



Proyecto de Expansión en Refinería: puesta en marcha de nuevas unidades

Marianela Nicola
24 Noviembre 2020

OBJETIVOS

- Conversión: Aumentar la producción de nafta y gasoil, reduciendo los cortes pesados.
- Calidad de productos: Mejorar la calidad de los combustibles, cumpliendo con las normas europeas y nuevas regulaciones de contenido de azufre.
- Medio Ambiente: Reducir las emisiones de SO₂ a la atmosfera, tratando las corrientes de gas combustible y aguas agrias de la refinería.

Proyecto de Expansión – Alcance nuevas unidades

Unidad de Coquización Retardada (DK)

- Nueva planta de ultima tecnología
- Mayor capacidad que la unidad actual



Unidad de Hidrotratamiento de Diesel (DHT)

- Nueva unidad de hidroprocesamiento de gasoil
- Produce gasoil de ultra bajo contenido de azufre (10 wppm)
- Produce nafta hidrofinada como alimentación a unidad de reformado



Unidad de tratamiento de Fuel Gas (FGT)

- Nueva unidad de tratamiento de gas combustible de refinería
- Nueva unidad de tratamiento de aguas agrias de refinería
- Nueva unidad de recuperación de azufre líquido para su comercialización en el mercado local



Unidad de Tratamiento de efluentes (WWT)

- Nueva unidad de tratamiento biológico de efluentes de refinería

Proyecto de Expansión – Alcance nuevas unidades



Servicios auxiliares (U&O)

Electricidad

- Nueva conexión externa de 50 MVA
- Mejora y expansión de red interna

Agua de Enfriamiento y otros servicios

- Nueva Torre de Agua de Enfriamiento
- Ampliación redes agua incendio, vapor, aire, desagües, fuel gas de refinería.



Antorchas

- Nueva antorcha principal
- Nueva antorcha ácida
- Se mantiene antorcha existente

