



Total Environmental Solutions

TECNOLOGIAS Y SERVICIOS OFRECIDOS

<https://www.tes-applications.com/>

Brindamos una solución ambiental completa a través de la limpieza y recuperación de residuos oleosos y el tratamiento rentable de agua y sólidos contaminados mediante la aplicación de una tecnología líder probada en la industria

Mayo 2019

Quienes somos



Total Environmental Solutions (TES) ha creado un equipo altamente calificado con experiencia internacional técnica y financiera en operaciones en petróleo y gas.

Existe una gran cantidad de problemas ambientales relacionados con los residuos oleosos, agua contaminada y residuos sólidos en toda América del Sur. La legislación ambiental está cambiando y las autoridades (ANLA) requieren que la limpieza se lleve a cabo; la experiencia en la región es limitada para realizar esto.

Proporcionamos una completa solución ambiental para América del Sur a través de la limpieza, recuperación y venta de aceites recuperados; el tratamiento rentable de agua y sólidos contaminados mediante la aplicación de tecnología líder comprobada en la industria, en operaciones desde USA y otros países a nivel mundial; No somos experimentales.

Afortunadamente, los residuos oleosos son un producto valioso que se puede recuperar y vender para crear un flujo de ingresos adicional para nuestros clientes

Equipo ejecutivo de TES



- **Jim Bradley**, *Director Ejecutivo*: Más de 40 años de experiencia internacional técnica, comercial y de alta gerencia en empresas como BP, ARCO, Petro-Canada. Ciudadano británico, quien ha vivido y trabajado a través de su carrera en entornos desafiantes como en el Mar del Norte, Medio Oriente, África Occidental y Rusia. En 2010, cofundó la compañía petrolera White Rose Energy Ventures, una empresa enfocada en operaciones exploratorias en aguas profundas en África la cual recaudó más de \$ 400 millones de dólares de las casas de capital privado Riverstone y Primera Reserva de EE.UU.
- **Brian Smith**, *Gerente General*: Ingeniero Geólogo registrado como P.Eng. con APEGA (Alberta, Canadá) y COPNIA (Colombia) y miembro del PMI, tiene más de 30 años de operaciones de gestión de gas y petróleo y experiencia ejecutiva. Ciudadano canadiense residente en Colombia, realiza consultoría activa dentro de la industria petrolera, con sus cargos anteriores como Director de Proyecto (consultor) para Amerisur Resources, Vicepresidente de Operaciones para Petrodorado Energy Ltd. (Colombia) y Gerente de Producción (Colombia y Perú) para Petrominerales Colombia Ltd. El Sr. Smith comenzó su carrera en operaciones de campo con Schlumberger Ltd, con publicaciones técnicas, gerenciales y de gestión de proyectos en Canadá, Estados Unidos, Venezuela y Arabia Saudita.
- **Clark Hicks**, *Director Técnico*: Ciudadano de EE. UU. y contratista general con 25 años de experiencia, con énfasis en el manejo y operaciones con compañías especializadas en la remediación y el tratamiento de desechos peligrosos o contaminados. Incluyendo residuos domésticos e industriales, agua producida en campos petroleros, agua de fracturamiento, fondos de tanques, derrames, separación de fluidos, desalinización y tratamiento de agua. Diseñó, construyó y operó instalaciones en Washington, Montana, Dakota del Norte, Belice, las Bahamas y los Emiratos Arabes Unidos. Los cargos anteriores incluyen; Gerente General - Expert Restoration, Gerente General - ND Waste Water Treatment, Gerente Nacional de Ventas - Apptech Solutions, Belice Gerente Regional - Planta de Desalinización de Belice, Director de Proyectos - PWT Bahamas, Superintendente General - U.A.E. Planta desaladora construida.
- **Maarten Bruggink**, *Director Financiero*: Contador calificado y ejecutivo financiero experimentado con amplia experiencia internacional en administración de negocios, reestructuración corporativa y financiamiento. Maarten ha invertido en una cartera de empresas activas en el sector del petróleo, gas y energías renovables.
- **Paul Richards**, *Presidente*: Abogado calificado, pasó 8 años en la práctica privada especializada en derecho corporativo, comercial e insolvencia. Se trasladó a Investment Banking trabajando para Hoare Govett, Collins Stewart y Fairfax IS. Ha trabajado durante más de 25 años y tiene una amplia experiencia con empresas públicas y privadas en varios sectores.

