

Mejores Practicas en Paradas de Planta: Seguridad y Tiempo

Eliminación rápida y segura de contaminantes para permitir acceso a los equipos

Presentado por: Martha Smith

Global Technical Director: Latin America & Europe
Zyme-Flow® Decon Technology



REFCOMM
RIO DE JANEIRO

29 Sept - 3 Oct 2014

CatCracking
.com

- Breve introducción de la compañía
- Factores claves - Preparación de equipos para acceso de personal
 - Planeación
 - Métodos de aplicación
 - Mediciones
- Acido Sulhídrico (H₂S)
 - Generalidades
 - Tratamientos y sus efectos
- Caso de Estudio: Apertura de Equipos en Unidad FCC de gran capacidad con alta concentración of H₂S
- Sulfuro de Hierro Pirofórico (FeS)
 - Generalidades
 - Tratamientos y sus efectos
- Caso de Estudio: Preparación de Equipos para Mantenimiento de Unidad FCC en Latinoamérica con historial pirofórico
- Conclusiones
- Q&A



- Cerca de 20 años descontaminando de unidades de proceso
- Presencia global – alrededor de 50 países
- Cero registro de lesiones en la historia de la Compañía
- Mas de 200 proyectos en refinerías por año



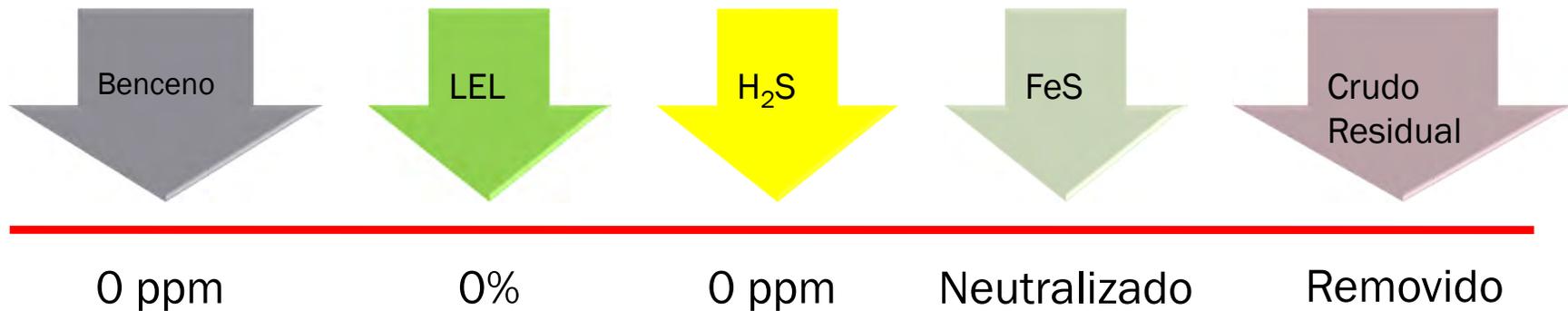
- Reducción de Márgenes
- Regulaciones mas estrictas de seguridad y ambiente
- Cambios en patrón de refinación – crudos mas ácidos y pesados
- Presencia de Taponamientos, coquización, paradas de emergencia
- Necesidad de soluciones mas seguras y eficientes en paradas de planta y mantenimiento



- Elegir el método idóneo
 - Lo importante; Tiempo? Fluidos Residuales? Ambiente? otro?
 - Recursos Disponibles; Vapor adecuado? Restricciones de agua? Limitado espacio físico?
- Planeación del Trabajo
 - Relación con el Contratista
 - Identificación de la ruta critica
- Mediciones adecuadas
 - Durante el tratamiento
 - Luego del tratamiento pero antes de la apertura de equipos



Preparación de equipos para acceso del personal



Acido Sulhídrico (H₂S)

Generalidades
Áreas de Atención
Unidades con alto riesgo
Métodos de Tratamiento



- Catalogado IDLH – a niveles altos puede causar la muerte inmediata e inadvertida
- Emite olor a huevo podrido a bajas concentraciones
- A altas concentraciones inhibe sentido del olfato
- Incremento debido al procesamiento de crudos mas ácidos a nivel mundial
- Mejor Practica: Uso de monitores personales de H_2S para prevenir exposición peligrosa



