

# La optimización de proyectos de ampliación de unidades existentes en una refinería



Por *Joaquín Maestro, Félix Barra, Daniel Santamarina* (Axion Energy)

**En este trabajo se refleja de qué manera se expandió una unidad de craqueo catalítico de la refinería que Axion Energy posee en Campana.**

**L**a Unidad de Craqueo Catalítico Fluido (UCCF) de Refinería Campana fue instalada a principios de la década de los sesenta. En este tipo de unidades, el reactor y regenerador están ubicados lado a lado a la misma altura. La unidad funciona balanceando la diferencia de presión entre el reactor y regenerador con la altura de catalizador dentro del pozo de rebose del regenerador. Esta configuración tiene la particularidad de no tener válvulas correderas de control para mantener la circulación de catalizador. La unidad posee dos válvulas correderas con el objetivo de aislar ambos recipientes en caso de emergencias; las mismas están com-

pletamente abiertas en operación normal.

Desde su instalación, la UCCF ha sido modificada y expandida en varias ocasiones. Primero, con la evolución tecnológica de los catalizadores, que fueron aumentando su actividad, reduciendo el caudal de reciclo de la unidad y el tiempo de contacto entre la carga y el catalizador, permitiendo así sucesivos aumentos de capacidad. En el año 2000, se realizó una modificación profunda del mismo al adoptar la tecnología de bajo tiempo de contacto (*short contact time*), con un nuevo incremento de conversión, permitiendo así un aumento de la capacidad del 12% hasta 28 KBD.

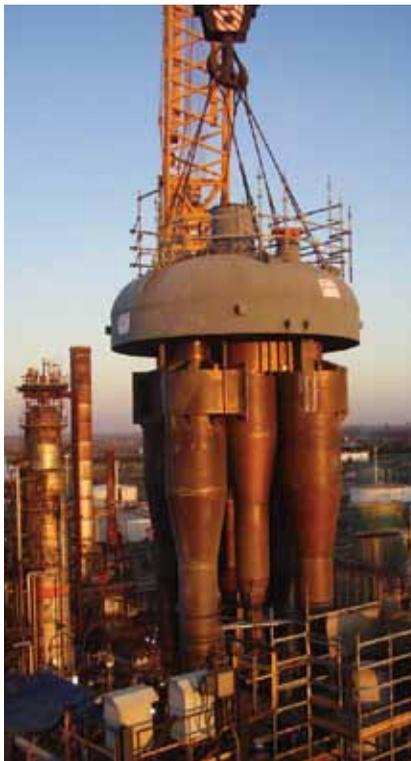


buidor de aire. El actual plato perforado será cambiado por una tecnología más moderna y eficiente. Junto con el distribuidor de aire se modificará el diseño del distribuidor de catalizador gastado, para obtener una combustión más eficiente y homogénea.

El incremento de capacidad del nuevo FCC necesariamente implica un mayor requerimiento de aire en el regenerador, y para esto se decidió utilizar oxígeno puro inyectándolo en la descarga del soplador de aire principal. La utilización de oxígeno tiene varias ventajas en esta expansión. En primer lugar, permite reutilizar el soplador principal sin necesidad de realizarle modificación alguna; lo que es un ahorro considerable en costo de inversión y, fundamentalmente, en tiempo de parada, considerando la opción de reemplazo del equipo. En segundo lugar, inyectando oxígeno puro se logra cumplir con los requerimientos para la combustión del coque, manteniendo las velocidades tanto en la fase diluida del regenerador como en los ciclones, lo que es fundamental para evitar problemas de pérdidas, erosión y atrición de catalizador.

En la secciones de fraccionamiento y separación de cortes livianos también se implementarán varios cambios. Luego de analizar todas las alternativas posibles para reutilizar la torre fraccionadora existente, utilizando empaques y platos de muy alta eficiencia, se comprobó que la misma no es apta para las futuras condiciones operativas, con lo que deberá reemplazarse en su totalidad. La nueva fraccionadora contará con mayor cantidad de platos de fraccionamiento, mayor diámetro y nuevas recirculaciones, permitiendo así un mejor fraccionamiento y flexibilidad operativa, y eliminando al mismo tiempo muchas de las limitaciones operativas existentes, acentuadas luego de las numerosas expansiones que se hicieron en la unidad desde su instalación.

