

Proceso de Hidrodesulfuración (HDS)

Examen IPPQ- 20 Junio 2008

Desarrollar el diagrama de instrumentos del proceso que se describe y cuyo esquema de proceso se adjunta.

La unidad de HDS del esquema tiene el objetivo de desulfurizar una mezcla de gasóleos pesados y destilados medios del craqueo de un FCC, aunque, parcialmente, también puede efectuar un hydrocracking, dentro de lo que se conoce como "mild hydrocracking" (MHC). En el presente ejercicio se atenderá a su funcionamiento como HDS.

Según se muestra en el esquema, la alimentación a la unidad se mezcla con un aporte de una corriente rica en H₂ (previamente comprimida en un compresor que queda fuera del esquema) y ciertos reciclos de la propia unidad, la mezcla se reintroduce en el reactor una vez recalentado. El mencionado aporte de H₂ fresco mantiene la presión deseada en el conjunto de equipos de alta (reactor, decantador y absorbedor de alta). El reactor contiene tres lechos de catalizador. La temperatura de entrada a cada lecho se controla bien por la carga del horno de precalentamiento (en el primer lecho) bien por la adición de gas frío (de quenching) añadido a los lechos 2 y 3.

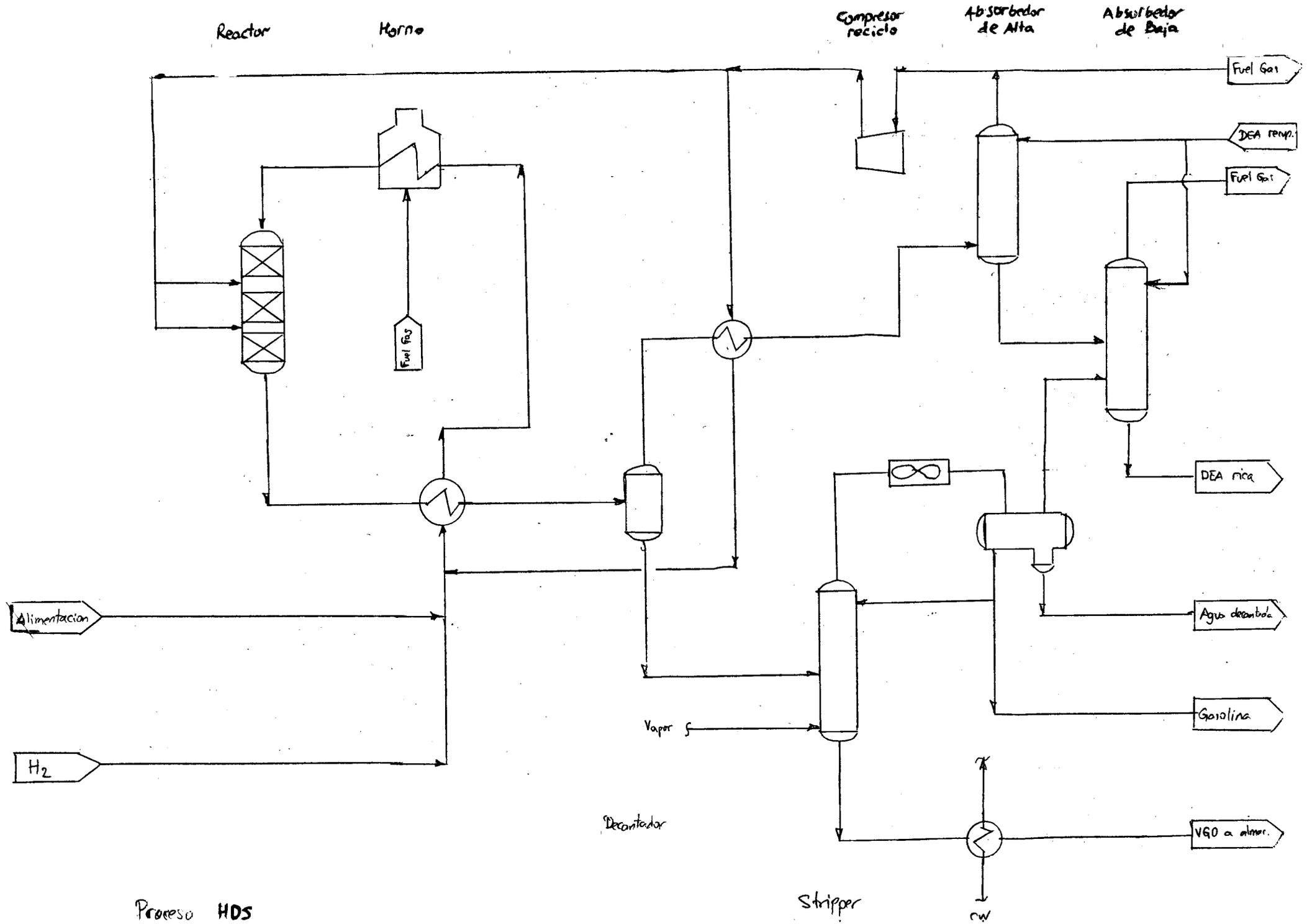
El efluente del reactor se enfría con la propia alimentación, enviándose a un decantador de alta presión que separa una corriente gaseosa (compuesta de H₂ y H₂S fundamentalmente) de la corriente líquida que se envía a un stripper que elimina por cabeza los ligeros y el H₂S que permanecía en el líquido. Los fondos del stripper constituyen la corriente de Gas Oil desulfurada que se envía a almacenamiento.