Durante o después de la parada de planta, la seguridad es clave y también puede causar retrasos importantes

- Posible evacuación del personal
- Necesidad de vaporización adicional o lavados con agua
- Requerimiento de uso de mascararas de oxigeno
- Disparo de alarmas en monitores H₂S personales – Registro del incidente
- Demora en Mantenimiento o limpieza, re-mediciones
- Problema de olores en comunidades vecinas – dentro o fuera de la planta



- En casi todas las unidades especialmente en:
 - Circuitos de Overhead
 - Plantas de gas
 - SRU
 - Aminas/Merox
 - Hidrotratamiento
- Recipientes con acumulación de lodos
 - Tambores de alimentación, tambores flash, Separadores, acumuladores, KO Drums
- Sistemas Demisters



■ **Tiempo/Recursos**

- Desde días hasta semanas
- Se requiere tratamiento secundario de H₂S en lodo
- Endurecimiento de depósitos requieren tratamiento adicional
- Requerimiento de alta cantidad de vapor

■ **Seguridad**

- No garantiza la completa remoción de H₂S

■ **Ambiente**

- Algunos componentes dañinos pueden ser liberados al ambiente



Compuestos Convencionales de Oxidación, solventes, surfactantes y secuestrantes

■ **Tiempo/Recursos**

- Movilización y Desmovilización
- Necesidad de múltiples tratamientos
- Circulación de grandes volúmenes de agua

■ **Seguridad**

- No todas las sustancias químicas pueden tratar H₂S
- Algunos compuestos generan reacciones exotérmicas
- Exposición Peligrosa

■ **Ambiente**

- Altos niveles de BOD/COD
- Dificultades para su disposición



Zyme-Flow UN657: Compuesto de oxidación segura y agente surfactante

■ Tiempo/Recursos

- Vapour-Phase[®]
- Aplicación de menos de 12 horas
- Mínimos requerimientos de infraestructura
- No requiere tratamiento secundario.

■ Seguridad

- No es exotérmico
- Oxidación irreversible del H₂S
- No hay peligro de exposición (MSDS 0,0,0)

■ Ambiente

- Amigable a sistemas de aguas residuales
- Compuesto de base acuosa



Desafío

- Descontaminar una unidad FCC de 190k BPSD durante su parada programada
- Apertura rápida y segura de los equipos para entregarlos a mantenimiento

Áreas de Atención

- Alta concentración de H₂S y pirofóricos
- Corto tiempo disponible

Procedimiento Anterior

- Tratamientos químicos múltiples - Preocupación con las aguas residuales
- Pirofóricos también estuvieron presentes en la apertura de equipos

Solución de Ingeniería

- Unidad de Aminas – Circulación con Zyme-Ox[®] Plus
- FCC pre-enjuague usando Rezyd-X[®] y Zyme-Flow UN657
- Aplicación Vapour-Phase con Zyme-Flow UN657
- Tambor Flare – hervido (Boil-Out) con Rezyd-X y Zyme-Flow UN657



- Mediciones para acceso a los equipo
 - Cero H₂S
 - Cero benceno
 - Cero LEL
- Ningún problema de pirofóricos al abrir la torre
- Se comento que el tratamiento fue significativamente mas corto en tiempo e intención de continuar utilizando la metodología Zyme-Flow en el futuro

“...primera vez que abrimos el equipo sin problemas de pirofóricos.”