Oferta de servicios esenciales



Recobro de residuos aceitosos

El material proveniente de lagunas, fondos de tanques u operaciones de perforación consistirá en una suspensión de petróleo crudo con emulsiones apretadas, agua, sólidos, asfaltenos, betunes y polímeros. La tecnología TES separa la suspensión en petróleo crudo, agua y sólidos. TES esta desarrollando una unidad de proceso para posibilitar el tratamiento de estos materiales en las locaciones de la compañía, de esta manera la compañía operadora ya no tendrá que pagar por servicios de recolección y disposición de estos residuos a terceros.

Componentes clave de los equipos (Fijos o móviles): Separador agua/aceite, Rompedores de emulsión y polímeros (USA), tiempo de residencia con calor, centrifugas.

Tratamiento de agua residual

El agua producida en las operaciones petroleras y las aguas residuales domésticas se tratan según las especificaciones del contrato. El efluente tratado podría ser reinyectado (agua de producción) o descargado en la superficie (agua de producción o doméstica). TES está en la capacidad de cumplir o exceder cualquier especificación de calidad de efluente según lo requiera el cliente o la legislación ambiental.

El proveedor estratégico esta ubicado en USA con tecnología de última generación probada y aplicada en campo

Recuperación de suelos y sólidos

Los desechos sólidos se biorremedian hasta el punto que el material tratado ya no es un desecho peligroso. El material inerte tratado puede aspersado en tierra o desechado a áreas de relleno

Descarga de tractocamiones de aceite pesado



El petróleo extra pesado puede ser difícil de descargar de los camiones cisterna; especialmente si no disponen de contenedores con sistema de calentamiento. El proceso patentado de TES, utiliza un **aditivo de calentamiento orgánico exotérmico + catalizadores** que puede ayudar en gran medida con este proceso en una fracción del tiempo, lo que aumenta la eficiencia de descarga y mejora la economía.

Nuestro proceso: Recuperación de residuos oleosos



TES proporciona la experiencia para resolver problemas ambientales relacionados con residuos oleosos, agua contaminada y residuos sólidos a través de una rigurosa planificación anticipada, ejecución robusta y un proceso de mejora continua



TES ofrece un servicio personalizado para cada tratamiento y proyecto específico:

- ✓ **Pruebas de laboratorio** con el fin de determinar el tratamiento óptimo y diseño del proceso para cada tipo de residuo.
- ✓ **Los mejores equipos y proveedores de productos químicos** seleccionados con base a requerimientos específicos para cada proyecto, algunos con base en EEUU
- ✓ Solo usamos **tecnología probada**
- ✓ **Proceso optimizado** durante las operaciones con expertos de TES para asesorar y modificar en sitio
- ✓ **Mejoramiento continuo** durante el desarrollo de las operaciones

TES ha probado que las emulsiones difíciles tipo Rubiales pueden ser tratadas hasta 0,7% BSW en laboratorio en EEUU con productos patentados.

TES posee un tren de tratamiento para 2000 bpd disponible ahora en Colombia, usando tecnología y procesos comprobados y de implementación global

Operaciones actuales globales: Recobro de petróleo crudo



- ★ Lugares actuales donde las empresas de recuperación de crudo utilizan tecnologías probadas y de alta tecnología + procesos rigurosos + productos químicos patentados que TES aportaría a las operaciones del cliente



Las tecnologías de tratamiento de agua, que TES aportaría a las operaciones del cliente, se implementan actualmente en todos los continentes, a nivel mundial.

