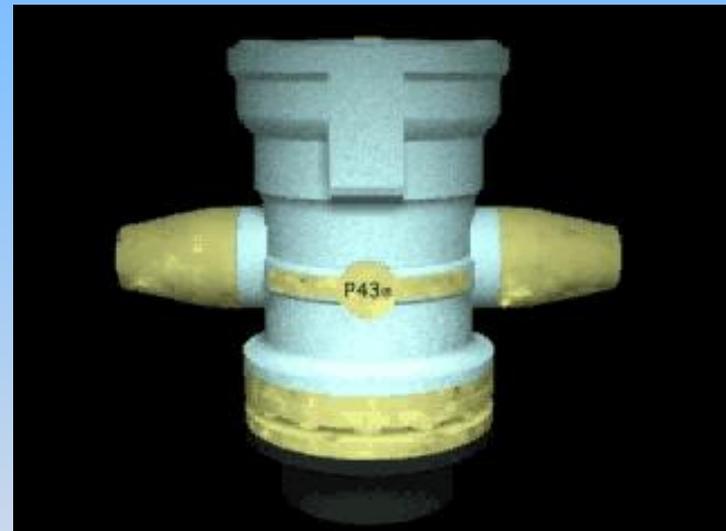


AGITADOR P43 “SUBMERGED ROTARY JET MIXER”

**REDUCCION DE LODOS,
HOMOGENEIZACION Y
BLENDING EN
TANQUES DE
HIDROCARBUROS**



Sistemas Industriales y Navales, S.L.

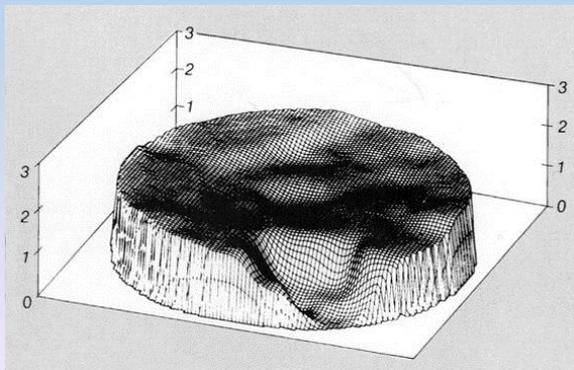
INDICE

- Problemática Lodos y Homogeneización Tanques**
- Desarrollo Tecnología P43: Instalación y Accionamiento**
- Caso práctico: BP Oil Castellón**
- Caso práctico: Repsol Tarragona**
- Caso práctico: Syncrude Canadá**
- Blending Tests con P43**
- Referencias clientes**



Problemática acumulación lodos y homogeneización TKs

- Acumulación lodos : 3 - 10 mm/mes (TK 300 MBIs: 6 m³/mes – 23 m³/mes)
- No pueden bombearse con bomba de descarga TK
- Corrosión fondo y primer anillo – el agua queda atrapada con los lodos
- Alabeado y rotura techo flotante
- Reducción capacidad almacenamiento
- Taponamiento cubeto drenaje
- Concentración no homogénea %BS&W según nivel TK



Tanque Crudo $\text{Ø}=90\text{m}$
Volumen lodos = 10,700 m³

Problemática acumulación lodos y homogeneización TKs

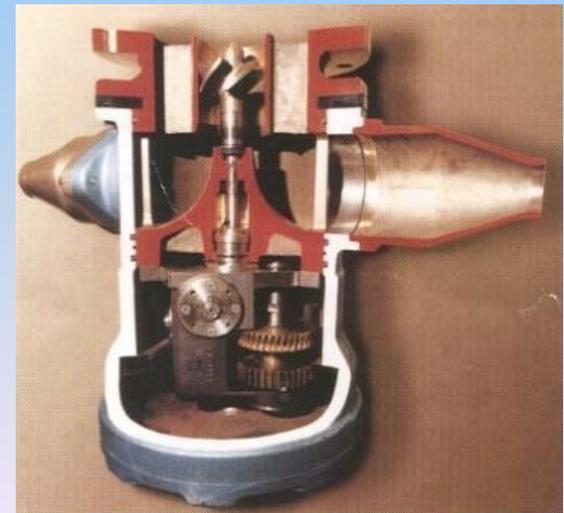
- Errores equipos medición despacho HC por acumulaciones de agua
- Largas y costosas limpiezas TKs (hasta 1 año)
- Riesgo personal limpieza y actividad muy insalubre (acceso controlado al TK por atmósfera tóxica y potencialmente inflamable con H₂S, benceno,...)
- Disposición lodos muy costosa por su volumen y ser residuo peligroso
- Requisitos medioambientales muy rigurosos
- Alto costo recuperación HC con tecnologías disponibles