La corriente gaseosa que abandona el decantador, se absorbe con DEA (en el absorbedor de alta) para eliminar el H₂S, se comprime y se recircula con la alimentación. Una cierta cantidad se purga como Fuel gas, para eliminar impurezas. La recirculación está constituida principalmente por H₂, algo de H₂S y ciertos hidrocarburos ligeros (CH₄). Estas tres especies se analizan en línea antes de entrar al compresor. El contenido en H₂ de este análisis condiciona la cantidad de purga a efectuar.

Los gases de cabeza del stripper se envían a un absorbedor de baja que, nuevamente con DEA, eliminan el SH₂ contenido en dicha corriente. Este absorbedor recibe a su vez la DEA enriquecida en SH₂ proveniente del absorbedor de alta. Por fondo se obtiene DEA enriquecida (mas) que se envía a la unidad de recuperación de aminas para luego ser reciclada como DEA recuperada.

Criterios de control:

1. Asegurar una operación estable de acuerdo con los criterios ya descritos en la descripción del esquema
2. Establecer un caudal de recirculación de H₂ a través del compresor de reciclo que mantenga una relación $(H_2 \text{ en reciclo}) / (\text{Alimentación a la unidad})$
3. Fijar la purga de fuel gas del absorbedor de alta en función de la riqueza analizada del reciclo
4. Establecer en ambos absorbedores un caudal de riego de DEA proporcional al gas que alimenta a cada uno.
5. En el absorbedor de alta ajustar la proporcionalidad anterior en función del análisis de H₂S del reciclo (que indica la eficacia de absorción)
6. Controlar la presión del absorbedor de baja tratando de minimizarla. La consigna para este control de presión deberá fijarse de forma que se evite la inundación del stripper (Cuanto menor sea la presión del absorbedor de baja mayor será el volumen de gases en cabeza del stripper y con ello mas cerca se estará de su inundación)
7. Ajustar el vapor al stripper en función de la carga al mismo y establecer un control de calidad del Gas Oil de fondo.
8. Si la unidad se intenta operar a máxima carga, establecer qué restricciones que afecten a esta unidad habría que considerar. Determinar un máximo de cinco medidas de proceso (qué caudales, temperaturas, pérdidas de carga, etc..) que deberían tenerse mas en cuenta a la hora de calcular la carga máxima.



Proceso HDS