- Operaciones



Sulfuro de Hierro Pirofórico (FeS)

Generalidades
Áreas de Atención
Unidades con alto riesgo
Métodos de Tratamiento
Análisis



- Depósitos que se forman durante la operación al reaccionar H_2S con las superficies de metal ante la ausencia o bajo nivel de oxígeno
- Altos riesgos de incendio durante el mantenimiento
- Los depósitos se oxidan rápidamente al estar expuestos al aire produciendo suficiente calor para encender una mezcla de hidrocarburo y aire
- No es posible predecir o detectar la remoción completa
- La ignición genera SO_2 cuando se expone al aire (humo blanco)



- Esta presente en casi todas las unidades que procesan crudos ácidos
- Extremadamente peligroso - puede hacer ignición rápidamente al estar expuesto a oxígeno
- Indetectable hasta que el equipo es abierto – No es posible su medición
- Difícil de acceder, especialmente en unidades de alto ensuciamiento
- Mayor presencia debido al incremento de crudos ácido en todo el mundo



Torre de Vacío



- Columnas con Lechos empacados
- Equipos y recipientes con alta acumulación de lodos
- Sistemas de compresión
- Secciones demister
- Mejor Práctica: Cualquier unidad expuesta a H_2S con insuficiente flujo de oxígeno debe ser tratada según tuviera presencia de pirofóricos



Lecho empacado en columna de vacío



- Vaporización por sí sola no trata los pirofóricos
- La vaporización prolongada promueve endurecimiento o coquización de depósitos
- Los pirofóricos quedan aislados – Riesgo potencial de incendio cuando la unidad se abre y se expone a la atmósfera
- Se necesita un tratamiento secundario
- Extensa vaporización resulta en altos costos de energía



- No todas las opciones químicas tratan los sulfuros de hierro pirofóricos
- Algunos químicos pueden ser peligrosos o exotérmicos

| Chemical | Potassium permanganate | Hydrogen Peroxide | Triazines | Terpenes |
|--|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Chemical Type | oxidizer | oxidizer | scavenger | solvent |
| Dangerous exotherm possible? | yes | yes | WILL NOT TREAT PYROPHORICS | WILL NOT TREAT PYROPHORICS |
| Dangerous gas emission possible? | yes | yes | | |
| Dangerous residue possible? | yes | no | | |
| Safe with light hydrocarbons? | no | no | | |
| pH restrictions? | yes | no | | |
| Create additional or hazardous sludge? | yes | no | | |
| Penetration ability | Moderate | Poor | | |
| Secondary waste-treatment required? | yes | no | | |
| Corrosive? | yes | yes | | |
| Handling Hazards* | High | Low | | |
| *Note: Always consult MSDS sheets before using or handling any chemical. | | | | |



- Oxida el sulfuro de hierro pirofórico de manera efectiva
- No es peligrosos y ni exotérmico

| Chemical | Potassium permanganate | Zyme-Flow | Hydrogen Peroxide | Triazines | Terpenes |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Chemical Type | oxidizer | oxidizer/ surfactant | oxidizer | scavenger | solvent |
| Dangerous exotherm possible? | yes | no | yes | WILL NOT TREAT PYROPHORICS | WILL NOT TREAT PYROPHORICS |
| Dangerous gas emission possible? | yes | no | yes | | |
| Dangerous residue possible? | yes | no | no | | |
| Safe with light hydrocarbons? | no | yes | no | | |
| pH restrictions? | yes | yes | no | | |
| Create additional or hazardous sludge? | yes | no | no | | |
| Penetration ability | Moderate | Excellent | Poor | | |
| Secondary waste-treatment required? | yes | no | no | | |
| Corrosive? | yes | no | yes | | |
| Handling Hazards* | High | Low | High | | |