Recobro de petróleo crudo

Oferta de valor y responsabilidades conjuntas



Responsabilidades TES:

- Realizar pruebas de laboratorio de las muestras de campo con el fin de optimizar el diseño de los equipos y la operación
- Proveer una línea de tiempo para el inicio de las operaciones
- Construcción de facilidades fijas o móviles apropiadas para cada operación específica
 - Diseño, adquisición, pagos, construcción, instalación, comisionamiento, operación y mantenimiento de la planta de proceso según requisitos de capacidad y especificaciones del cliente
- TES tratará el residuo en la locación del cliente
- Proveer el personal y control de calidad del crudo recuperado y del agua residual tratada para lograr la especificación deseada cada día
 - Asegurar que el aceite recuperado de las emulsiones tendrá las especificaciones de BSW establecidas por contrato, normalmente dentro del rango de 5% - 0.5% (Depende de requerimientos del cliente, material de entrada y pruebas de laboratorio.)
 - Devolver el agua y sólidos separados a Cliente para tratamiento y disposición final.
 - Tratar el agua y sólidos, de ser necesario, y proporcionar seguridad que el agua y sólidos son tratados para alcanzar los estándares requeridos con el fin de mitigar riesgos ambientales y reputacional del cliente.
- Cobrar una tarifa de servicio por barril tratado de emulsion y pagar todos los gastos de inversión y operación (excluyendo servicios públicos)

Recobro de petróleo crudo

Oferta de valor y responsabilidades conjuntas



Responsabilidades del cliente:

- Proveer las muestras de campo para pruebas de laboratorio de TES
- Proporcionar el material de desecho para ser procesado, energía, almacenamiento, espacio en locación y permisos.
- Tratar y disponer el agua y sólidos a menos que el cliente prefiera que TES asuma estas labores
- Parar una tarifa a TES por el tratamiento de las emulsiones + agua y/o sólidos según sea necesario
 - Este modelo reduce el riesgo de capital para el cliente y permite que proyectos avancen rápidamente

Beneficios para el cliente:

- Ya no será necesario pagar a terceros por gastos de transporte y disposición
- Ventajas importantes de flujo de caja debido a que el cliente evitará gastos de disposición + obtención de ingresos de las ventas del crudo recuperado los cuales pueden ser combinados con otros flujos de ventas existentes.
- Agua residual, crudo y sólidos permanecen bajo su control, eliminando responsabilidades potenciales cuando son manejados fuera de la locación por terceros.

Recobro de petroleo crudo:

Resultados laboratorio para emulsion de un crudo tipo Rubiales

Características de la muestra sin tratar

API crudo: 13°

Viscosidad de la emulsión: 247 cSt @ 25°C

Componentes: Crudo: 28% // Agua: 40% // Solidos: 32%

Resultados de laboratorio BS&W y determinación de humedad en el crudo

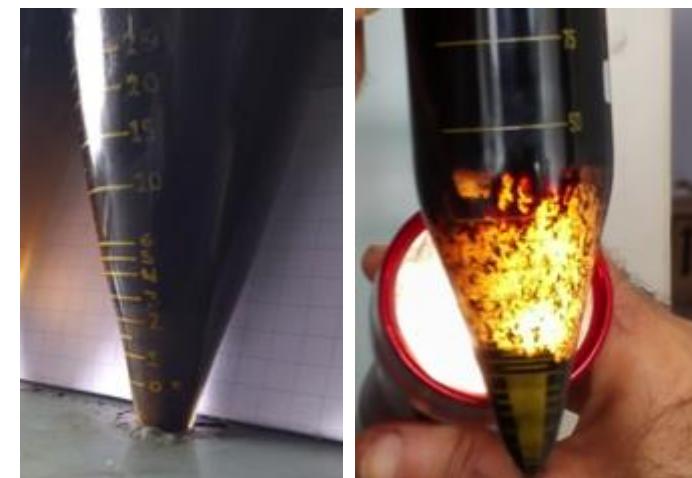
Por metodo centrífuga				
Componentes	1st centrifugado	2nd centrifugado	3rd centrifugado	4th centrifugado
Crudo	30%	30%	35%	28%
Anillo	-	-	-	-
Agua	55%	48%	48%	40%
Solidos	15%	22%	17%	32%
Humedad por método Karl Fischer (Laboratorio tercero)	0,7%			



Total Environmental Solutions

Antes: Emulsión muy fuerte con 28% crudo+ 72% BS&W.

Después: Separación limpia de las 3 fases con el aceite en el tope solamente con solo 0.7% de humedad determinado con el metodo Karl Fischer, el agua en el medio (con hidrocarburos pesados suspendidos), sólidos depositados en el fondo.



