

ESPECIALIZACION EN PRODUCCION DE PETROLEO Y GAS NATURAL



WELCHECK ANALYSIS

Inspección de tubería de producción en boca de pozo

Trabajo Final Integrador

Ing. Federico Caldora -- Ing. Pablo Lalia

Tutor: Ing. Julio Shiratori

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Julio Shiratori', is written over a horizontal line.

14/10/2016

Contenidos

1. Abstract.....	2
2. Introducción a la temática	3
Descripción Tubings	3
Descripción Wellchek (Inspección en boca de pozo).....	5
3. Presentación de la problemática.	6
4. Solución Planteada.....	8
5. Evaluación de Resultados.....	10
6. Conclusión.....	13
7. Bibliografía	13

1. Abstract

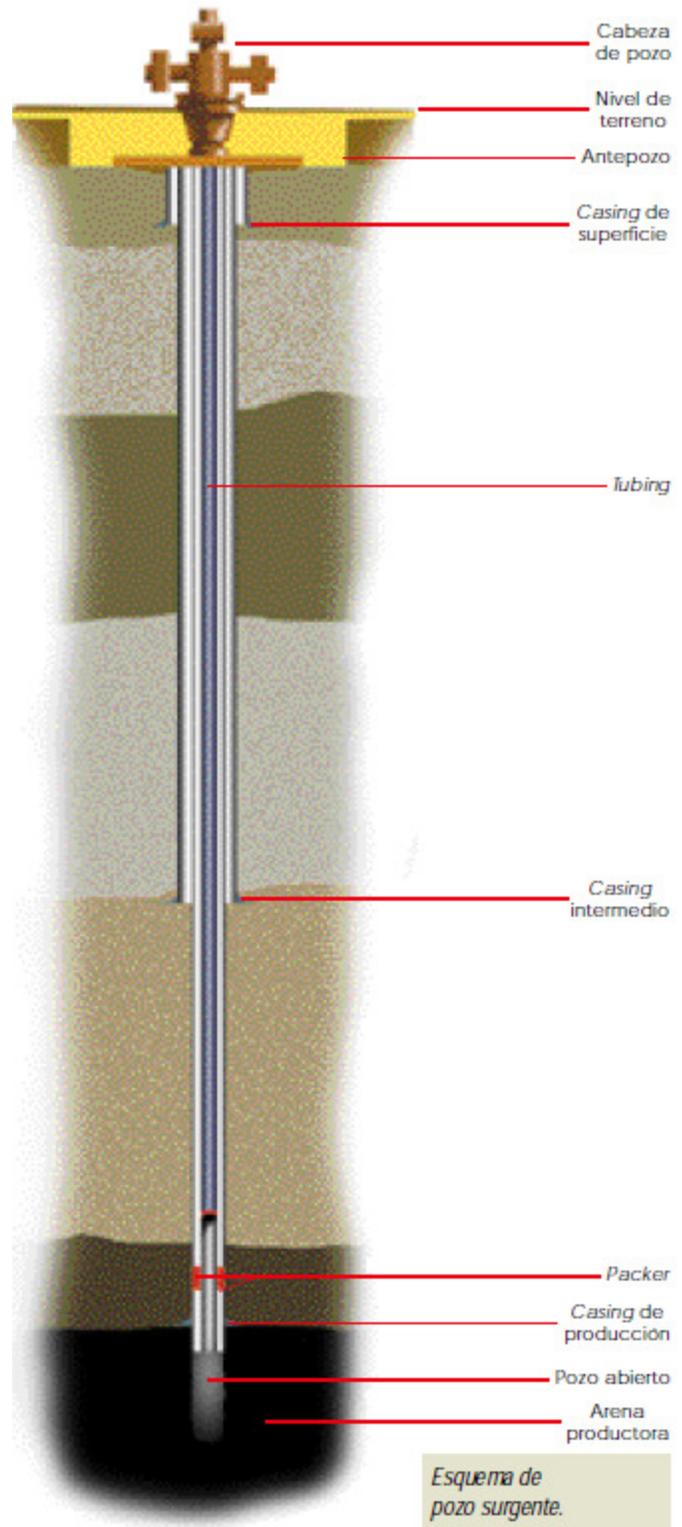
En el presente trabajo de aplicación se presenta la problemática del incremento de consumo de tubings nuevos en reparación de pozos que enfrentaba SINOPEC Argentina en Noviembre de 2015 y como mediante la contratación de una segunda unidad de Wellchek la empresa logro reducir el consumo y generar ganancia directa e indirecta con esta solución. En el mismo se explica el funcionamiento y limitación del equipo, la logística de abastecimiento y se todo fue cuantificado por los caños transportados e inspeccionados en los últimos 8 meses.