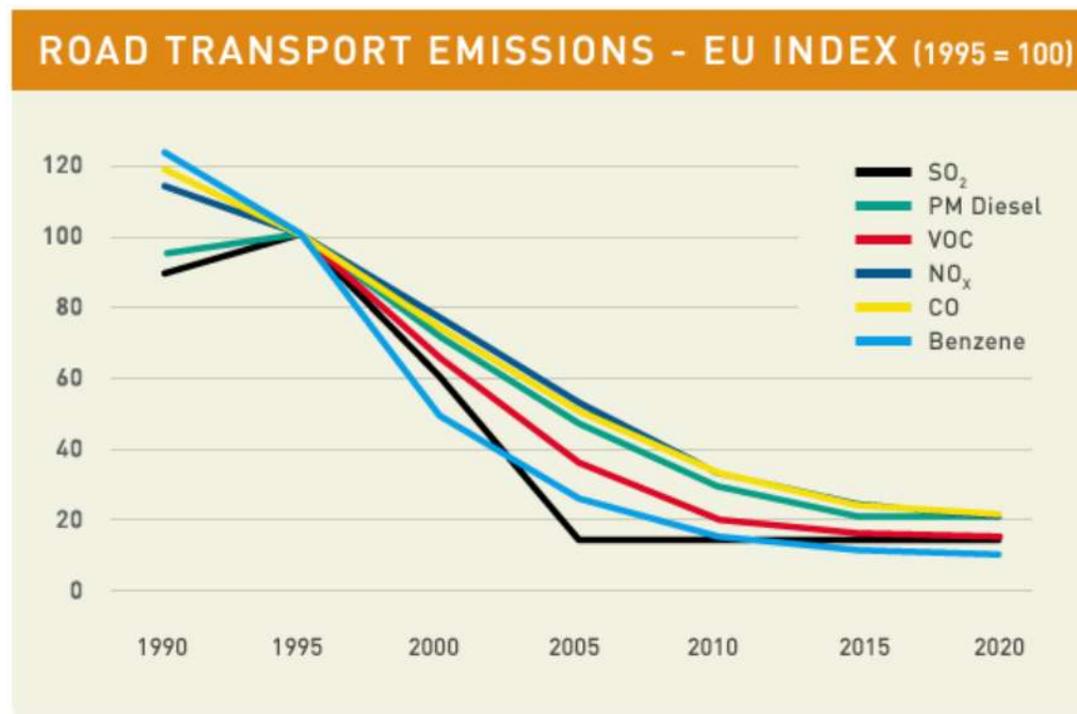
Sistema de Control de Procesos

- Nueva Sala de Control Centralizada
- Nuevas Consolas de Operación de Unidades



MARCO REGULATORIO

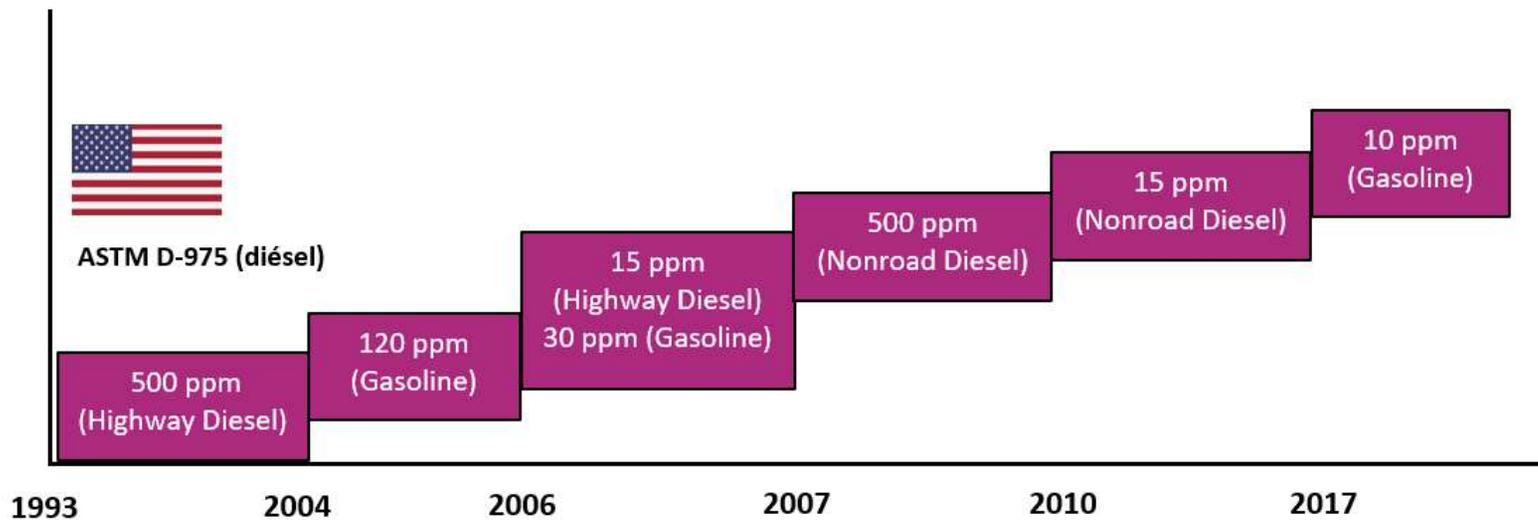
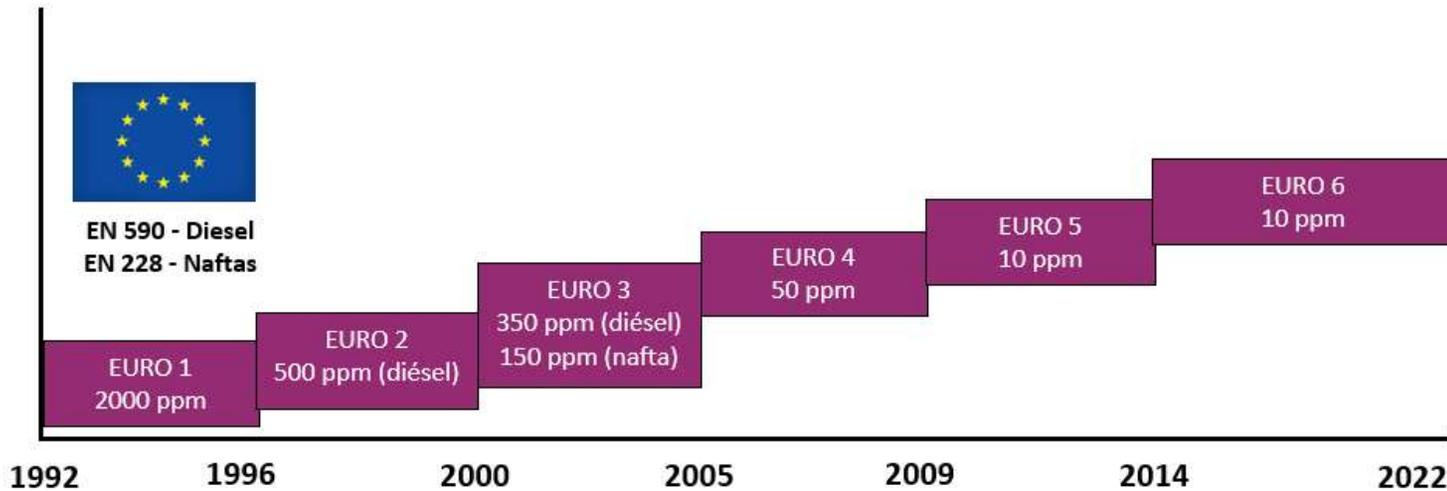
- Las restricciones del contenido de azufre en los combustibles surgen como respuesta a regulaciones más restrictivas de las emisiones de vehículos (NO_x, material particulado (MP), CO e hidrocarburos (HC)).
- El azufre de los combustibles impacta negativamente en la performance y funcionamiento de las tecnologías de control de emisiones de los vehículos.
- Combustibles ultra bajo contenido de azufre (ULSD) (~10 ppm): permite lograr un control del 90% de las emisiones de NO_x y cercano al 100% para emisiones de materiales particulados.