Antes

Después

Tratamiento de agua residual

Tecnología y Servicios TES



Agua de producción:

- TES proporcionaría (según sea necesario) las tecnologías más recientes, probadas y aplicadas en el campo, como electrocoagulación (EC), flotación por aire disuelto (FAD), ultrafiltración (UF), ósmosis inversa (OI), ajuste del pH, sistemas de oxidación, sistemas de oxigenación + Equipo adicional y tratamiento químico según sea necesario.
- TES trataría el agua según los requerimientos del cliente
 - Resolución 0631 de 2015 para disposición de agua en superficie
 - Calidad mínima y concentración de sólidos + tamaño de partículas para su disposición al fondo del pozo
- Estas tecnologías de nuestro proveedor estratégico en los Estados Unidos se utilizan actualmente en América del Norte, América del Sur, Oriente Medio y Australia.

Tratamiento de agua de producción

Caso de estudio: Agua de producción



Parámetro	Unidad	Resolución No 0631/2015, valores límites máximos permisibles para vertimiento Aguas residuales Industriales	Afluente	Efluente Electrocoagulación	Efluente Osmosis Inversa
Solidos suspendidos totales	mg/L	50	1,3	< 5.0	< 1
Solidos disueltos totales	mg/L	N/A	680	720	< 20
Grasas y aceites	mg/L	15	1,5	No Detectado	No Detectado
Hierro total	mg/L	3	950	0.29	< 0.2
Turbidez	NTU	Análisis y reporte	> 1000	< 1.0	< 1
Sodio	mg/L	Análisis y reporte	200	195	< 6

Las tecnologías a emplear por TES ha sido actualmente implementadas en múltiples locaciones en America del Norte y otros continentes. Diseñados para alcanzar los estándares mas estrictos en disposición de la EPA, los estándares más alto en el mundo

Capacidades adicionales de tratamiento de agua:

- DQO& DBO a <5.0 mg/L (max. valor permitido: 60 mg/lt)
- Nitrogeno y fósforo a <5.0 mg/L (max valor permitido: 10 mg/lt)
- Bacterias no detectadas
- Otros según sea necesario



Tratamiento de agua residual

Tecnología y Servicios TES

Agua residual– Aguas negras & grises:

- El **sistema biorreactor de membrana (BRM)** es la próxima generación de tecnología de tratamiento de aguas residuales que reemplaza al sistema de Lodo Activado Convencional (CAS)
 - Desarrollado en EEUU basado en los años de experiencia de la ciencia de los polímeros y las tecnologías de membrana.
 - El sistema BRM está equipado con difusores de burbujas finas de aire, lo que reduce significativamente la operación de limpieza diaria de los difusores de aire y aumenta la eficiencia de la disolución de oxígeno.

El flujo de proceso de los sistemas CAS y BRM se muestra en la Fig. I-1 y la Fig. I-2, respectivamente.

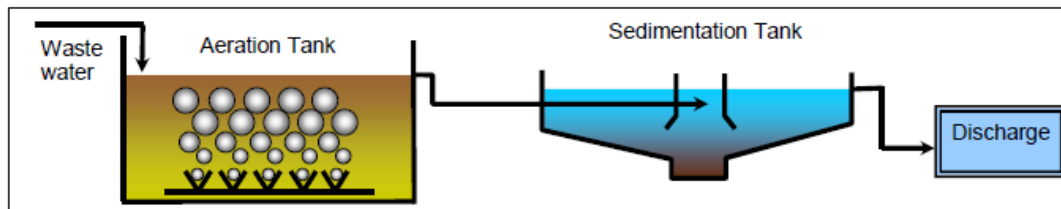


Fig. I-1 CAS Flow

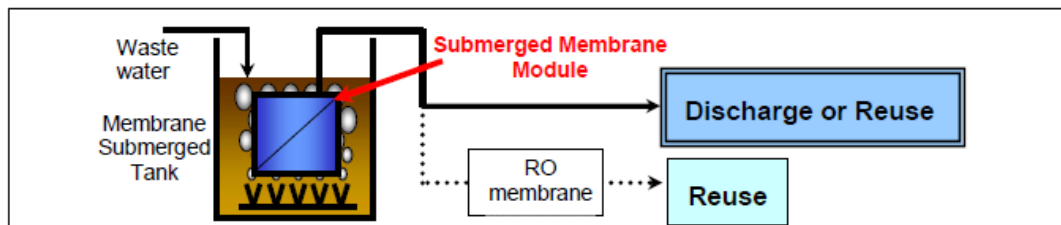


Fig. I-2 MBR Flow

Beneficios del BRM sobre CAS

- **Mas compacto** como lodos separados por membranas por lo que no requiere de tanque de lodos
- **Mayor calidad de agua tratada** ya que BRM elimina los sólidos suspendidos (SS) del líquido de lodo con membrana, lo que es mucho más efectivo que el CAS
- **MBR rechaza eficientemente microorganismos** tales como Escherichia coli y Cryptosporidium.