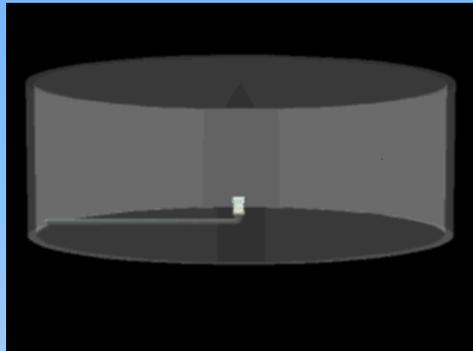
Tanque sin agitadores P43: lodos después de 10 años de operación

Desarrollo Tecnología P43

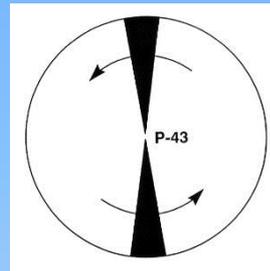
- Desarrollado por Exxon como alternativa a propelas con motor eléctrico (más de 30 años experiencia operativa en 58 petroleras y 22 países)
- Objetivos: reducción lodos, tiempos parada limpieza y costes mantenimiento, eficiencia blending, aumento seguridad, ahorro consumo eléctrico,..
- Tendencia mercado: blending crudos pesados/semipesados con crudos livianos para reducir viscosidad y facilitar procesado, biocombustibles
- Equipo únicamente mecánico, sin cableado
- Diferentes \varnothing boquillas y ángulos impulsor
- Indicador externo funcionamiento
- Libre mantenimiento por 15 años
- Materiales: Aleación bronce AB2, SS316, Acero Súper-dúplex
- Cumplimiento Normativa API650 / API653