*International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2020

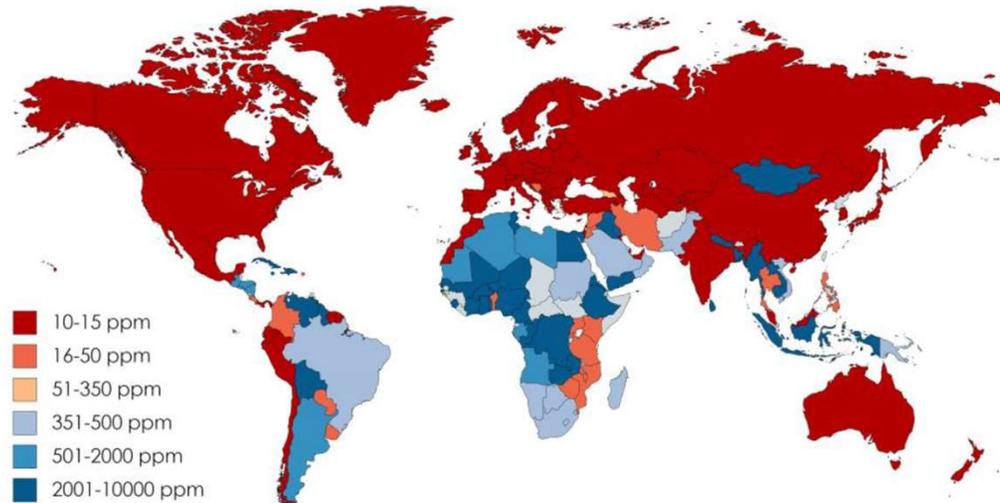
MARCO REGULATORIO

Evolución de las regulaciones en Europa y EEUU



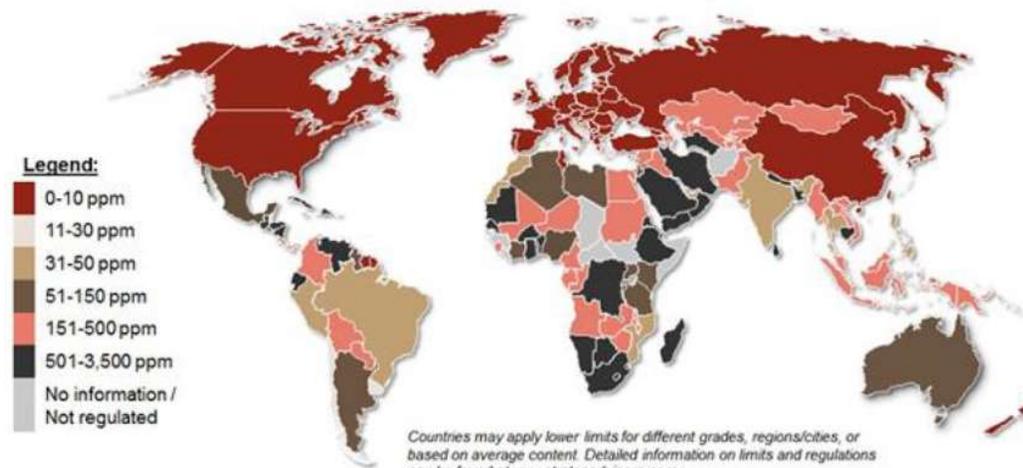
Límites de azufre en combustibles a nivel mundial

Maximum Sulfur Limits in On-Road Diesel, 2020



Maximum Sulfur Limits in Gasoline, 2018

Ukraine required 10 ppm since January 2018



Countries may apply lower limits for different grades, regions/cities, or based on average content. Detailed information on limits and regulations can be found at www.stratasadvisors.com

Source: Stratas Advisors, July 2018

MARCO REGULATORIO - Argentina



Regulaciones locales en Argentina

Azufre Max / R.576/19	2016	2019	2024
Gasolina Grado 2	150	150	50
Gasolina Grado 3	50	10	10
Gasoil Grado 2 / Baja Dens.	1500	800	350
Gasoil Grado 2 / Alta Dens.	500	500	350
Gasoil Grado 3	10	10	10

Puesta en marcha de unidades



Una vez finalizadas las tareas de construcción y comisionado, se comienzan las tareas de puesta en marcha...

- 2° semestre de 2019: proceso de puesta en marcha de servicios auxiliares e integración de nuevas redes
 - ✓ Nueva antorcha
 - ✓ Nueva torre de enfriamiento
 - ✓ Habilitación de nuevas redes de utilidades a las nuevas plantas
 - ✓ Tareas de preparación: limpiezas químicas, carga de catalizadores, secado de refractarios.
- Enero - Marzo 2020: puesta en marcha de las unidades del FGT
- Mayo - Junio 2020: puesta en marcha de la unidad de hidrotreatmento de diésel DHT
- Trabajo en conjunto con el soporte de los tecnólogos y especialistas de equipos instalados.