Tratamiento de agua residual

Tratamiento de agua domestica

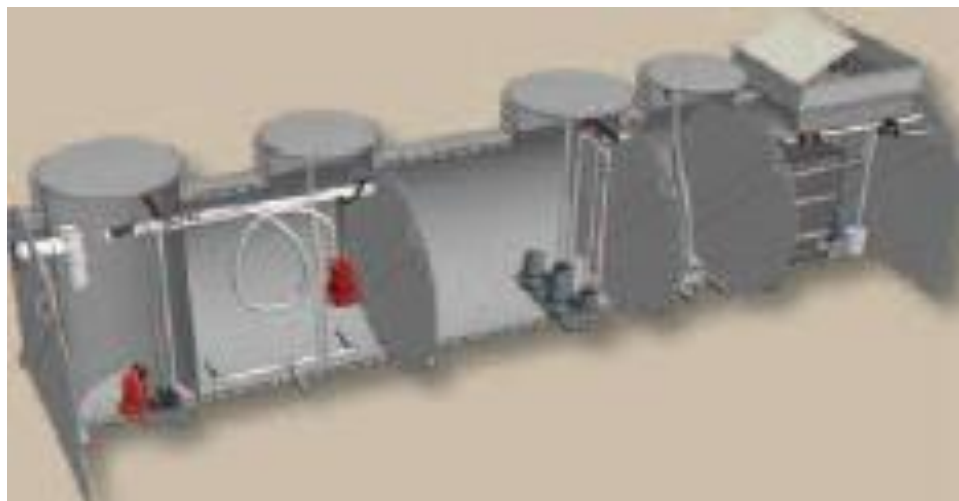
DELTA

- Una línea innovadora y sostenible de sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Diseñado para aplicaciones de aguas residuales residenciales, comerciales, industriales, agrícolas, institucionales, mineras, municipales y humanas.
- Todos los sistemas están diseñados y fabricados a medida para cumplir con los requisitos específicos del proyecto, que reflejan las distintas fortalezas de las aguas residuales, los límites de descarga de efluentes, las limitaciones del sitio y los requisitos reglamentarios únicos.
- Estos sistemas utilizan los mejores **módulos BRM** de su clase para tratar el efluente, además de los reactores aeróbicos para digerir el material biológico y dejar el volumen más bajo de lodo a ser aplicado o rellenado.
- Prefabricado, pre-testeado, rápida configuracion y posteriormente conectar y arrancar ("plug and play")



Tratamiento de agua residual

Plantas sobre y debajo del suelo



Tratamiento de agua residual

Experiencia y Habilidades

Clark Hicks – Director Técnico, proyectos destacados

Como propietario de la compañía ND Waste Water Treatment, el Sr. Hicks ha diseñado y construido muchas plantas de tratamiento situadas en los campos petroleros en The Bakken. Las aplicaciones incluyen campamentos para personas, comunidades residenciales planificadas, hoteles, plantas de tratamiento industrial y agua de producción. Algunos de estos proyectos también incluyeron el tratamiento de agua potable, incluida agua para sistema contraincendios. Muchas plantas cumplen o exceden los estándares más estrictos de la EPA para descargas de superficie.

Como Gerente Nacional de Ventas de App-Tech Solutions, las plantas de tratamiento se diseñaron e instalaron para distritos escolares grandes, pequeños municipios, hospitales, bodegas, procesos industriales, estanques de desechos mineros, despliegue rápido del Departamento de Defensa de EE. UU., Ubicaciones de embajadas del Departamento de Estado de EE. UU.

Como propietario de Fury Brothers LTD, el Sr. Hicks diseñó, construyó y operó muchas plantas de tratamiento especializadas en el tratamiento de agua de mar contaminada para consumo humano. Esas áreas fueron Belize, las Bahamas y los Emiratos Árabes Unidos.