Al igual que para el caso del nuevo reactor, la nueva fraccionadora deberá montarse usando las fundaciones existentes. Este requerimiento, consecuencia de una limitada área disponible en refinería, así como la duración de la parada de planta, obligó a analizar exhaustivamente el diseño de la nueva torre. Por esta razón, se utilizarán platos de alta eficiencia a fin de reducir alturas y diámetros al mínimo posible, pero manteniendo flexibilidad operativa, como así también algún margen



para una futura eventual expansión.

Otra de las importantes modificaciones que se harán en el sector de fraccionamiento es el reemplazo de todos los condensadores de cabeza por aerofriadores y condensadores de agua de enfriamiento en circuito cerrado, permitiendo así eliminar el uso de agua en un solo paso para enfriamiento, reduciendo de esta manera la huella ambiental de la refinería.

El compresor de gases de la torre fraccionadora, otro de los grandes equipos de la unidad, se mantendrá sin modificaciones. Esto fue posible gracias a la eliminación de los gases de la unidad de coqueo retardado, que actualmente son comprimidos y enviados a la gasolina del UCCF, ya que estos serán procesados en una nueva unidad de cortes livianos en aquella unidad. En este sentido, el diseño de la nueva fraccionadora y del nuevo tren de condensación tuvo dentro de sus objetivos la minimización de la caída de presión en el circuito, a fin obtener la mayor presión de succión posible en el compresor, y así reducir los requerimientos de potencia evitando de esta forma cualquier intervención en el compresor actual.

Con relación a la sección de separación de cortes livianos del UCCF, los cambios también serán importantes. Exceptuando una torre debutanizadora, todas las torres existentes se-

rán reemplazadas por otras de mayor capacidad y eficiencia. Sumado a esto, se implementarán modificaciones en el diagrama de flujo del proceso, como así también en los esquemas de control, para evitar arrastre de agua a estas columnas. Las nuevas torres, junto con los cambios mencionados anteriormente, permitirán incrementar la confiabilidad de la operación y eficiencia del conjunto. El nuevo diseño contempla una recuperación de butano y propano (saturados e insaturados) del orden del 95%.

Finalmente, también se actualizará la tecnología para remover sulfhídrico y mercaptanos del propano y butano producidos en la unidad. Actualmente, se dispone de un tratamiento convencional con soda cáustica, sin regeneración. El proyecto de expansión contempla la instalación de una planta MEROX, que incluye una torre lavadora con aminas para remover sulfhídrico y una sección para eliminación de sulfuros de carbonilo (COS). La nueva unidad MEROX, de licencia UOP, permitirá incrementar notablemente la remoción de azufre del GLP, obteniendo una especificación inferior a 10 wppm en las corrientes de butano y propano. Al mismo tiempo, esta tecnología permite la regeneración de la soda, minimizando el consumo y el costo de tratamiento de la soda agotada, también en línea con el objetivo del proyecto de mejora de la performance ambiental.

## Conclusiones

Tras el caso presentado, los autores pueden afirmar que:

Es posible continuar expandiendo unidades existentes (de más de 50 años en este caso), para el logro de nuevos objetivos de capacidad, calidad de productos, etcétera.

La apertura a nuevas tecnologías, así como la utilización de optimizaciones ya probadas (enriquecimiento de aire con oxígeno), brinda oportunidades atractivas de expansión, manteniendo equipos existentes.

La estimación inicial de los cambios requeridos, generalmente certera en lo referente a la reutilización de equipos mayores, suele ser optimista en cuanto al resto de equipos y líneas. Es fundamental una apreciación correcta de los márgenes disponibles de expansión, en particular cuando ya ocurrieron proyectos similares en el pasado. ■