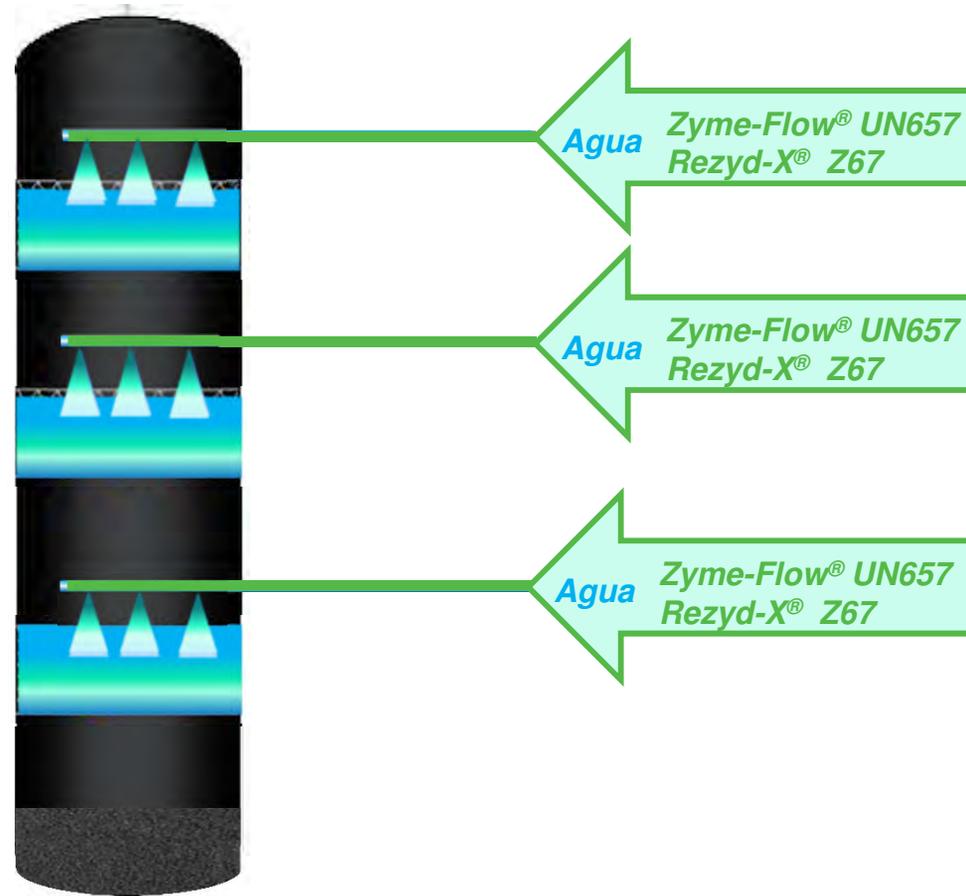
*Note: Always consult MSDS sheets before using or handling any chemical.



Pre-Enjuague de empaques

- H₂S
- Benceno
- Pirofóricos
- LEL

- Una vez completado el lavado de viscosidad, se efectúa un **remojo** o **pre-enjuague** de los lechos empacados
- Usando una combinación de **Rezyd-X** y **Zyme-Flow**.
- El **pre-enjuague** consiste en inyectar el químico en la superficie del lecho desde el distribuidor de tope permitiendo su penetración en todo el empaque.