Además, el Sr. Hicks es un contratista general de los EE. UU. Con 25 años de experiencia trabajando en servicios públicos, contratos verticales de varios pisos, contratos con gobiernos federales y estatales, municipios y naciones tribales.

Tratamiento de agua residual

Historial: Proyectos destacados

Dakota del Norte Planta de Tratamiento de Agua Residual Terciaria

- 40,000 gpd (1,143 bpd) de agua tratada.
- Diseño, construcción, instalación y comisionamiento.
- Autorizado y aprobado por el EPA, Corporación de ingenieros, Estado de Dakota del Norte, Nación Tres Tribales y la ciudad de Bismarck.
- Descarga de efluentes probado en COD < 5 ppm, TDS < 5 ppm, TSS < 5 ppm, E-Coli no detectado.
- Descarga directa al río Missouri.
- Los caballeros en la imagen son el equipo de instalación y el Director Técnico (a la derecha).



Aplicacion Tecnologia TES:

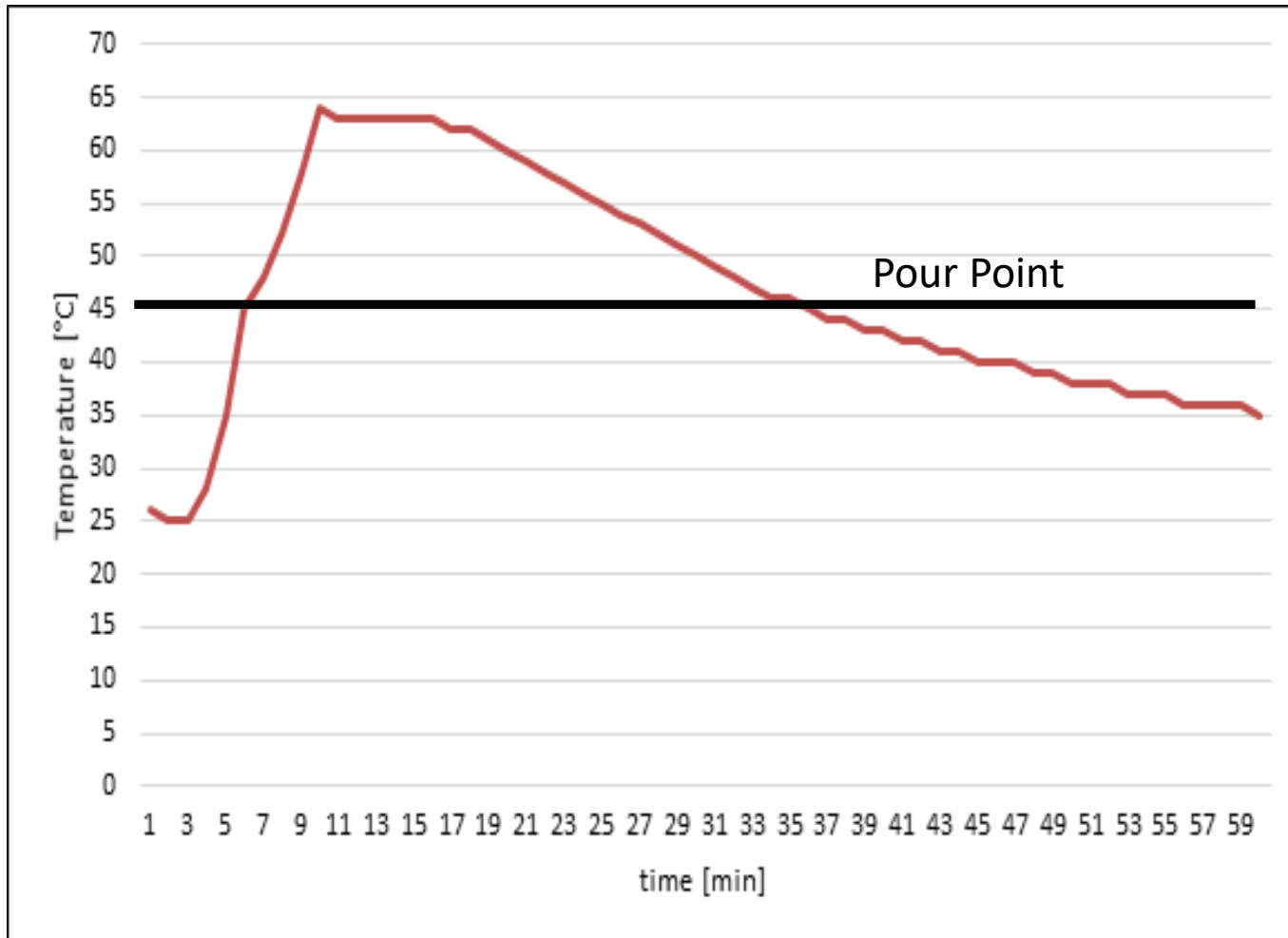
Calentamiento de crudo (aditivo exotérmico)



