0.000
Iny. Std PM 32 (Mm³): 839.500
Iny. Std PM 64 (Mm³): 0.000
Iny. Std PM 86 (Mm³): 0.000
Iny. Std PM 87 (Mm³): 0.000
Iny. Std PM 90 (Mm³): 0.000
Iny. Std PM 351 (Mm³): 1211.940
Iny. Std PM 420 (Mm³): 2569.510
Total Iny Std (Mm³): 4620.95
Iny. 9300 kcal PM 31 (Mm³): 0.000
Iny. 9300 kcal PM 32 (Mm³): 868.928
Iny. 9300 kcal PM 64 (Mm³): 133.450
Iny. 9300 kcal PM 86 (Mm³): 0.000
Iny. 9300 kcal PM 87 (Mm³): 217.900
Iny. 9300 kcal PM 90 (Mm³): 0.000
Iny. 9300 kcal PM 351 (Mm³): 1236.120
Iny. 9300 kcal PM 420 (Mm³): 2665.570
Total Iny 9300 kcal (Mm³): 5121.97

Actualizar Borrar Cerrar

- Datos de operación de planta

Plantas de Gas

Gas Asociado | Planta de Gas | **Datos de Planta** | Gas Baja | Gas Media | Gas Alta

Línea de Gas

Inyección: 0.000 (hs) Presión: 0.000 (Kg/cm²)

Operación Planta: 0.000 (hs) Outlet Temperature: 0.000 (°C)

Tensión Reid Gasoline: 0.000 (Psia) Gravedad Específica: 0.000

Valor Calórico: 0.000 (KCal/m³) Water Dew Point: 0.000 (°C)

Hcs Dew Point: 0.000 (°C) Nat. Gasoline: 0.000 m³

By Pass. (Mm³): 153.165 Capex (Mm³): 0.000

Captado Dew Point (Mm³): 3439.010 Rio Nqn (Mm³): 211.451

Captado KT1 (Mm³): 0.000 Captado Langmar (Mm³): 0.000

Observaciones: Otros (Mm³): 0.000

Buttons: Actualizar, Borrar, Cerrar

- Pantalla de carga de datos de producciones diarias: Esta pantalla fue diseñada a medida de acuerdo a las necesidades de cada uno de los yacimientos. Esto tenía que ver con que cada yacimiento tiene instalaciones de producción distintas y los procedimientos de cálculos también son distintos.

Producción por potenciales de baterías y medición de tanques en PTC (Neuquen)

Producción

Fecha: 15/08/01

Baterías: Batería

Petróleo (m³): 126.80 Gas Asoc. (Mm³): 134.150

Agua (m³): 304.80 Cond. Alta: 80.80

Buttons: Actualizar, Borrar, Consulta, Cerrar

Producción

Fecha: 15/08/01

Baterías: PTC

PTC

Tanque: TK-001

Vacío: 452.00 Corte: 70.00

Stock Actual: 722.60 Coef. 15 °C: 0.98

Cierre: 2334.16 Bombes PTC

Stock PTC: 901.80 Prod. PTC (Oil+Cond.): 387.00 (m³)

Total Yac. (Oil+Cond.+Gasolina): 487.00 (m³)

Observaciones:

Buttons: Actualizar, Borrar, Consulta, Cerrar

Por medición de todos los tanques de campo (Yacimientos de Perú)

Produccion

Fecha: 15/04/02 Bateria: San Jacinto Tanque: T-1401

MEDICIONES DE OIL

Pies: 3 Pulgadas: 6 Octavos: 0 T Tk: 147 °API 60 °F: 18.2

BSW: 0.2 API: 21.4 T Obs: 116 Sal (ppm): 37.5 Fact.Vol.: 0.9665

Fact. BSW: 0.998 Stk Oil+Ag: 1458.3 Stk Bruto: 1458.3 Stock Neto: 1406.62805 Potencial Bateria