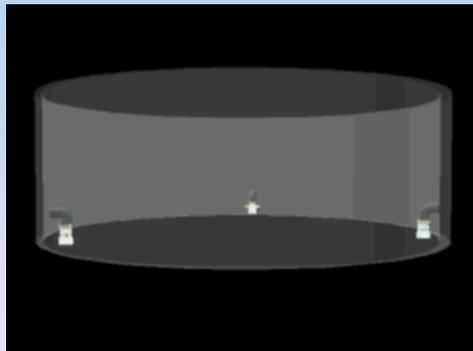
Instalación P43 Central



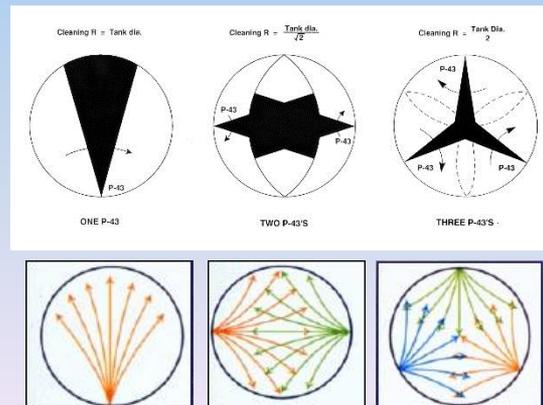
ALCANCE JETS



Instalación P43 Lateral



ALCANCE JETS





BP Oil – Patio TKs Refinería Castellón



- 5 TKs 600 MBIs crudo + 2 TKs 800 MBIs crudo
- 3 P43 por TK (boquillas horizontales) en entradas hombre (Total: 21 P43)
- Fecha instalación P43: años 1986-1987
- Mezcla crudos procesada <2% Azufre; 29.5°API; 0.7g/cm³<Dens<0.99 g/cm³
- Objetivo recirculación con P43: homogeneizar mezcla, blending crudos, evitar estratificación y romper acumulaciones H₂O (diferencia densidad<0.001 g/cm³)
- Operativa preparación TKs: Llenado de mayor a menor densidad crudo
- Tiempo accto. P43: recirculación 24 horas previamente a envío a proceso
- Altura mínima producto en TK para accionar P43: 8 m
- Limpieza últimos 3 TKs 2010-2012 con P43 instalados: se revisaron P43 (se sustituyen sólo juntas y aceite lubricante caja reductora)
- Reducción media lodos por TK con P43 instalados: 2500-3000 m³



Repsol – Patio TKs Refinería Tarragona



- 5 TKs 600 MBIs + 1 TK 300 MBIs + 1 TK 150 MBIs (crudo)
- 3 P43 por TK en entradas hombre (Total 18 P43)
- Fecha instalación P43: Años 1995-96
- Función principal: homogeneización, blending y formulación crudos
- Operativa preparación TKs: 1 TK recibe + 1 TK prepara + 1 TK despacha
- Recirculación: 24 horas previa al despacho a proceso (8 horas cada P43)
- Accionamiento sucesivo de cada uno de los P43 en cada TK
- Frecuencia: cada 3 días se cambia TK a homogeneizar
- 2 Bombas accto. centrífugas (motor 500HP): $Q_u=100 \text{ m}^3/\text{h}$ y $P_u=10 \text{ Kg}/\text{cm}^2$
- Instalación automatizada: arranque bomba y válvulas motorizadas
- Nivel mínimo techo flotante para accto. P43: 12m (boquillas a 20°)