2. Introducción a la temática

Descripción Tubing

La tubería de producción comúnmente se denomina con la palabra "tubing". El tubing es una cañería diseñada para poder producir los pozos de petróleo por dentro de ellos. Ya que los fluidos que se producen de los pozos (Agua, petróleo y gas) suelen ser corrosivos y/o abrasivos su función principal es ser un punto de sacrificio protegiendo el Casing permitiendo que este mantenga la integridad y seguridad ambiental del pozo por un mayor tiempo. El Tubing al ser una cañería removible permite que fácilmente se puedan retirar eventuales caños rotos y remplazarlos por cañería sana mediante un equipo de Workover o bien un Pulling.

En la industria petrolera el Tubing, es una pieza fundamental en el proceso productivo de un pozo. Se encuentra especificado en la norma API 5CT y puede tener diferentes nomenclaturas dependiendo de la resistencia a la tracción y el grado del acero, entre otras variables como se puede ver a continuación:



GRADOS DE ACEROS API								
SMYS (1000 psi)	40	55	65	80	90	95	110	125
Grupo 1	H40	J55 K55		N80				
Grupo 2			M65	L80, 13CR	C90		C95, T95	
Grupo 3							P110	
Grupo 4								Q125

A medida que los caños van sufriendo el desgaste natural por el servicio que prestan, la pared de los mismos va reduciendo su espesor. Para poder diferenciar los caños que pueden ser reutilizados de los que deben ser descartados, los mismos se catalogan de acuerdo con el porcentaje de reducción de espesor de pared de acuerdo a la siguiente tabla:

Categoría	Reduccion de Espesor de Pared (%)
Grado 1 (Nuevo)	0%
Grado 2	0% - 15%
Grado 3	15% - 30%
Grado 4	30% - 50%
Grado 5 / Descarte	50% - 100%

Para poder catalogar los tubings los mismos son llevados a una planta de inspección en la cual se lavan, para que luego puedan ser utilizados en cualquier pozo ya que por condiciones químicas no se debería utilizar tubings de un pozo en otro, y posteriormente mediante un calibre se determina el espesor mínimo de cada caño. Por último se inspecciona la condición de la rosca y ambos recalques.

Al momento de realizar un cambio de tubing en un pozo se recomienda que se utilicen caños grado 1 o 2 y con posibilidad de utilizar los caños de grado 3 en las zonas de menor exigencia de la columna productora. Los caños de grado 4, por lo general, son utilizados para realizar oleoductos en superficie de muy poca exigencia.

Descripción Wellchek (Inspección de cañería en boca de pozo)

El objetivo del Wellchek es determinar el espesor del cuerpo de todos los tubing que se vayan sacando del pozo, ya sea con equipo de Pulling o Workover, y poder determinar en qué estado se encuentran.

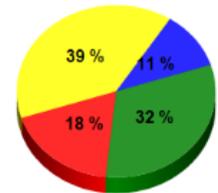
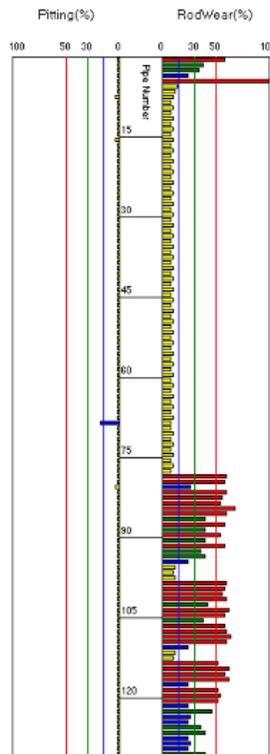
La unidad de Wellchek consiste en un cabezal, con material radioactivo, que se coloca en la boca de pozo al momento de extraer la columna de tubing (el modelo utilizado en cuestión va situado entre la BOP y el piso de trabajo de los equipos) permitiendo de forma continua retirar los caños e ir determinando la reducción de espesor de pared de los mismos. De esta manera se define dentro de que rango se encuentra cada caño. Si bien no puede inspeccionar recalques y roscas, al complementar la inspección con una visual, se puede evitar errores de determinación. Cabe aclarar que la herramienta permite sacar en tiro doble y triple, pero tiene la limitación que los tubing deben retirarse del pozo dentro de un rango de velocidad máximo y mínimo para que el equipo pueda interpretarlos.