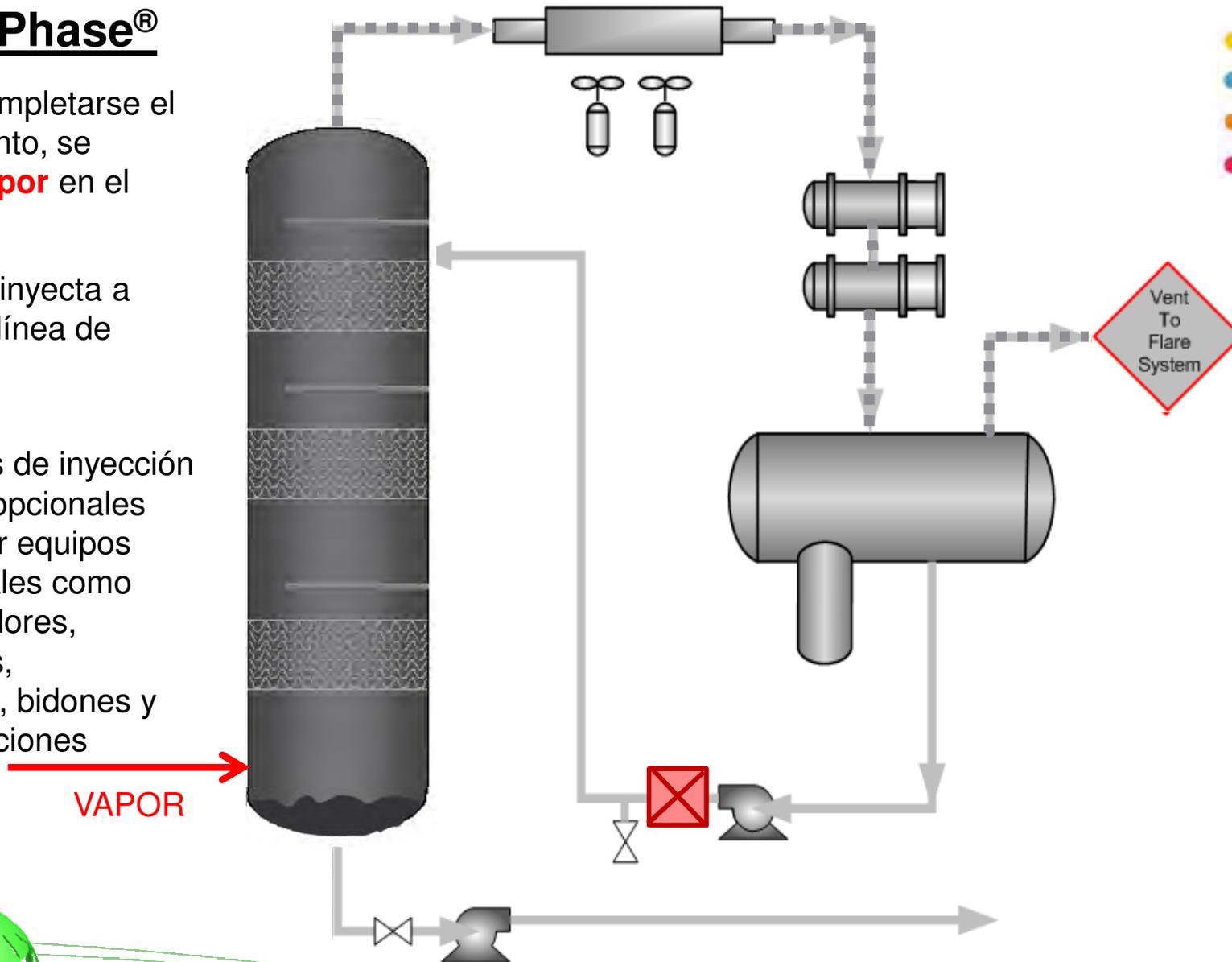
Continue



Vapour-Phase[®]

- H₂S
- Benceno
- Pirofóricos
- LEL

- Luego de completarse el pre-tratamiento, se introduce **vapor** en el sistema.
- El **Vapor** se inyecta a través de la línea de steam-out.
- Otros puntos de inyección pueden ser opcionales para acceder equipos asociados tales como intercambiadores, calentadores, separadores, bidones y otras instalaciones



