

# Proceso de Alquila- ción con Ácido Sul- fúrico.



Hernández, Jesús

Parra, Audra

Morales, Eliam

Ruíz, Brumary

ALQUIVEN C.A.

Delfín, Alonso

10 DE MARZO DE 2012

## Tabla de contenido

1	CAPITULO I. Planteamiento del problema. ....	3
1.1	Reseña .....	3
1.2	Justificación: .....	4
1.3	Objetivos Generales:.....	5
1.4	Objetivos Específicos: .....	5
1.5	Misión .....	6
1.6	Visión .....	6
2	CAPITULO II. Marco teórico. ....	7
2.1	Historia. Inicios de la unidad de alquilación en la industria petrolera <sup>[6]</sup> 7	
2.2	¿Qué es la alquilación? .....	10
2.3	Principales reacciones químicas en una alquilación <sup>[1]</sup> .....	12
2.4	Procesos de Alquilación .....	13
2.5	Composición de la Alimentación de olefinas (Mezcla de propilenos, butilenos y amilenos). ....	14
2.6	Variables que controlan el proceso de alquilación <sup>[1]</sup> .....	15
2.6.1	Efecto de la relación isobutano/olefina: .....	15
2.6.2	Efecto de la temperatura de reacción:.....	16

2.6.3	Efecto de la relación ácido/hidrocarburo y la concentración del ácido:	16
2.7	Procesos de Alquilación con ácido sulfúrico.....	17
2.7.1	Proceso de Refrigeración de efluentes. <sup>[2]</sup> .....	17
2.8	Para el catalizador ácido sulfúrico usado en la industria .....	27
2.8.1	Unidad de Regeneración de Ácido Sulfúrico .....	27
2.9	Proceso de Alquilación de Auto-Refrigeración. <sup>[5]</sup> .....	35
3	Diagrama de flujo para una unidad de alquilación con las respectivas medidas .....	38
4	Balance de materia en una unidad de alquilación. ....	39
5	Capítulo III. Mejoras y Costos de la planta .....	40
6	Bibliografía .....	41

## 1 CAPITULO I. Planteamiento del problema.

### 1.1 Reseña

El petróleo, tal y como se extrae de las profundidades de la tierra o del mar mediante perforaciones profundas no es útil como combustible ya que requiere de altas temperaturas para arder. Para poder aprovecharlo como fuente de energía o materia prima es necesario separarlo en fracciones adecuadas para preparar a partir de ellas los productos para las diferentes aplicaciones que requiere el mercado. El proceso de refinación produce gasolinas, naftas, destilados, combustibles residuales, asfalto, lubricantes y ceras.

La refinación es de importancia estratégica para Venezuela. Los ingresos generados por la venta de productos refinados son mayores significativamente en comparación con los ingresos por la venta de crudo. Por este motivo, el desarrollo técnico y tecnológico de las refinerías, las inversiones en investigaciones, el mantenimiento, el funcionamiento en general de las plantas y lo concerniente al mercado y a la demanda de productos derivados, deben ser vigilados muy de cerca por quienes están en la posición de manejo de la industria petrolera y tienen que ser conocidos por los venezolanos, ya que la industria petrolera representa la base de nuestra economía.

**Alquiven C.A** es una empresa que se encarga de la ejecución exitosa del diseño, construcción y arranque de una instalación de planta de alquilación catalítica para una refinería la cual nace impulsada con el fin de aumentar las proporciones de crudo pesado venezolano en la dieta de alimentación de la Refinería y la obtención de productos de alto valor agregado de estos crudos pesados de una manera segura y con un mínimo impacto sobre el ambiente.

El término alquilación referido al contexto de la refinación del petróleo, es el proceso catalítico para la producción de un componente de gasolina de alto octanaje por síntesis de propilenos con isobutano. El proceso de alquilación es una síntesis química por medio de la

cual se une un alcano ramificado al doble enlace de un alqueno, extraído del craking o segunda destilación. Al resultado de la síntesis se le denomina alquilato o gasolina alquilada, producto constituido por componentes isoparafínicos. Su objetivo es producir una fracción cuyas características sean de alto octanaje, por ejemplo el combustible de motores de alta potencia, que son los empleados en los aviones comerciales actuales, y características ambientales con bajas presiones de vapor y reactividad fotoquímica, dichos productos hacen hoy en día uno de los componentes más importantes de la gasolina automotora sin plomo.

Para el proceso de alquilación catalítica se requiere de un catalizador de naturaleza ácida fuerte, y se utilizan para este propósito ya sea ácido fluorhídrico o ácido sulfúrico. Nuestra planta se basa en la utilización del ácido sulfúrico como catalizador.