PROCESO DE HIDROTRATAMIENTO



Química del proceso de hidrotratamiento

- Los hidrocarburos contienen gran variedad de elementos inorgánicos como azufre, nitrógeno, oxígeno, metales y compuestos otros orgánicos como olefinas y aromáticos.
- La cantidad y tipo de contaminantes dependen del origen del crudo, del corte de destilación y fuente de alimentación.

El hidrotratamiento es la remoción de compuesto como azufre, nitrógeno, y metales pesados y la saturación de hidrocarburos no saturados de una corriente de hidrocarburo en presencia de hidrógeno y catalizador.

Objetivos del hidrotratamiento

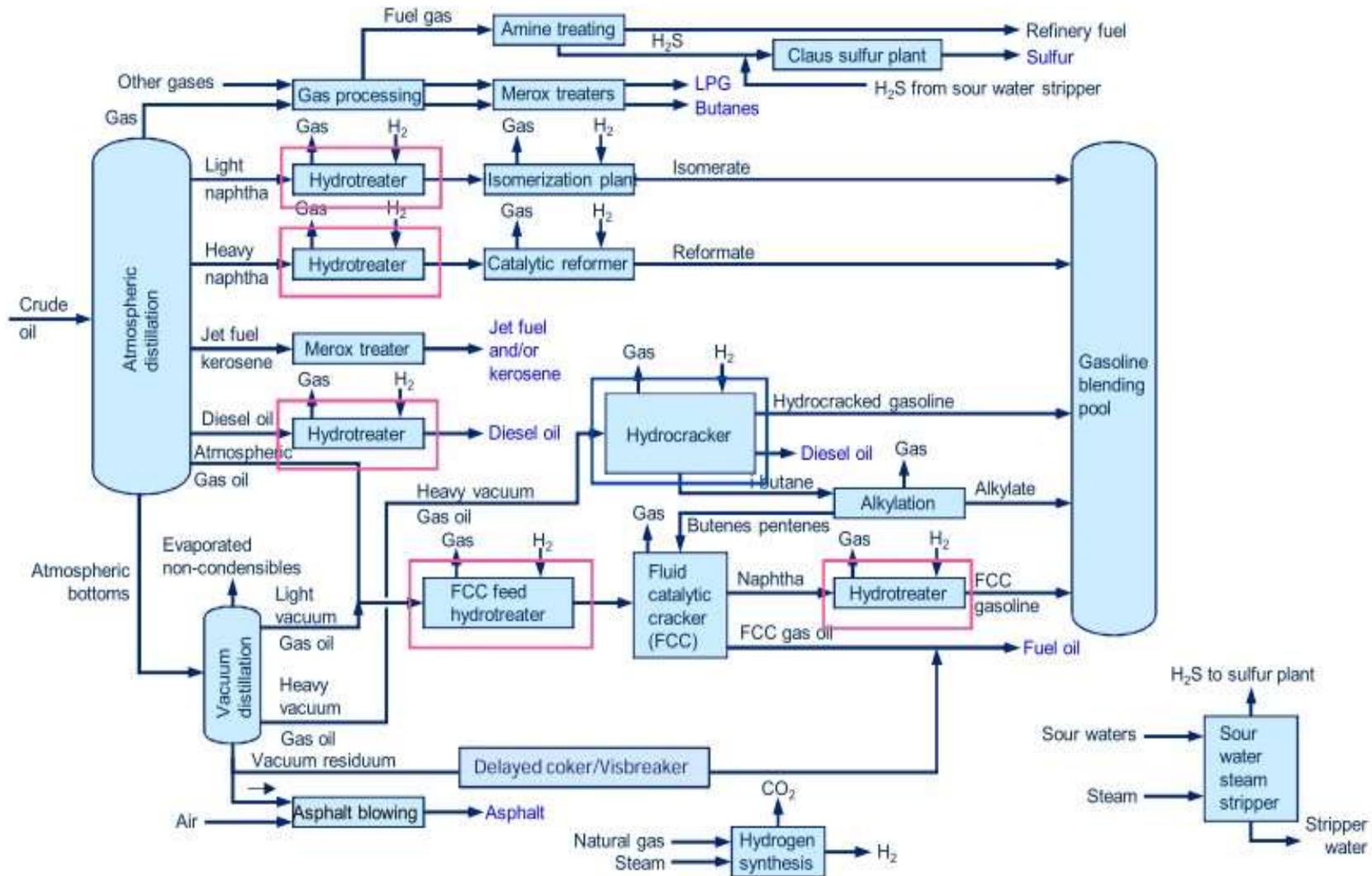
- Acondicionamiento de corrientes para carga a otras unidades
- Tratamiento de corrientes mejorando su calidad final para su venta
- Consideraciones ambientales