Stk Oil+Ag Tot: 1458.3 Stk Bruto Tot: 1458.3 Stk Neto Tot: 1406.62805 Bombeo

Produccion Bateria (Bls) 4193.58215

MEDICIONES DE AGUA

Pies: 0 Pulgadas: 0 Octavos: 0 Stk Tk: 0 Stk Bat: 0

Produccion Bateria (Bls) 112963.40

PRODUCCION BATERIA

Condensado (Bls) 45.00 Prod. Gas (Mpc) 545.25 Prd Diesel (Bls) 0 Cs.Diesel 165 Stk Diesel 893

Cons.Gas (Mpc) 528 Fuel Oil (Bls) 0 Venteo (Mpc) 17.25 Nivel Rio 0 Pluv (mm) 0

Nafta 0 Stk Nafta 0

PRODUCCIONES TOTALES AREA

P. Bat. (Bls) 38522.94 Pot.Net.Act.(Bls) 37351.62

Stock Actual 179239.1 Prd. Rpt (Bls) 38409 Stk Reporte 179239.11 P. Campo (Bls) 38409.019 Pot.Ayer (Bls) 37964.5

Stk Diesel 17810.00 Fact. Ajuste: 0.9970422 Condensado (Bls) 428.00 Prd Diesel (Bls) 2091.00 Prd BatCorr (Bls) 38409.00

Venteo (Mpc) 10479.25 C.Gas (Mpc) 1647.00 C. Fuel Oil (Bls) 85.00 C.Diesel (Bls) 2699.00 Prod. Gas (Mpc) 12126.25

Actualizar Cierre Produccion Borrar Cierre Observaciones Borrar Cerrar

Esta pantalla es el fiel reflejo del trabajo de customización que se llevo a cabo en cada uno de los yacimientos. El módulo de producción fue el único que no se estandarizo. El resto de los módulos (Controles, Inyección, Listados, etc.) tienen el mismo formato en todos los Plusprod. En el caso de los Yacimientos de Perú se debió armar de cero esta pantalla y también modificar el modelo de datos. Todas estas tareas se realizaron en los yacimientos al momento de realizarse la implementación conjuntamente con los jefes de producción de cada yacimiento.

- Perdidas de producción

STOP Down Time

Fecha: 15/08/01 Pozos: Ce-1070

Down Time

Descripción: Espera Equipo de Pulling

Horas: 12

Produccion

Bruta (m3) 33.00 Gas (Mm3) 2.200

Neta (m3) 4.60 Agua (m3) 28.40

Observaciones

Actualizar Borrar Consulta Cerrar

- Entregas certificadas

Entregas

Fecha: 15/02/02

Entrega N°: 651

Cliente: Peru-Petro

Productos: Petróleo

Cantidad (Bls): 37371.00 *API 60 °F: 18.800

PTB: 8.340 BSW: 0.400

Temp. °F: 139.000

Observaciones:

Acum. Diario
Gas (Mm³): 9300(Mm³) Petróleo(m³): 37371.00

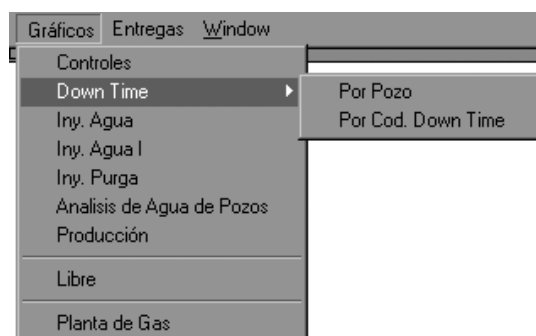
Acum. Clientes
Gas(Mm³): 9300(Mm³) Petróleo(m³): 2049406.00