- Los crudos pesados requieren suministro mecánico de calor, nafta o condensado para reducir la viscosidad y permitir el descargue del crudo del carrotanque
 - Costo alto
 - Proceso lento
- El aditivo organico de calentamiento exotérmico de TES puede ser efectivo para reemplazar los métodos anteriores.
- Las prueba de campo + pruebas de laboratorio realizadas en Colombia para una empresa importante de transporte de crudo por oleoducto.
 - Los aditivos térmicos redujeron los tiempos de descarga de carrotanques de 4 hrs a 30 minutos, aumentando el rendmiento de la estación
 - **No hubo cambios en las características físicas y químicas del crudo**



Aplicacion Tecnologia TES: Calentamiento de crudo (aditivo exotérmico)



Perfil de calentamiento de crudo (aditivo orgánico exotérmico)

La importancia de esta evaluación radica en determinar la cantidad de calor que debe aplicarse para elevar la temperatura del aceite de 15 ° API por encima de su "punto de fluidez" para permitir una descarga rápida.

Conclusión: Este crudo específico tarda menos de 7 minutos en calentarse a la temperatura deseada y se mantendrá por encima del punto de fluidez durante 30 minutos en un entorno de laboratorio.

La experiencia de TES muestra que, en el entorno real, estos resultados de laboratorio deben multiplicarse por 4 para el proceso de calentamiento y un factor de 5 para el proceso de enfriamiento, teniendo en cuenta las leyes de la termodinámica y las corrientes de convección térmica que se crearán durante el proceso de calentamiento.

El índice de enfriamiento depende también de la temperatura ambiente, el contenedor en el que se encuentra, la exposición al aire en movimiento y curva de viscosidad.

Por lo tanto, podemos concluir que cada camión debe tener alrededor de 30 minutos para calentarse lo suficiente y el crudo permanecerá a una temperatura durante más de 2 horas según la curva de viscosidad comparado con el perfil de calentamiento.

Conclusiones



- **Los servicios de TES se adaptan a las necesidades de cada cliente** y siguen un proceso de implementación metódico y ordenado.
 - Pruebas de laboratorio, equipos personalizados y diseño de procesos, los mejores proveedores de servicios en los EE. UU. Y Colombia, mejora continua durante las operaciones
- **TES opera sobre la base de prestación servicio** y proporciona y paga todos los equipos, aditivos y personal de servicio requeridos, y **todo el soporte operativo y de mantenimiento.**
 - El riesgo del cliente se minimiza pagando una tarifa de tratamiento basada en el volumen a TES
- **TES puede proporcionar ofertas de servicios clave con sus unidades fijas o móviles** que ofrecen beneficios sustanciales para el cliente como:
 - Recuperación en sitio de residuos oleosos, eliminando la necesidad de envío a instalaciones de terceros
 - Tratamiento de aguas residuales según las especificaciones del cliente, incluida la desalinización, utilizando tecnologías y procesos probados y movilizados globalmente desde los EE. UU.
 - Recuperación de suelos y sólidos según se requiera utilizando tecnologías y métodos probados
 - Descargue de carrotanques con crudo pesado, asistido por el aditivo orgánico de calentamiento exotérmico de TES
- **El cliente puede obtener importantes beneficios financieros de la recuperación de aceite** de TES de los servicios de emulsiones de aceites usados.
 - Estos servicios pueden implementarse dentro de las 6 a 8 semanas posteriores a la firma del contrato.