La planta cuenta con tres secciones para su proceso: reacción, recuperación de alquilato y agotador de ácido sulfúrico. La carga de isobutano y propileno se alimenta a un reactor asentador que contiene el ácido sulfúrico que opera como catalizador, ocasionando reacciones exotérmicas, por lo que se cuenta con un sistema de enfriamiento para absorber el calor que se produce en el reactor. La carga se mezcla con el catalizador durante un tiempo de residencia de 15 a 20 segundos, permitiendo la reacción y separación de los hidrocarburos y el ácido. Los hidrocarburos salen por la parte superior del reactor y entran a una torre fraccionadora para recuperar el alquilato por el fondo. Por la parte superior se recuperan hidrocarburos que no reaccionaron y ácido sulfúrico, que se alimentan a una torre depropanizadora en la cual se recupera por el fondo isobutano que se recircula al sistema y por la parte superior la mezcla de propano y ácido que se alimenta a un agotador, recuperándose propano por el fondo y el ácido por la parte superior, para recircularse al asentador de ácido.

## **1.2 Justificación:**

Venezuela como mayor productor de petróleo y sus derivados, con los avances tecnológicos mundiales en los últimos años y la alta demanda de consumo de energía y otros productos, además del vertiginoso crecimiento de conciencia respecto al cuidado ecológico, nos

vemos en la responsabilidad como empresa, de llevar a cabo mejoras en la industria petroquímica para obtener un producto de la mejor calidad mundial destinado a la importación y exportación, así como mantenemos en la vanguardia en el avance e investigación de nuevas tecnologías que puedan aplicarse a nuestra Industria de refinación venezolana.

El Proyecto de Alquiven, C.A., nace impulsado por dos frentes: uno a nivel nacional y otro a nivel internacional. En lo que respecta al sector nacional, las razones del proyecto son el aumento de la producción de fracciones de crudo venezolano como la gasolina de alto octanaje y la obtención de productos de alto valor agregado de estos crudos. En el frente internacional, la fuerza motriz es la calidad de los productos, para poder cumplir con las normas de protección ambiental, tanto en Venezuela como en el exterior.

### **1.3 Objetivos Generales:**

Producir gasolina de alto octanaje libre de benceno, de compuestos olefínicos y aromáticos, libre de azufre y de baja presión de vapor, a través de la construcción de una planta de alquilación en presencia de Ácido Sulfúrico.

### **1.4 Objetivos Específicos:**

- Construcción de una planta de alquilación.
- Emplear ácido sulfúrico como catalizador considerando normas de Salud, seguridad protección ambiental y de los recursos humanos.
- Establecer las mejoras en las variables del proceso, parámetros y manejo de los equipos de la planta.
- Realizar un análisis y control de calidad del producto obtenido.
- Cumplir con las leyes y regulaciones ambientales vigentes en Venezuela.
- Minimizar la inversión de capital y riesgos.
- Completar el Proyecto de acuerdo a los programas definidos de gastos.

- Alcanzar mejoras en el diseño utilizando tecnologías probadas y superando las mismas.
- Arrancar las nuevas unidades de acuerdo con la programación del proyecto.
- Optimizar el uso de los recursos venezolanos en cuanto sean económicamente viables.
- Incrementar la capacidad técnica de las empresas venezolanas.
- Fomentar las buenas relaciones en la industria petrolera.

## 1.5 Misión

Proveer servicios de reconocida excelencia para la industria relacionada, directa o indirectamente, con la producción, distribución, comercialización y uso final de los productos del petróleo, químicos y petroquímicos, actuando de acuerdo a los valores corporativos de **ALQIVEN C.A.**, promoviendo el desarrollo de nuestros colaboradores, la seguridad de las personas y el respeto por el medio ambiente, contribuyendo así a los objetivos de **ALQIVEN C.A.** en Venezuela y en el mundo.

Nuestra misión, en pocas palabras, es ser los mejores en lo que hacemos.

## 1.6 Visión

La perspectiva es Consolidar a **ALQIVEN,C.A.**, como empresa de diseño y de construcción de plantas de refinación de petróleo, de reconocido prestigio nacional e internacional, con autonomía administrativa, con excelencia en sus productos y servicios, de gestión eficiente, competitiva, con alianzas estratégicas en el ámbito nacional e internacional, comprometida con el servicio al cliente, la formación integral de su recurso humano, la protección del ambiente y el desarrollo nacional dentro del marco del monopolio natural que esta actividad representa.