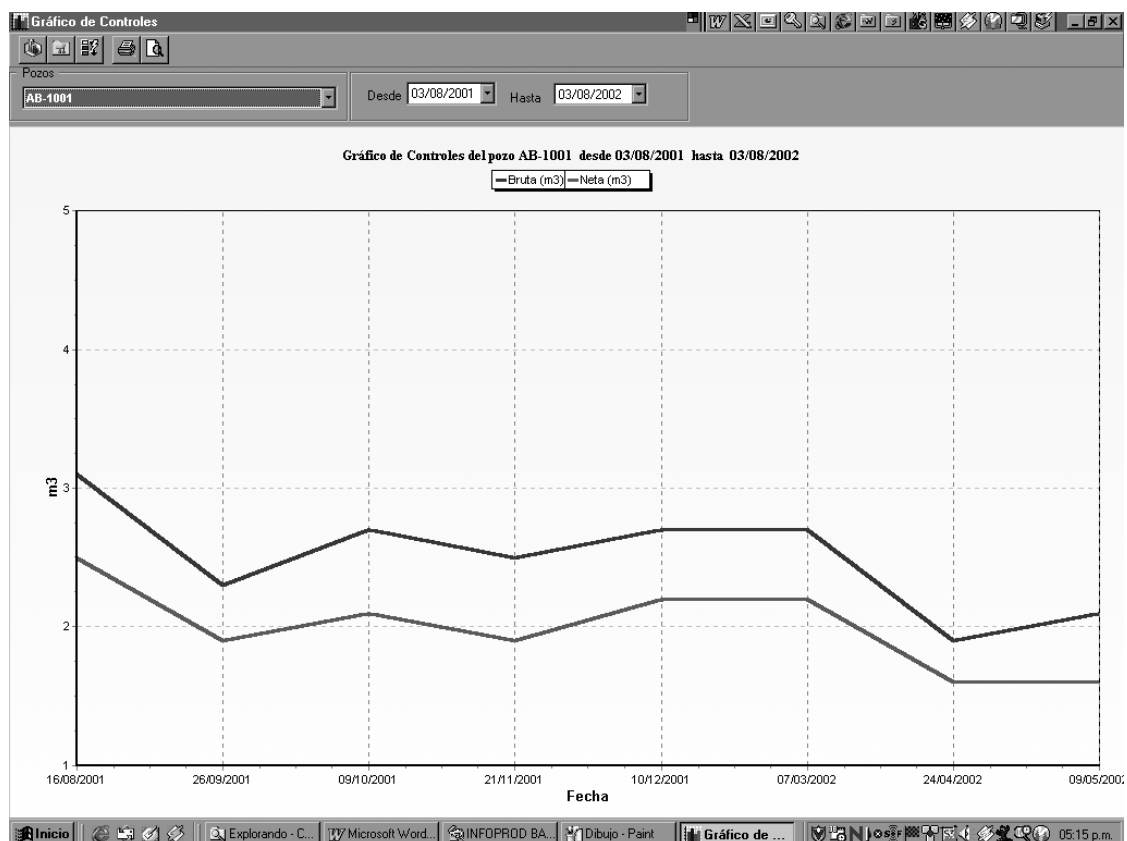
Acum. Mensual
Gas(Mm³): 9300(Mm³) Petróleo(m³): 1554903.00

Actualizar Borrar Consulta Cerrar

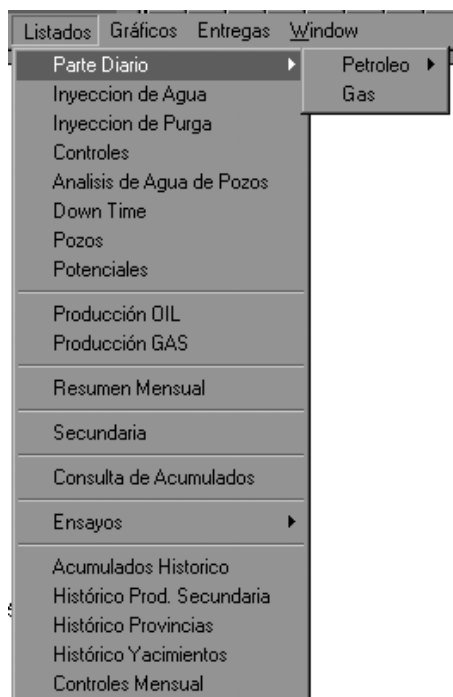
La aplicación hace ya cuatro años que esta instalada y durante estos cuatro años la misma gente de los yacimientos y reservorios fue pidiendo que se agreguen módulos. Así que en el día de hoy podemos decir que casi toda la información de campo esta en el PlusProd. A continuación se detalla los módulos que se han agregado en estos cuatro años:

- Gráficos





- Listados: Todos los reportes están realizados con Crystal Reports. Esta herramienta nos da la ventaja de que todos los reportes pueden ser exportados a Word, Excel, Text, DBF



		Listado de Down Time		04/08/2002	
Fecha 02/06/2002					
Pozo	Down_Time	Hs.	Bruta	Neta	Agua
AB-1002	Opera Eq. Pulling	24.0	3.0	2.4	1.0
AB-1032	No produce	24.0	20.0	1.2	19.0
AB-6	No produce	24.0	18.7	1.6	17.0
Totales		72.0	41.7	5.2	37.0
Fecha 03/06/2002					
Pozo	Down_Time	Hs.	Bruta	Neta	Agua
AB-1002	Opera Eq. Pulling	24.0	3.0	2.4	1.0
AB-1032	No produce	24.0	20.0	1.2	19.0
AB-6	No produce	24.0	18.7	1.6	17.0
Totales		72.0	41.7	5.2	37.0
Total General		144.0	83.4	10.4	74.0


Analisis Agua

Fecha:

Laboratorio:

N° Análisis:

Pozos:

Pto de Muestreo:

Cationes (ppm)		Aniones (ppm)		Propiedades		Otros Tests	
Sodio (Na+):		Cloruros (Cl-):		pH:		CO2 (mg/lit):	
Calcio (Ca++):		Sulfatos (SO4-):		Densidad 20° (g/ml):		SH2 (mg/lit):	
Magnesio (Mg++):		Bicarbonato (CO3H):		TDS (mg/l):		O2 (mg/lit):	
Bario (Ba++):		Carbonato (CO3):		TSS (ppm):		Bacterias (col/ml):	
Hierro (Fe++):		Hidroxilos (OH-):		Petróleo (ppm):		Corrosión (mpy):	
Potasio (K+):		Total Aniones:		Temperatura (°C):			
Tot. Cationes:				Pen. Graf.:			
				IRT:			

Tendencias PTB - Indice Oddo Thompson

Superficie
T° (°F): 50
P (psia): 29

Fondo
T° (°F): 122
P (psia): 313

SO4Ca:

SO4Sr:

SO4Ba:

Observaciones

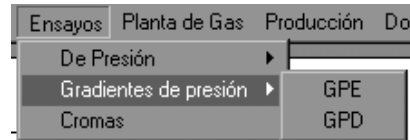
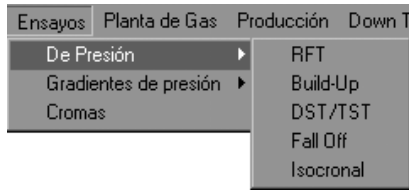
Grabar

Borrar

Consulta

Cerrar

- Ensayos de pozos



- Confección de Máscaras de pulling-workover-terminación: Lo que se buscó en este modulo fue estandarizar los formatos de presentación y confeccionar una aplicación en la cual se pueda dibujar rápidamente. La aplicación cuenta con una barra de herramientas en las cuales se pueden ingresar imágenes scaneadas o dibujadas. En la aplicación también se ingresan todos los detalles de la operación.

WorkOver - [WorkOver Pp.Nq.Ce-1026]

Archivo Objetos Import/Export

Detalle Desarrollo de la operación

Pozo: Pp.Nq.Ce-1026
 Estado: En Producción
 Inicio: 03/10/2001
 Equipo: SW 03

Analisis/Programa de: Intervención
 Objetivo: Cambiar Bba de Profundidad
 Termino: 05/10/2001
 AFE Nro.: 501 PR

Pulling

	Fecha	Orificio	Bruta	Neta	% Agua	Gas	GDR	PBP	E/C	Nivel	Observaciones
Antes	06/12/2001	525	5	2	667	500	2777	0	5	0	0
Despues	12/06/2001	525	5	23	540	1000	43478	0	5	0	0