Una vez realizado el análisis se obtiene un reporte como el siguiente:

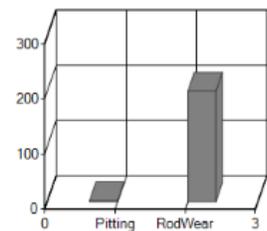
Well Report

CS-2102(API) - September 20, 2016		
Well Name	CS-2102	Failures total (1)
Work Order	0005143	Joint: 5 - Split
Date	September 20, 2016	
Total Joints	202	

Joint	Pitting	Rodwear
1	2 %	58 %
2	2 %	38 %
3	2 %	34 %
4	2 %	24 %
5	2 %	100 %
6	2 %	14 %
7	2 %	12 %
8	4 %	10 %
9	2 %	8 %
10	2 %	10 %
11	2 %	8 %
12	2 %	10 %
13	2 %	8 %
14	2 %	10 %
15	2 %	8 %
16	4 %	10 %
17	2 %	8 %
18	2 %	10 %
19	2 %	8 %
20	2 %	10 %
21	2 %	8 %
22	2 %	10 %
23	2 %	8 %
24	2 %	10 %
25	2 %	8 %
26	2 %	10 %
27	2 %	8 %
28	2 %	10 %
--	--	--



39 % 79 of 202
 11 % 22 of 202
 32 % 64 of 202
 18 % 37 of 202

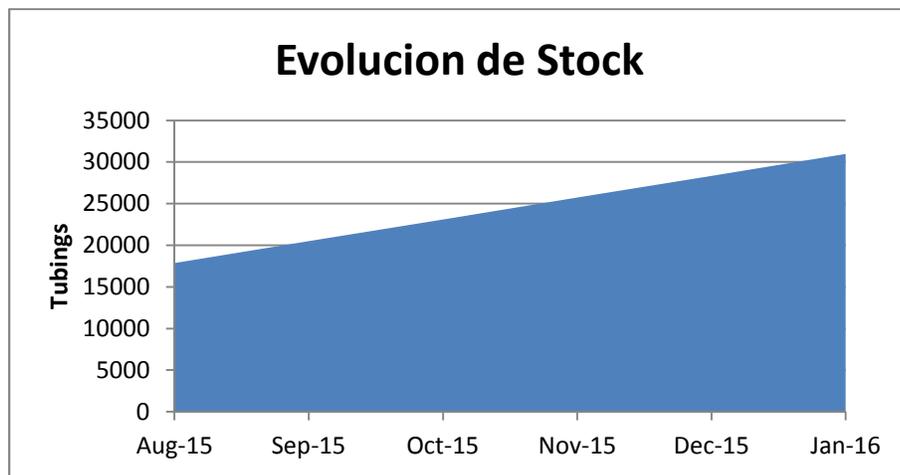


Pitting 1 of 202 (0.5%)
 Rodwear 201 of 202 (99.5%)

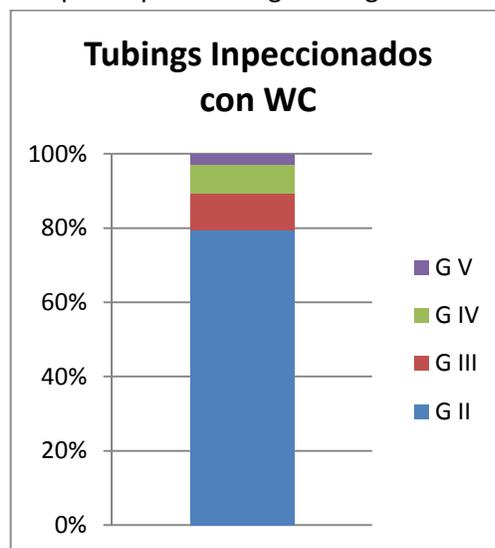
3. Presentación de la problemática.

En el mes de agosto de 2015 se detectó un incremento notable en el consumo de tubings nuevos. Mediante análisis se estimó la siguiente situación:

Con una unidad de Wellchek funcionando, mensualmente se enviaban a los lavaderos para inspeccionar aproximadamente 6750 caños por mes. Esto supera ampliamente la capacidad de procesamiento promedio que ha demostrado la planta, de 4130 caños por mes. Por lo que se genera un stock en terceros que crece a razón de 2620 caños por mes, de manera que la evolución proyectada del stock muestra la siguiente tendencia (Stock (Ago-15) → 17860 caños):