Reacciones principales del proceso de hidrotratamiento

- ✓ **Hidrodesulfuración (HDS)**
- ✓ Hidrodesnitrogenación (HDN)
- ✓ Hidrogenación de olefinas (HDOL)
- ✓ Hidrogenación de aromáticos (HDA)
- ✓ Hidrodesoxigenación (HDO)
- ✓ Hidrodesmetalización (HDM)
- ✓ Hidrocraqueo (HDC)

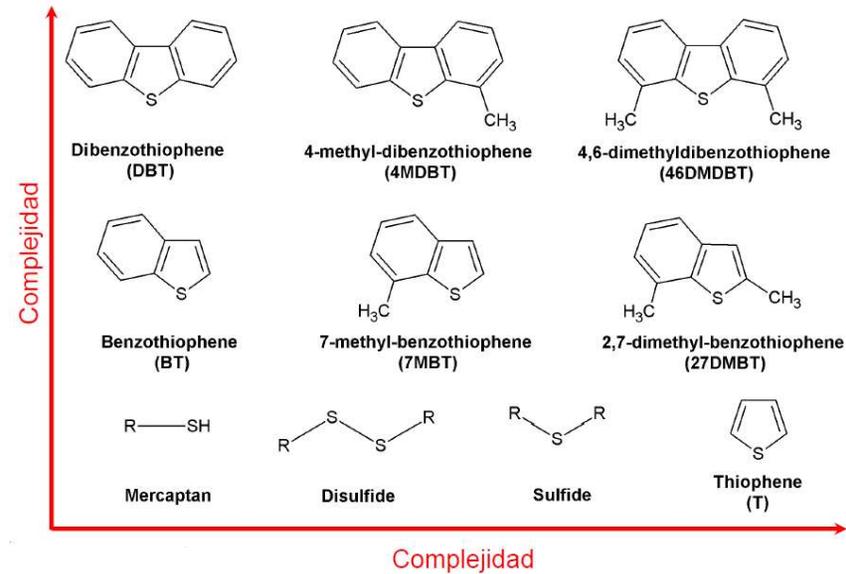
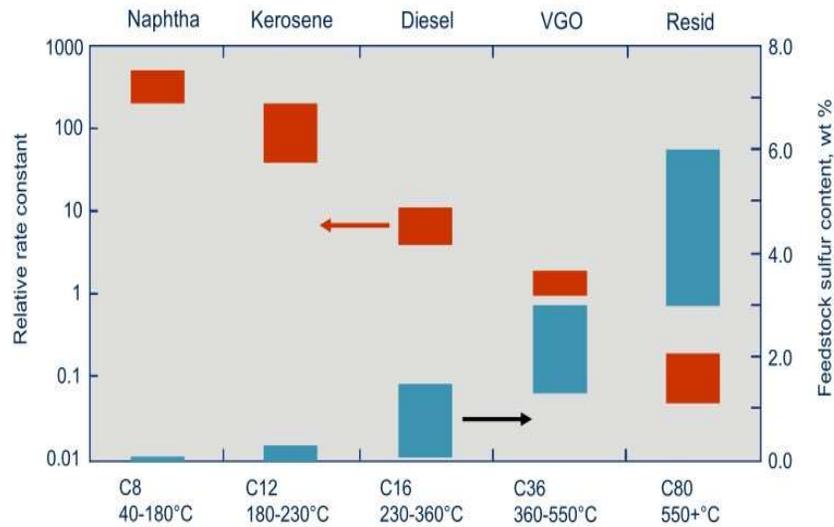
PROCESO DE HIDROTRATAMIENTO