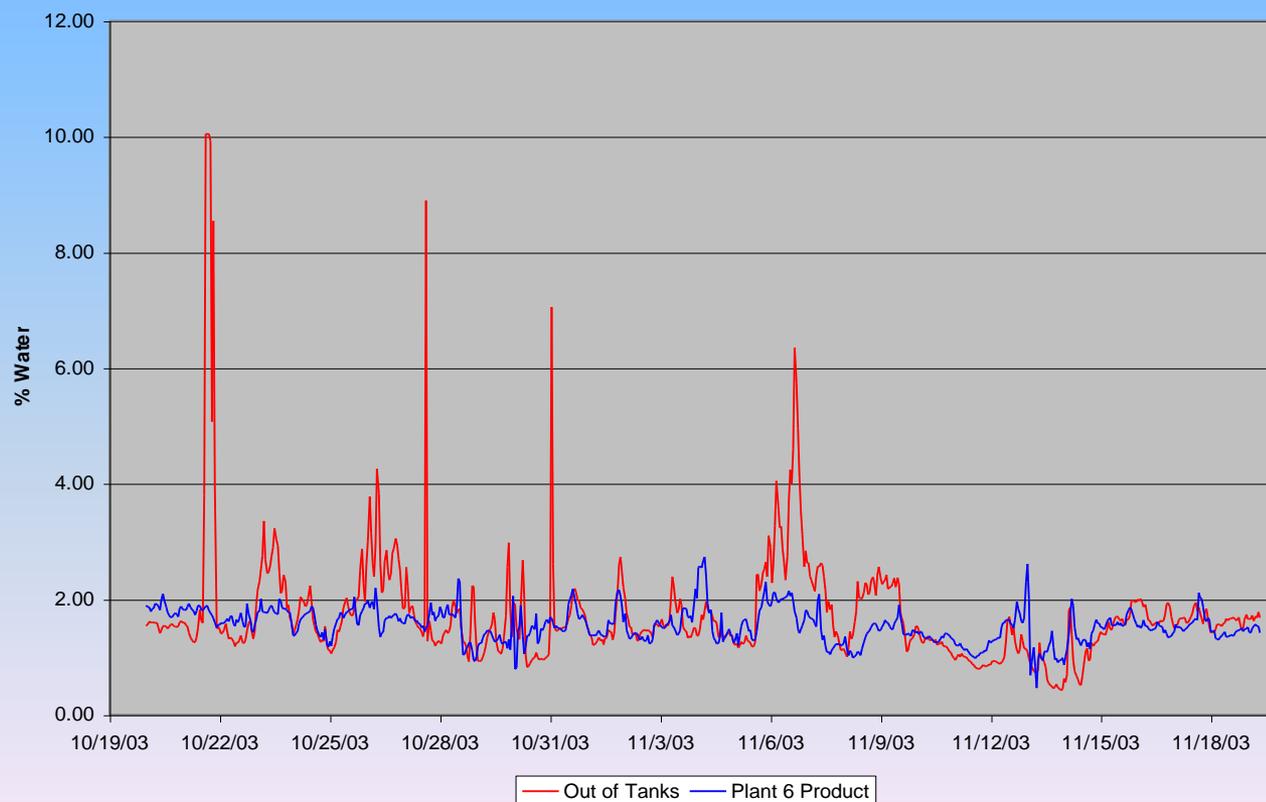
Repsol – Patio TKs Refinería Tarragona



- Tiempo de funcionamiento ininterrumpido P43: 15 años
- Limpieza-mtto. 3 TKs en 2010-2011: 8 P43 revisados
- Trasiego entre TKs: se utilizan P43 para blending simultáneo a trasiego de producto entre TKs (reducción tiempos blending)
- Seguridad previstas: válvulas alivio presión en líneas, colmatación filtro, flujo mínimo bomba, nivel mínimo operativo TK para accto. P43
- Mayor volumen de agua desemulsionada y drenada del TK
- Aumento capacidad almacenamiento TKs: no es necesario elevar el nivel operativo de la sonda por el volumen acumulado de lodos
- Libre drenaje agua lluvia por cubeto central en fondo TK sin taponamiento
- Medición nivel mucho más exacto, y por tanto, inventario TKs más preciso
- Drástica reducción costes mantenimiento respecto a propelas con motor