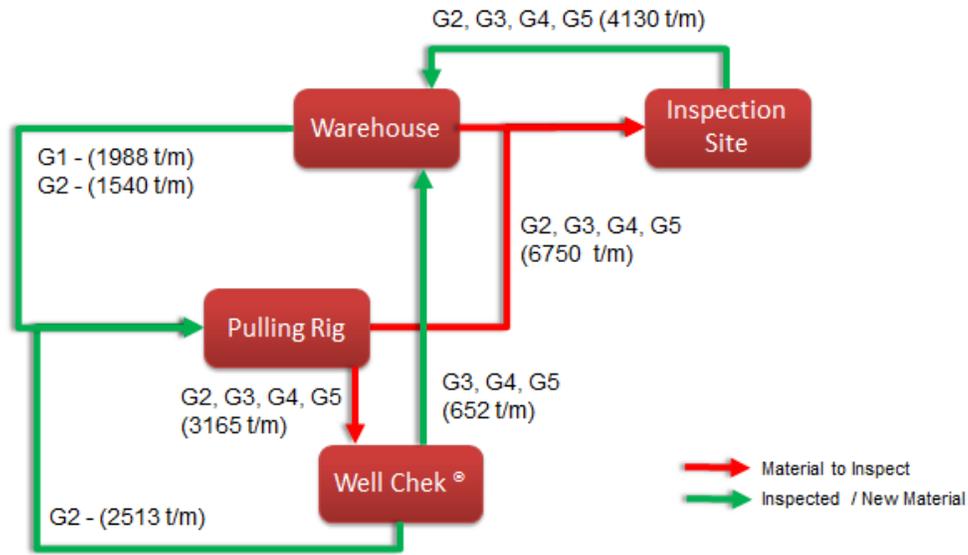


La unidad actual de Wellchek, procesa un promedio de 3165 caños por mes. Los cuales determinar una distribución que responde al siguiente gráfico:

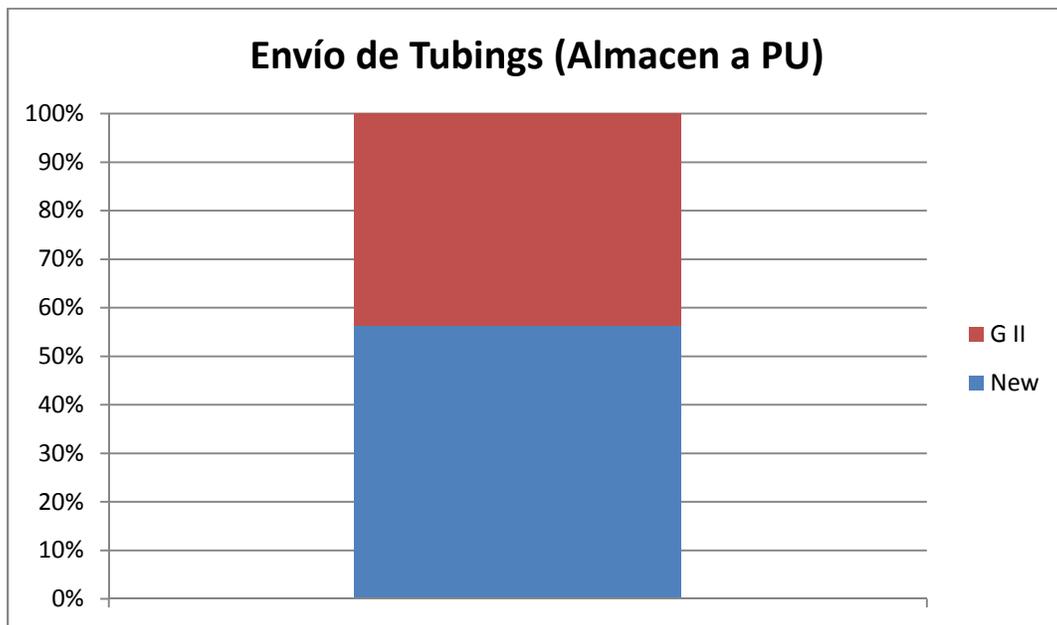


En definitiva el flujo de caños en Pulling tiene la siguiente distribución:

Current Situation:



Totalizando entre Tubings Nuevos y GII, 3528 caños por mes son enviados a las operaciones de Pulling, distribuidos de la siguiente manera:

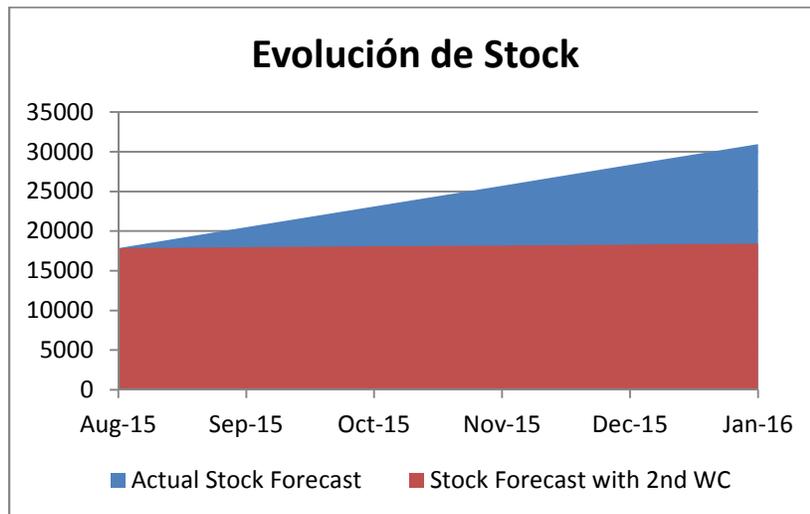


Es decir 1988 caños nuevos y 1540 GII por mes, desde almacenes a los equipos de Pulling.

4. Solución Planteada

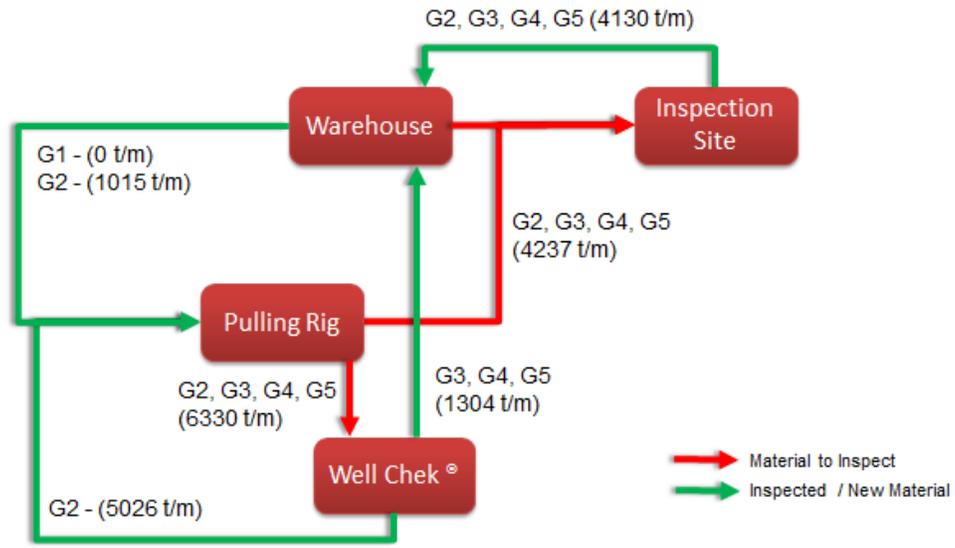
Suponiendo que una segunda unidad trabajara en las mismas condiciones que la unidad en servicio, los volúmenes de caños inspeccionados por medio de Wellcheks se duplicaría, dando como resultado un incremento en los tubing GII que se volverían a bajar en los pozos, en vez de enviarlos a inspección, de 2513 caños por mes.

De esta manera el continuo incremento de stock en terceros a inspeccionar se desaceleraría, igualmente seguirá incrementándose, resultando la comparativa siguiente:

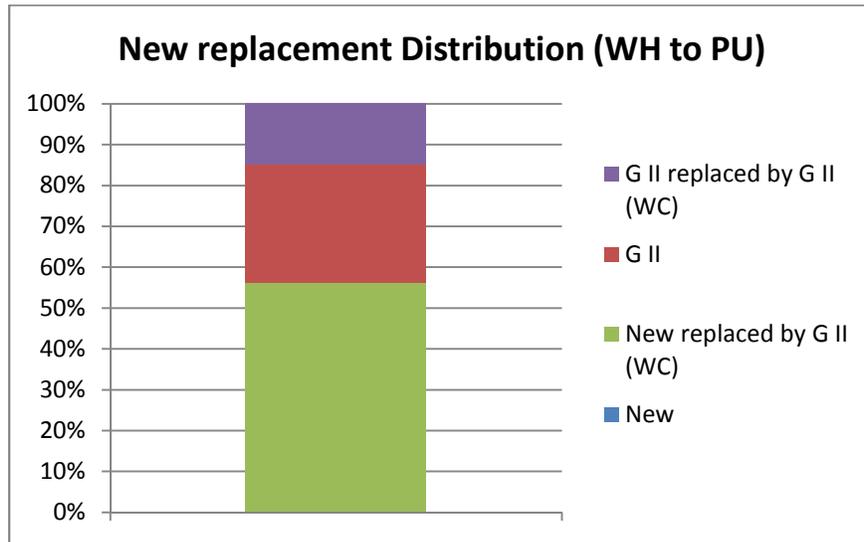


Asimismo, suponiendo que la demanda de caños mensual para trabajos de pulling se mantiene, los GII recuperados por la nueva unidad de WC podrían usarse para cubrir la demanda que actualmente está siendo satisfecha con caños nuevos. De esta manera, asumiendo una voluntad de reducir la utilización de caños nuevos a 0, el volumen de caños nuevos se verá reducido en 1988 y los G II de almacén en 525, por lo que el flujo de caños resultaría:

Increasing one WC unit:



La nueva distribución de reemplazo sería:

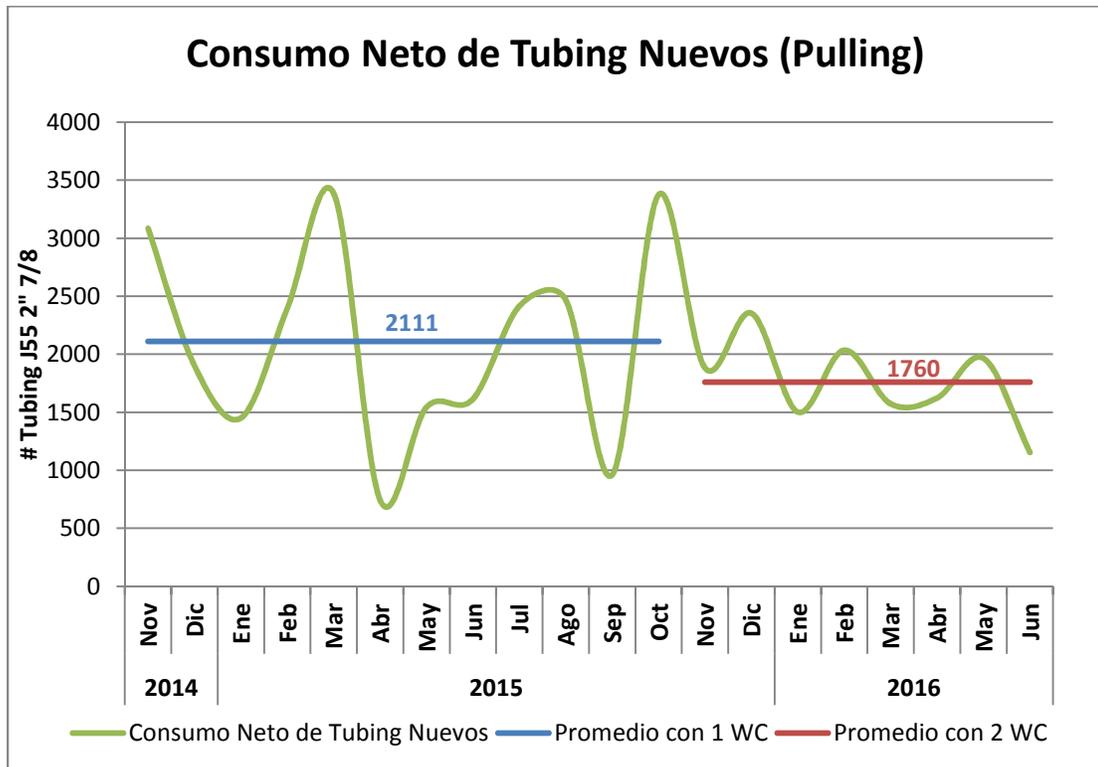


De esta manera se obtendría una importante reducción de costos.