Ubicación de los hidrotratamientos dentro de una refinería



PROCESO DE HIDROTRATAMIENTO

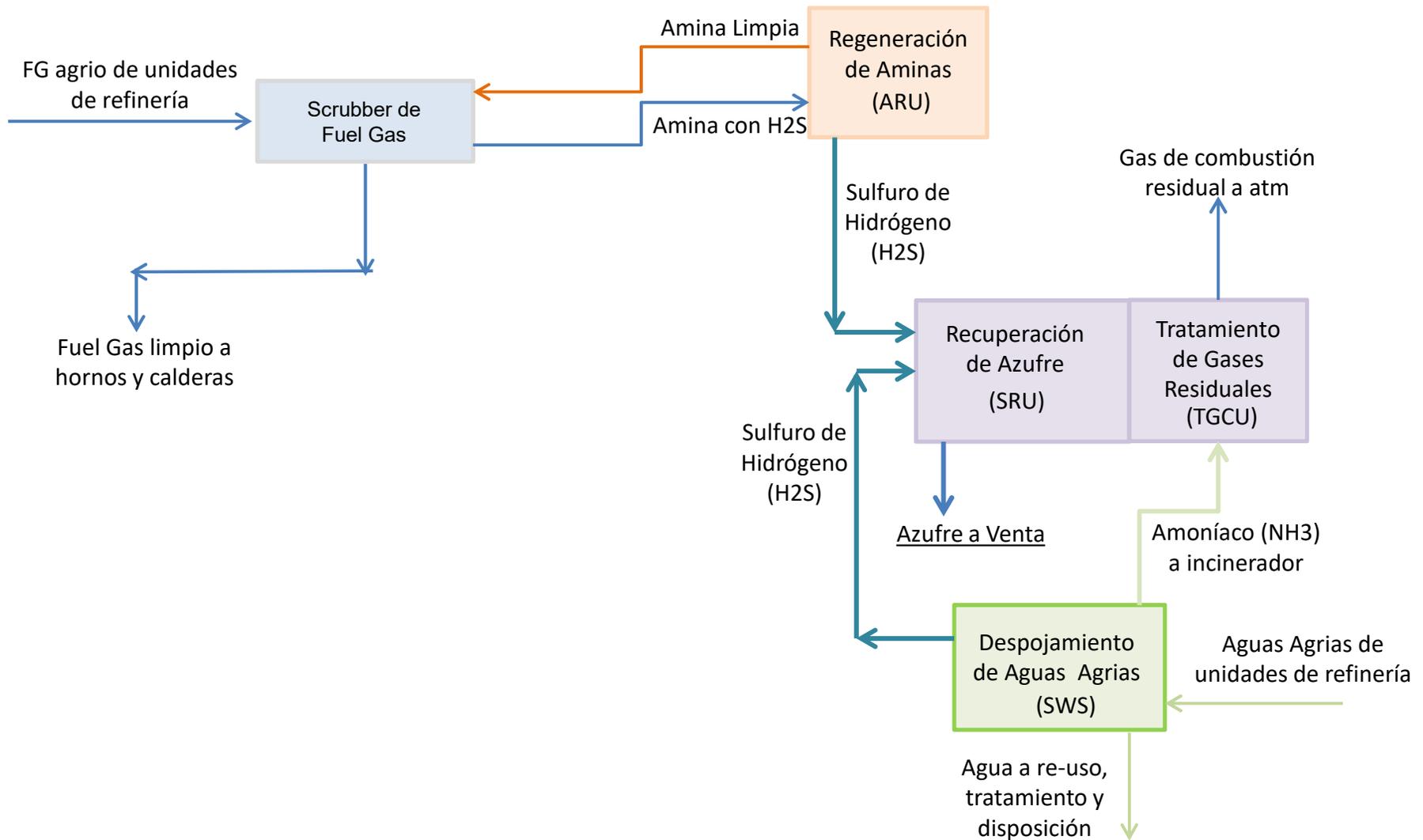
Severidad de reacción de hidrotratamiento



¿Cómo se obtiene azufre < 10 ppm?

- Los compuestos azufrados más simples (mercaptanos, sulfuros, tiofenos) se remueven en la etapa superior del lecho catalítico (5-10% del volumen).
- Luego, se remueven los dibenzotiofenos más simples (azufre ~100-150 ppm)
- Más del 50% del lecho catalítico se utiliza para lograr remover los compuestos 4,6 DBT más complejos.
- La remoción de estos últimos es lo que permite alcanzar valores de azufre de 10 ppm.

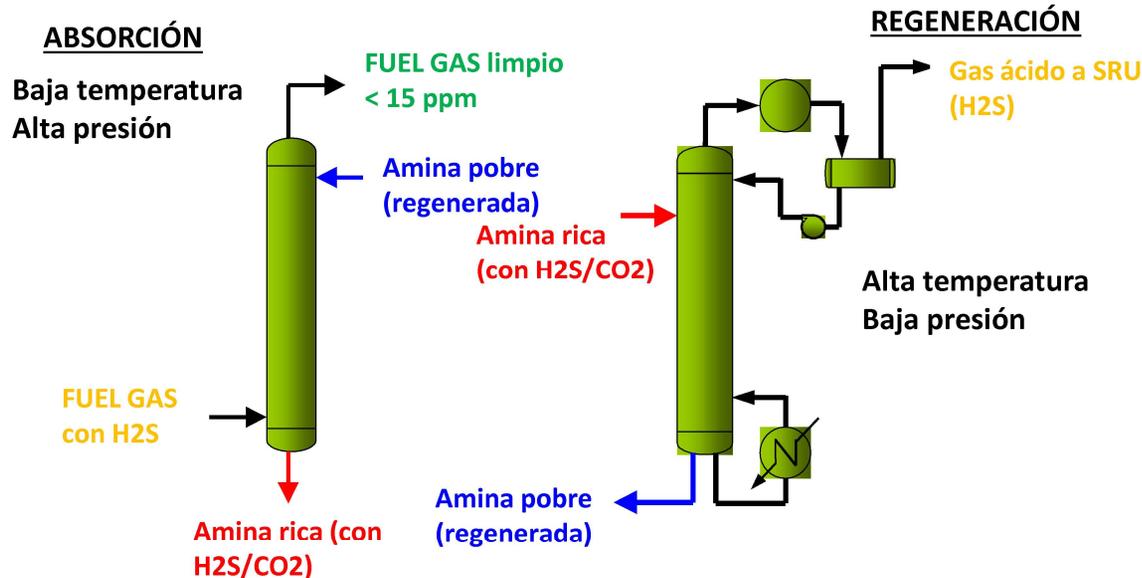
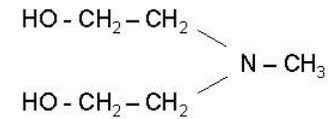
UNIDAD DE TRATAMIENTO DE FUEL GAS