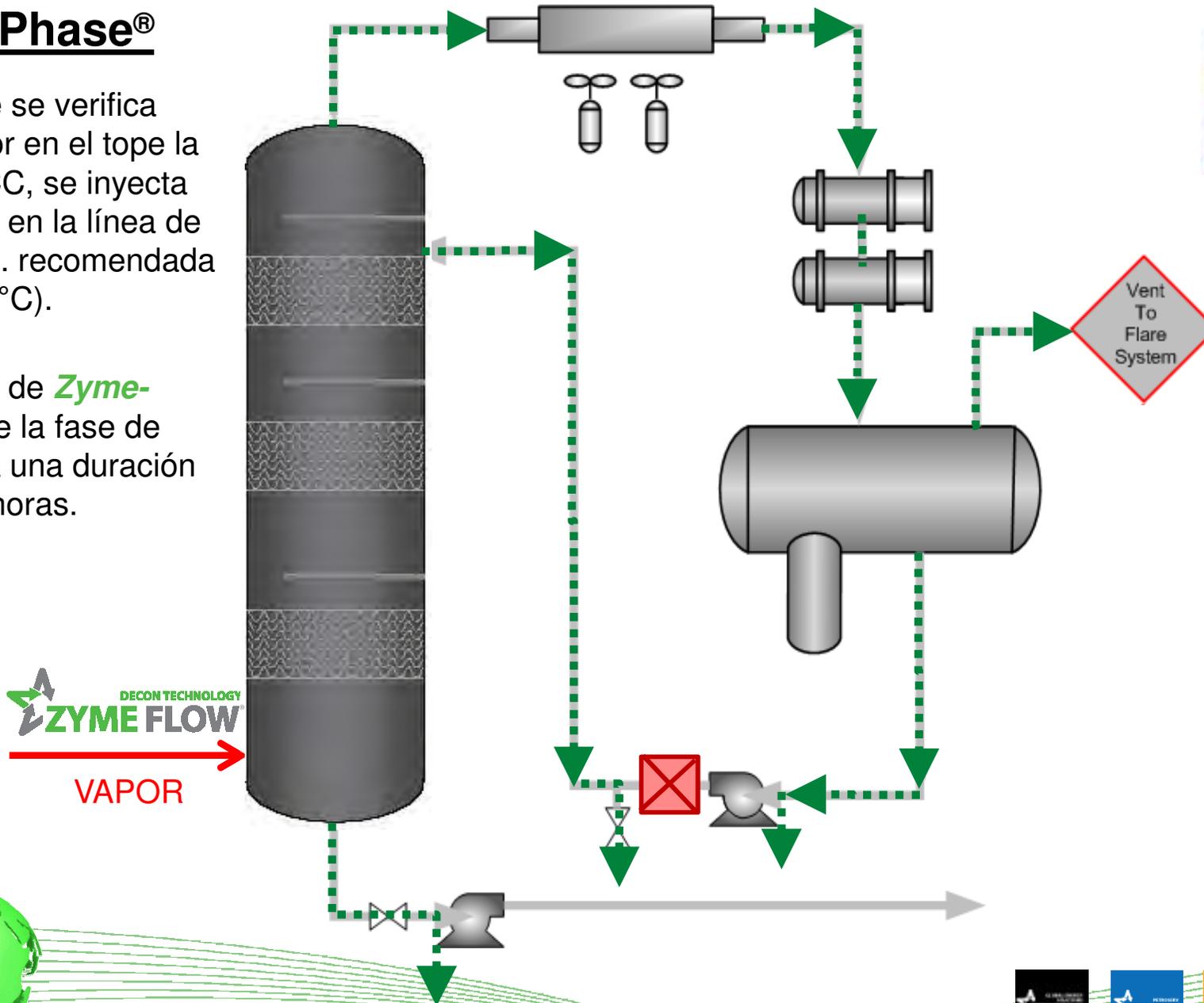
Continue



Vapour-Phase[®]