5. Evaluación de Resultados

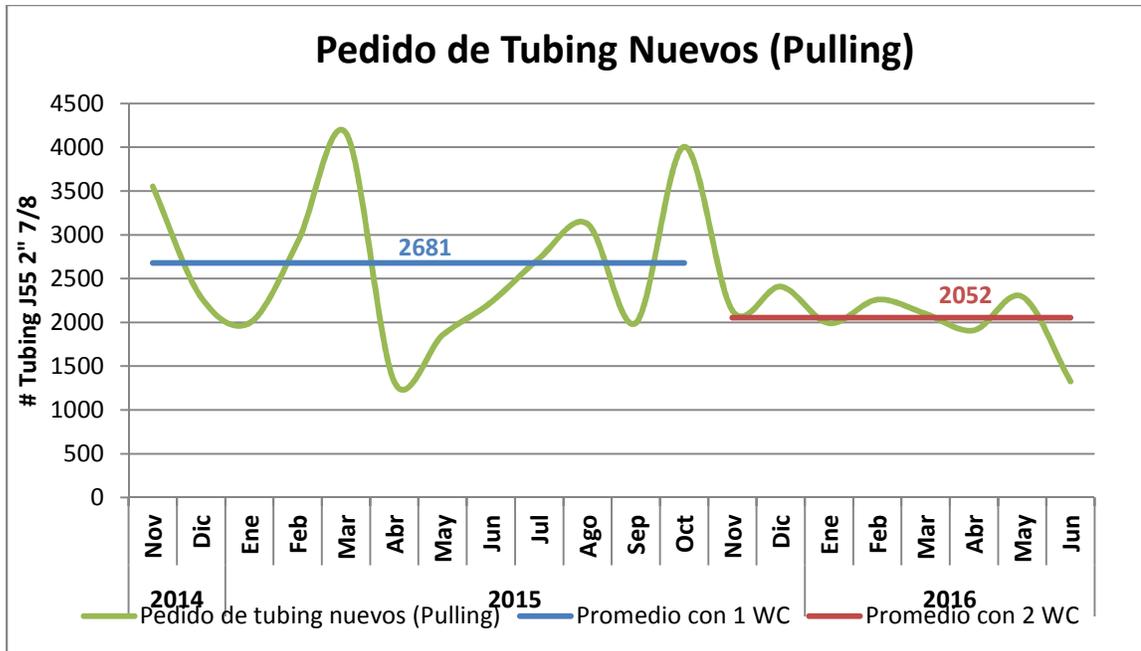
La segunda unidad trabajó durante 8 meses en paralelo con la unidad original. Durante este tiempo se sufrieron conflictos gremiales que afectaron el correcto desempeño de las actividades pero aun así hubo un nivel de servicio adecuado. Para evitar que quede capacidad ociosa, se realizaron campañas para promover la utilización de la herramienta al máximo.

A continuación se puede observar el consumo neto de tubing nuevos:



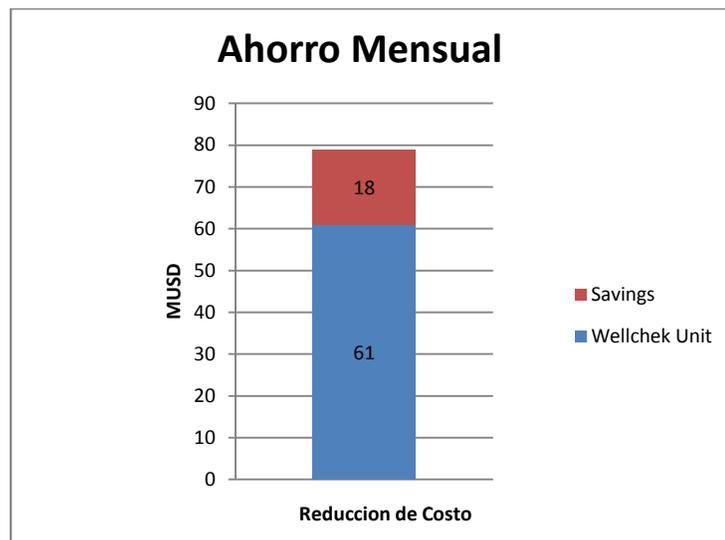
Se puede observar que a partir de la incorporación de la segunda unidad de Wellchek (Nov-15), se generó una reducción en la utilización de caños nuevos por parte de los equipos de Pulling de aproximadamente 351 tubing.

Por otro lado si observamos solamente la requisición de caños nuevos, y no tenemos en cuenta las devoluciones, se puede ver que más allá de que el consumo neto se haya reducido en 351 caños por mes, el pedido de materiales se redujo mucho más.