UNIDAD DEPURADORA DE FUEL GAS

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO – TRATAMIENTO CON AMINAS

- Principal fuente de H₂S en una refinería es la desulfuración de corrientes de hidrocarburos (procesos de hidrotratamiento y craqueo).
- Corrientes de gases combustibles deben ser tratadas para eliminar el H₂S, generalmente a concentraciones < 15 ppm, reduciendo las emisiones gaseosas a la atmósfera.
- Para fuel gas, el método mas común de endulzamiento es la absorción química con solución de alcanolaminas:
 - ✓ Permiten remover H₂S y CO₂ de los gases a bajas presiones de operación, logrando bajas especificaciones en el gas tratado.
 - ✓ Eficiencia de costos para tratamiento de grandes volúmenes (se regeneran)
 - ✓ Distintos tipos de aminas: primarias (MEA, DGA), secundarias (DEA), terciarias (DMEA)



Ventajas MDEA

- Presión de vapor más baja
- Calores de reacción más bajos
- Mayor resistencia a la degradación
- Menos problemas de corrosión
- Selectividad hacia H₂S en presencia de CO₂

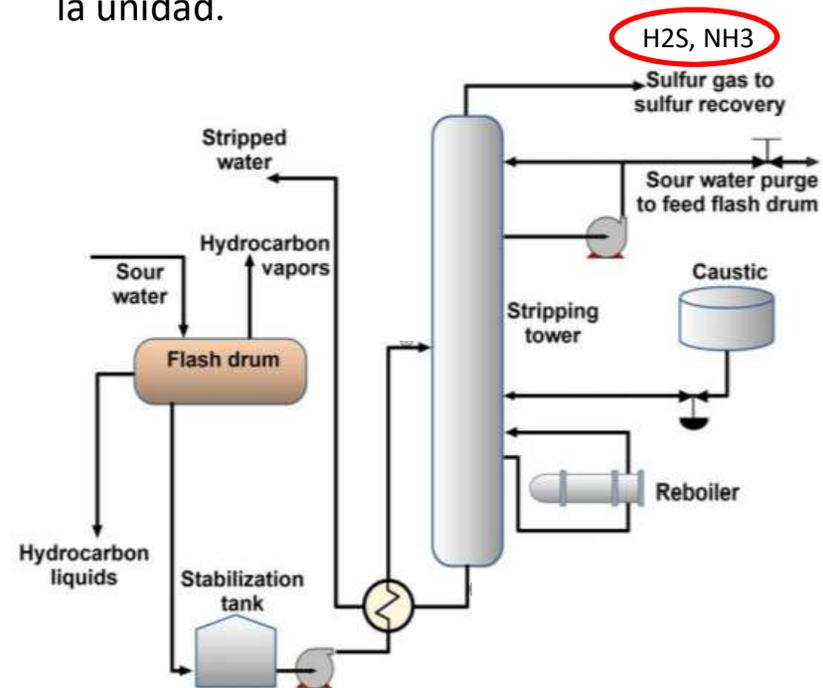
UNIDAD DESPOJADORA DE AGUAS AGRIAS

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- Eliminar el sulfuro de hidrógeno disuelto ($\text{H}_2\text{S}_{(g)}$) y amoníaco ($\text{NH}_3_{(g)}$) del agua agria procedente de varias unidades de la refinería mediante la utilización de una corriente de vapor externo, o incluso una corriente de vapor de hidrocarburo caliente.
- Se originan fundamentalmente del uso y subsecuente condensación de vapor de procesos en distintas partes del proceso de refinación.
- Las aguas agrias contienen cantidades variables de otros compuestos tales como Cloruros, Fenoles, Cianuros y Carbonatos que pueden alterar el equilibrio y la solubilidad de las especies que se quieren despojar.

EQUILIBRIO DE ESPECIES

- Equilibrio primario de hidrólisis entre H_2S y NH_3 :
$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{SH}^-$$
- Este equilibrio no es el único que rige las concentraciones de las especies en solución.
- El pH tiene un rol fundamental en la eficiencia de la unidad.