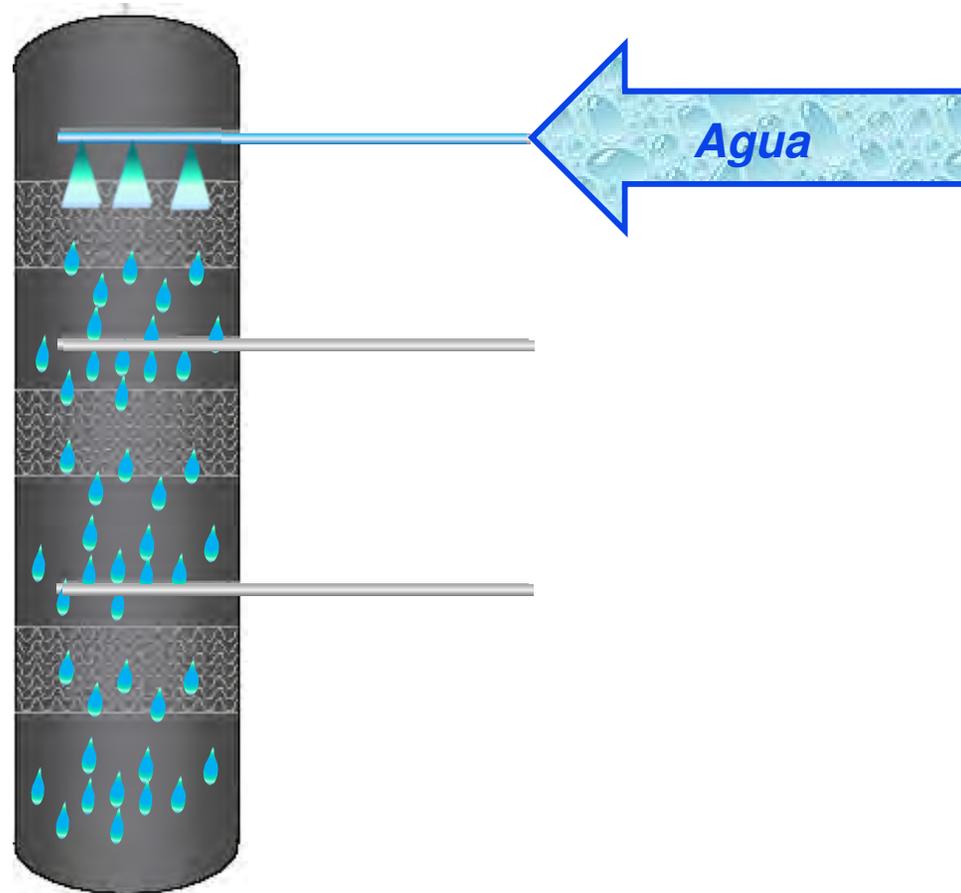
- H₂S
- Benceno
- Pirofórico
- LEL

- Una vez que se verifica flujo de vapor en el tope la torre the FCC, se inyecta **Zyme-Flow** en la línea de vapor (Temp. recomendada 220°F o 105°C).
- La inyección de **Zyme-Flow** durante la fase de vapor tendrá una duración de max. 12 horas.



Post-enjuague

- Una vez completada la vaporización, se recomienda un enjuague rápido con agua en cascada para ayudar la remoción del material desprendido que pueda haber en las bandejas y los lechos.
- (Opcional) Zyme-Ox Plus se puede añadir con el agua de enjuague en recipientes con historial de pirofórico
- El sistema está listo para apertura de las bocas de visita.



Continue



- Se debe continuar el tratamiento hasta obtener lecturas de “cero” H₂S y benceno tanto en la fase líquida como en vapor
- Pirofóricos no son factibles de medir
- Es importante que el tratamiento contemple la remoción del material de naturaleza pirofórica.
- Puntos de atención:
 - Temperatura
 - Puntos calientes
 - “Vapor” debe observarse de cerca



Medidor portátil de gases



Desafío

- Realizar descontaminación rápida de una Unidad de FCC para entregarla a mantenimiento de plantas

Áreas de Atención

- Potencial presencia de pirofóricos en la torre de fraccionamiento principal
- Acumulación de lodos pesados en los circuitos de fondo
- Equipo en ruta critica – corto tiempo

Procedimiento Anterior

- Vaporización
- Uso de solventes

Solución de Ingeniería

- Lavado de Viscosidad con Aceite Liviano de Ciclo (ALC) y HOB[®] K61
- Vapour-Phase: Vaporización por 12 horas con Zyme-Flow UN657
- Medicion de LEL, benceno y H₂S hasta alcanzar 0, 0, 0



- Luego de completarse 12 horas de vaporización la unidad se decreto apta para la entrada de personal.
- Libre de hidrocarburos, H₂S y compuestos explosivos
- No hubo problemas de pirofóricos luego de abrir los equipos.
- El mantenimiento fue efectuado exitosamente sin requerir tratamiento secundario

“...La descontaminación fue exitosa, El equipo se encontró limpio. Libre de hidrocarburo residual o presencia de pequeños diablitos (Pirofóricos)”.

- Operaciones



- La remoción de gases explosivos, neutralización de H₂S y el sulfuro de hierro pirofóricos es crítica para permitir entrada del personal a los equipos y/o hacer trabajo en caliente.
- La correcta selección de los químicos y su aplicación no sólo puede evitar siniestros, sino también reducir significativamente el tiempo de parada.
- Las implicaciones de los efluentes al sistemas de aguas residuales deben ser evaluadas cuidadosamente
- La planificación es un elemento fundamental para garantizar el éxito del tratamiento





Preguntas?

www.ZymeFlow.com

Martha Smith
Global Technical Director
Martha.smith@zymeflow.com
+1.281.443.0300



©2014. United Laboratories International, LLC. All Rights Reserved.