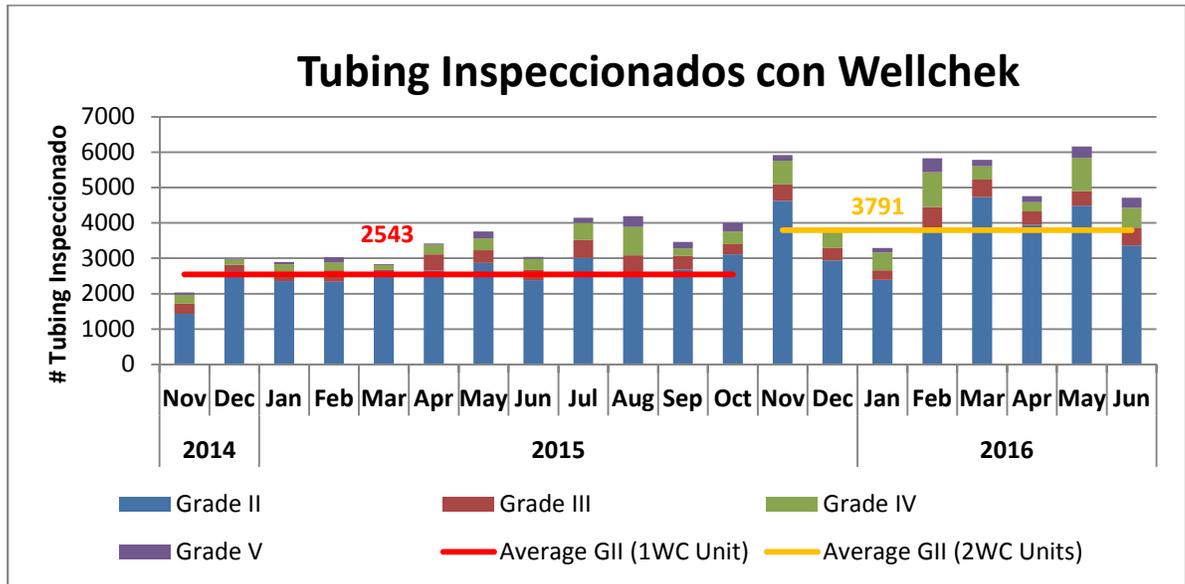


La reducción que se obtuvo fue de 628 tubings nuevos por mes. Esto trajo asociado no solo un ahorro en el consumo de materiales nuevos, sino también una reducción en las horas de transporte utilizadas para trasladar el material, por lo que se utiliza menos capacidad de la flota de camiones, dejando la posibilidad de utilizarla para realizar otras tareas necesarias. A su vez, implica menos material que pueda ser dejado en locaciones y por lo tanto menor exposición a los inconvenientes típicos asociados a esta situación, como por ejemplo el robo del mismo o deterioro por condiciones de la zona.

Si solamente consideramos el ahorro obtenido por la reducción del consumo neto de caños nuevos, se puede observar que se cubre el costo de la segunda unidad e incluso se obtiene un ahorro real mensual:



Otra de los efectos aparejado es el aumento en la detección de tubing Grado II, en boca de pozo y por lo tanto la consiguiente reducción en el volumen de material a enviar a la planta de inspección. El material que es inspeccionado por la unidad de Wellchek queda pre-catalogado por lo que solamente es necesario lavarlo y realizar una rápida inspección de las roscas y el recalque.



Por último no debemos dejar de valorar un resultado que si bien es difícil de monetizar, es un intangible muy valioso. Estamos hablando de la información que aporta esta herramienta para el Ingeniero de Producción, con respecto al pozo y el mecanismo de desgaste que estuvo sufriendo la columna de tubings. Gracias a esta información se pueden tomar medidas con respecto al diseño de la instalación que permitan aumentar significativamente la vida útil de la misma, y a la vez reducir la repetición de fallas.

6. Conclusión

A partir de la evaluación de los resultados obtenidos con la segunda unidad de Wellchek, se puede indicar que esta acción colabora no solo a la reducción de costos directamente mediante la menor utilización de material nuevo, sino que también influye indirectamente en la optimización de los diseños de pozos productivos. Se evitan de esta manera fallas tempranas y reiteradas como así también una optimización en la distribución de materiales a lo largo de todos los yacimientos.

A su vez debemos considerar que es una medida muy beneficiosa porque se reducen costos y se aumenta la cantidad de personal utilizado contribuyendo con la actividad económica de la sociedad local

El inconveniente es que se trabaja con material radioactivo y por más que haya controles de todos los parámetros exigidos por la Ley, no quita que haya riesgo para el personal y el medio ambiente. Para encontrar una solución a este problema potencial se está analizando realizar una prueba con un equipo electromagnético el cual eliminaría el riesgo en cuestión y además este equipo podría analizar roscas y recalque.

7. Bibliografía

- <http://www.api.org/~media/files/certification/monogram-apiqr/program-updates/5ct-9th-edition-purch-guidelines-r1-20120429.pdf>
- <http://www.tenaris.com/shared/documents/files/CB362.pdf>
- SPE 81722, "A New Approach to Ultrasonic Coiled Tubing Inspection", Kenneth R. Newman, SPE, CTES, L.P./Varco International, and John Lovell, SPE, Schlumberger
- http://www.iapg.org.ar/web_iapg/publicaciones/libros-de-interes-general/el-abece-del-petroleo-y-del-gas
- Manual de producción, Abril 2002, Pan American Energy