Análisis Final

WorkOver - [WorkOver Pp.Nq.Ce-1073]

Archivo Objetos Import/Export

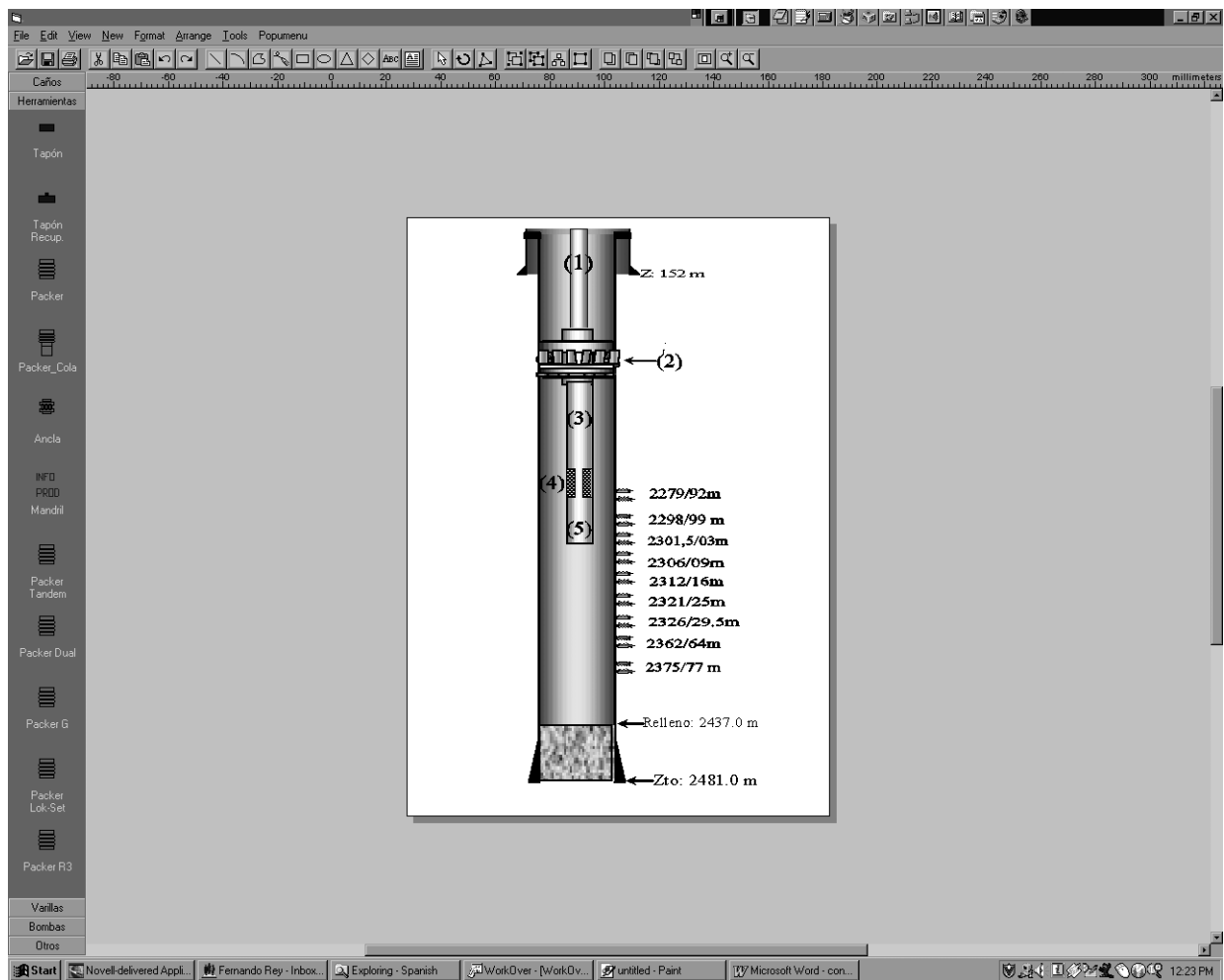
Detalle Desarrollo de la operación

Diagrama

Detalle de la operación

Montó equipo
 Descomprimió pozo presión inicial 1000 psi ahogo pozo, constató tope en 2428.90 mts.
 sacó diseño de instalación plunger lif
 Cia. Copgo Wood punzó con cañon Ø 4" a tpp carga 22 grs. zona 2279 / 92 mts.
 Bajó tpn y pkr hasta 2294 mts donde no concigio pasar, sacó hta.
 Bajó zapata calzado Ø 121 m/m rotó y lavó desde 2292 mts hasta 2437.66 mts
 Bajó hta Cia taker fijó tpn en 2296 mts y pkr 2266 mts
 Ensayó zona 2279 / 92 mts a recuperar 6892 lts Nota: admisión durante limpieza de pozo 36018 lts
 Extrae 1970 lts A* 98%, P* 2%, CL. 39 gls / lts nivel 1200 mts acumulado 27994 lts
 Cortó ensayo, libró hts. fijó tpn en 2340 mts. probó con 2500 psi. sacó pkr.
 Cia. Baker, realizó perfil de corrosion desde 2000 mts. hasta 152 mts.
 Bajó pkr. de Cia Tacker + hts. de TST. Cia. BJ.
 Cia Copgo Wood registro G.R. y CCL desde 2305 mts hasta 2200 mts. para corroborar medida de hta.
 Fijó pkr con valvula abierta en 2318.58 mts. Ensayó zona 2321 / 29.5 mts a recuperar: 7031 lts.
 Nivel inicial 960 mts. Extrae: 260 lts/hs. A* 100% con rastro de P*, Nivel semi agotado Ac: 5298 lts.
 Cierra valvula TST y deja pozo en recuperación de presión 10 hs. (presión 90.5 Kgr) sacó hta
 Bajó pescador de tpn hasta 2340 mts pescó, libró y sacó tpn
 Bajó instalación final : 2 c/b Ø 2-7/8" +NA Ø 2-1/2" + 29 c/b 2-7/8" +Ancla + 212 c/b 2-7/8"
 fijó ancla con 6 tn de tensión sobre el peso
 Ensayó pozo en conjunto, a recuperar 58313 lts. extrae 2050 lts. hs. A* 100%, con rastro de P*, cloro 34 grs /lts nivel 1395 mts. acumulado 86528 lts. presión entrecolumna 50 psi.