Evolución contenido agua en el bitumen diluido sin agitadores P43

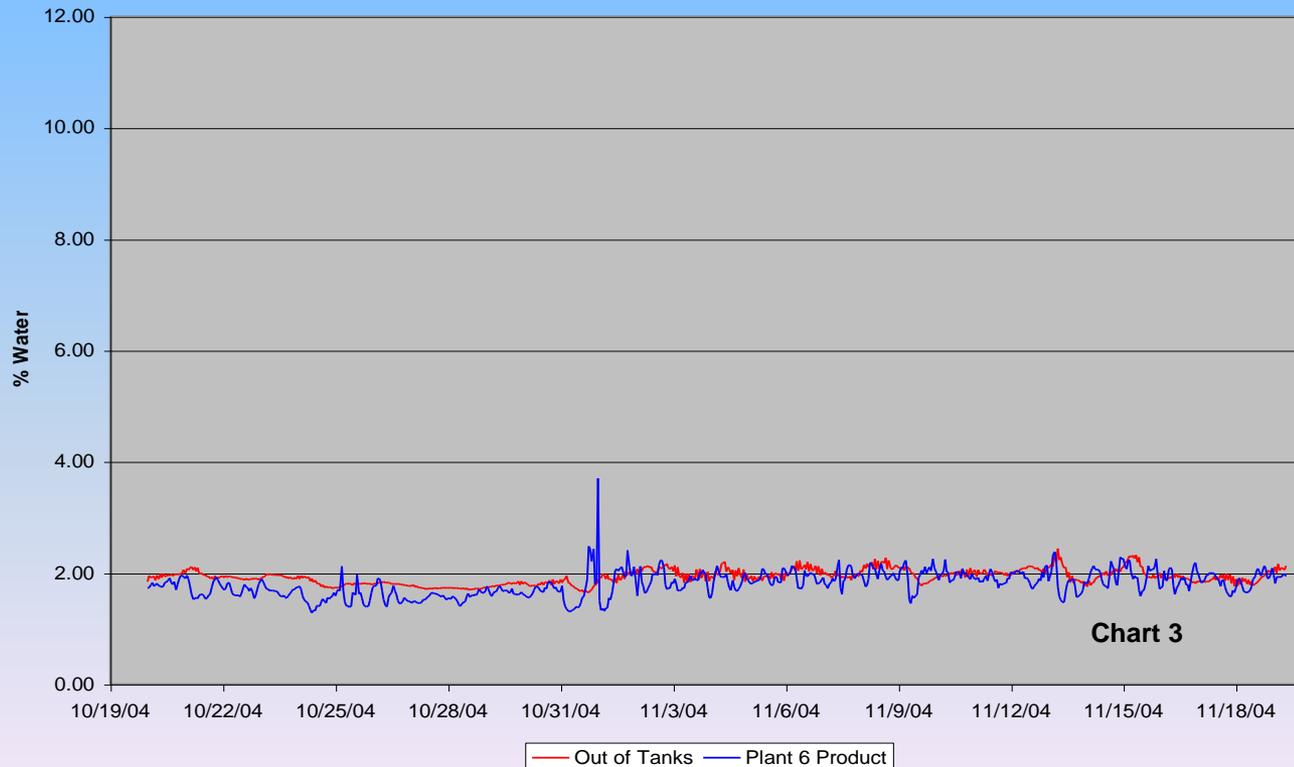
Dil Bit Water Content 2003





Evolución contenido de agua en el bitumen diluido con agitadores P43:

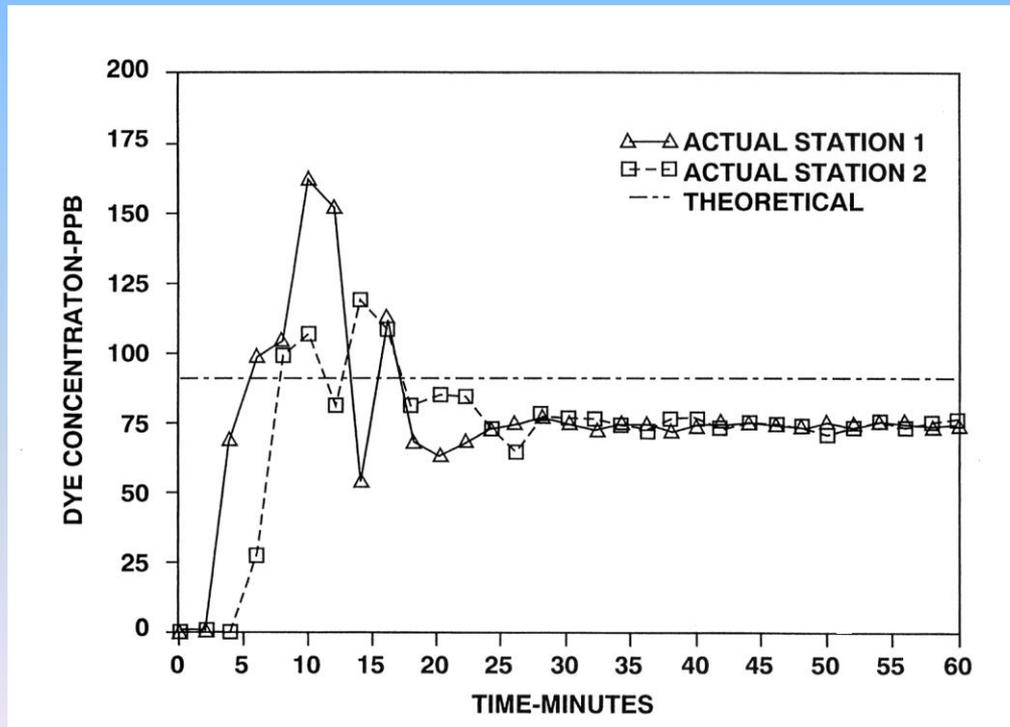
Dil Bit Water Content 2004



Blending Tests con P43 – Mezclado Tinte en Agua

Tanque $\varnothing = 46$ m / Nivel Agua = 7 m

- Inyección Tinte (Rhodamine WT) en TK agua en punto próximo a P43
- Muestras tomadas en dos puntos a 90° cercanos a la superficie libre HC