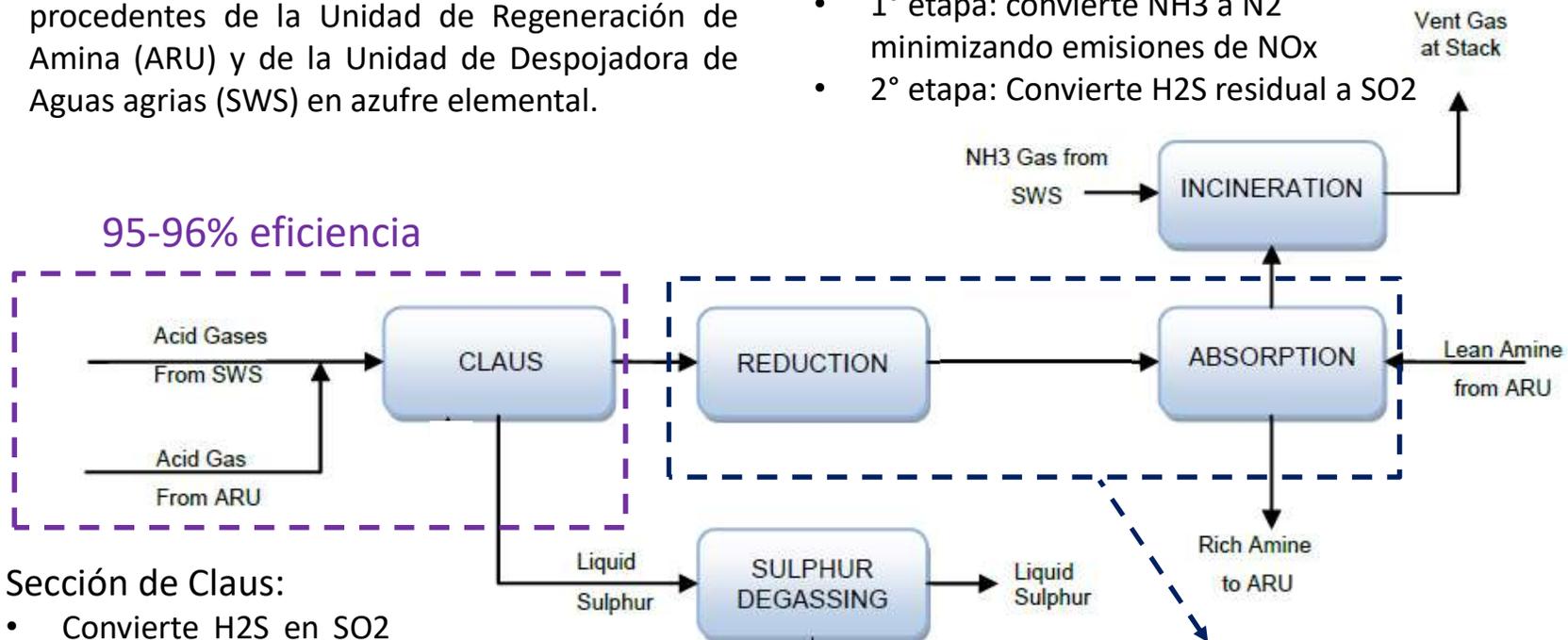
UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE AZUFRE

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El objetivo principal de la unidad de recuperación de Azufre (SRU) es convertir el azufre presente como H₂S en los diferentes flujos de gases ácidos procedentes de la Unidad de Regeneración de Amina (ARU) y de la Unidad de Despojadora de Aguas agrias (SWS) en azufre elemental.

Incinerador:

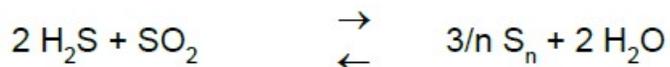
- 1° etapa: convierte NH₃ a N₂ minimizando emisiones de NO_x
- 2° etapa: Convierte H₂S residual a SO₂



95-96% eficiencia

Sección de Claus:

- Convierte H₂S en SO₂ y azufre elemental en 2 etapas



Tratamiento de tail gas (TGT):

- Aumenta la eficiencia de recuperación de azufre líquido
- Reduce SO₂ residual a H₂S con H₂
- H₂S remanente se absorbe con amina

98.5 - 99% eficiencia

Resumen - Proyecto de Expansión



- Proyecto de Ampliación de la Refinería es el principal proyecto en la industria en Argentina de los últimos 30 años.
- Incrementa la producción de combustible limpio del país y permite reducir las importaciones de ULSD.
- Más de 250 colaboradores propios y 4.000 colaboradores directos e indirectos de contratistas y subcontratistas.
- Inversión de capital: Más de 1500 MU\$\$
- Puesta en marcha de nuevas unidades e integración con la refinería existente en servicio sin afectar la normal operación de la misma.
- Desafíos de pandemia – Coronavirus 2020:
 - ✓ Fin de soporte local de tecnólogos – Soporte remoto de muchos especialistas
 - ✓ Cumplimientos de protocolos de distanciamientos y seguridad durante los procesos.
 - ✓ Adaptación de unidades al contexto económico de la industria
- Próxima etapa en proceso: puesta en marcha de nueva unidad de Delayed Coker



MUCHAS GRACIAS

¿PREGUNTAS?