 Desmontó Equipo.

(1) 212 c/b 2-7/8" J55.
 (2) Ancla 2006.78 mts
 (3) 29 c/b 2-7/8" J55
 (4) NA. 2281.11 mts



NUEVO MODULO EN DESARROLLO

Actualmente se esta desarrollando, como complemento de la aplicación de Workover, un módulo de estadísticas de Pulling/Reparaciones. La idea es poder contar, por ejemplo con las estadísticas de las bombas que se han bajado en un pozo como así también rendimiento de las mismas.

CONCLUSIONES

Las ventajas de un desarrollo “in-house”, en el caso de Pluspetrol, fue que nos dio la libertad de poder llevar a delante una aplicación que fue armada con el aporte de los usuarios finales de la misma. Esto hizo que la gente aceptara la aplicación sin problema sin que se notará una resistencia al cambio, típica cuando se quiere implementar procedimientos nuevos, ya que se los hizo participar en el del diseño de la misma. De esta forma también se logró que luego ellos mismos propusieran nuevos módulos para seguir con la idea de integrar la información ya que los resultados se veían en el trabajo del día a día.

Los tiempos de adquisición y procesamiento de la información se bajaron notablemente al trabajar con la información centralizada.

Otro de los puntos importantes es que los costos de desarrollo, en nuestro caso, fue únicamente las horas de programación del programador externo, viajes para implementación y la compra de algunos controles/programas adicionales para Visual Basic (por ej. : Teechart, Polar Draw, en algunos casos se han bajado gratis de la Web).

Colaboraron en el desarrollo e implementación del PlusProd :

.- Ariel Marina y Hugo Lucero.