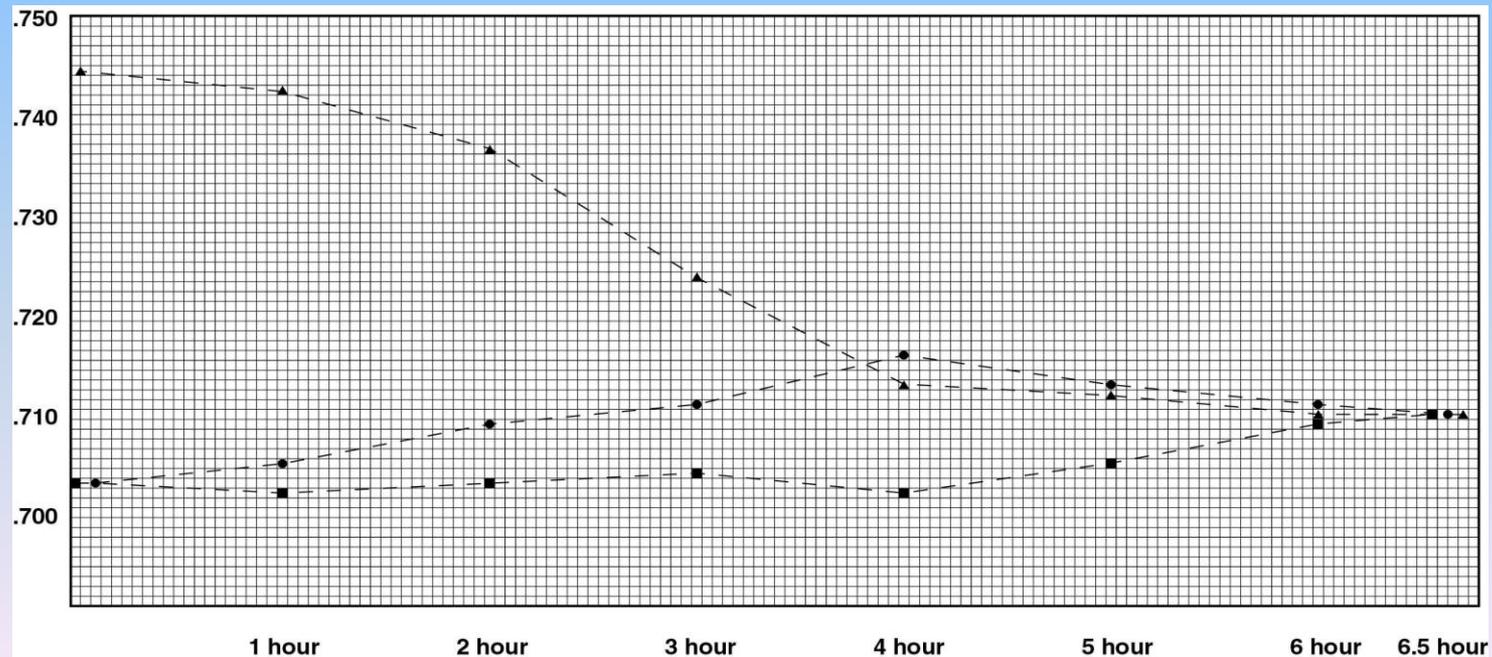
Concentración
uniforme tinte en el
agua completado
en 30 minutos

Blending Tests con P43 – Mezcla Gasolinas

Tanque 68,000 Bls

Procedimiento Test: Montaje 1 P43 en manhole

- Muestras tomadas cada hora a 1m del fondo, centro y a 1m de superficie libre para medición comparativa S.G.
- Homogeneización deseada en 6.5 horas (desviación en S.G.<0.003 en TK)





Referencias Clientes con Instalaciones P43

- Total Instalaciones permanentes con agitadores P43 a nivel mundial: Más de 600 en 23 países
- 58 compañías petroleras utilizan agitadores tipo P43
- 14 compañías petroleras lo tienen como equipo estándar en sus TKs: BP, Conoco Phillips, Shell, Nippon Oil, FPCC, ExxonMobil, Esso, Repsol, Serv-Tech, Gulf, Mobil, Lindsay Oil, etc.



NIPPON OIL
Your Choice of Energy



ConocoPhillips



Muchas gracias por su atención

