



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



PROYECTO SEMILLA PIS-15-01

"Transformación de Etanol y Acetona a Hidrocarburos en el Proceso de MixAlco usando zeolitas como catalizador"

En la ciudad de Quito D.M., a los cuatro días del mes de junio del año dos mil diecinueve, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Semilla **PIS-15-01 "Transformación de Etanol y Acetona a Hidrocarburos en el Proceso de MixAlco usando zeolitas como catalizador"**, por una parte la **Dra. Alexandra Alvarado** en calidad de **Vicerrectora de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el **Dr. Sebastián Taco** en calidad de **Director del Proyecto Semilla**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 4 de mayo de 2015, al amparo de lo dispuesto por el Consejo de Investigación y Proyección Social (CIPS), mediante Resolución Nro. 34, se aprueba el cronograma para la convocatoria de proyectos de investigación 2015.
- b) Una vez realizado el proceso de evaluación de los proyectos de investigación de la convocatoria 2015, en sesión ordinaria del 21 de septiembre de 2015 y al amparo de lo dispuesto por el CIPS, mediante Resolución Nro. 53, se resuelve aprobar el informe final de los proyectos de investigación propuestos de la convocatoria 2015, entre ellos el denominado: **"Transformación de Etanol y Acetona a Hidrocarburos en el Proceso de MixAlco usando zeolitas como catalizador"** presentado por el **Dr. Sebastián Taco**.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

| | |
|----------------------------------|--|
| Código de Proyecto | PIS-15-01 |
| Nombre del Proyecto | Transformación de Etanol y Acetona a Hidrocarburos en el Proceso de MixAlco usando zeolitas como catalizador |
| Director del Proyecto | Dr. Sebastián Taco |
| Departamento | Departamento de Ingeniería Química |
| Línea de Investigación | Recursos orgánicos |
| Objetivo | Transformar etanol y acetona a hidrocarburos en el proceso de MixAlco usando zeolitas como catalizador. |
| Duración del Proyecto | <ul style="list-style-type: none">• Inicio: 1 de febrero de 2016• Fin: 31 de enero de 2017• Fecha de fin prórroga ordinaria: 31 de enero de 2018• Fecha de fin prórroga extraordinaria: 31 de julio de 2018• Duración total: 30 meses. |
| Entrega del Informe Final | Marzo de 2019 |
| Presupuesto asignado | \$14.265,78 USD (Catorce mil doscientos sesenta y cinco, con 78/100) |
| Presupuesto ejecutado | \$13,516,95 USD (Trece mil quinientos dieciséis con, 95/100) |



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-PIS-15-01-2018-0011-M del 12 de octubre del 2018, se presenta el Informe Final del proyecto PIS-15-01.

Mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2019-0150-M del 15 de marzo de 2019 se solicita correcciones al informe final.

Mediante Memorando Nro. EPN- PIS-15-01-2019-0001-M, se remite el informe final con correcciones, que es revisado por la Dirección de Investigación y Proyección Social y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones, recomendaciones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a. Se construyeron los dos reactores de lecho empacado donde exitosamente se convirtió en etanol y la acetona a hidrocarburos que fueron similares a una gasolina comercial.
- b. A velocidades espaciales en el reactor de 3,7 y 7,9 h⁻¹ el etanol se transformó únicamente a eteno y agua productos de la deshidratación alcohólica. Esto se produjo ya que a velocidades espaciales mayores a 1,3 h⁻¹ el tiempo de residencia del eteno producido no fue el suficiente para que se oligomerize. Mientras que a WHSV=1,3 h⁻¹ , el etanol no solo se deshidrató a eteno sino también se oligomerizo a hidrocarburos líquidos.
- c. Las condiciones de proceso más adecuadas son las empleadas en el experimento EX1 (T=300 °C, y WHSV=1,3 h⁻¹) ya que con estas el producto obtenido cumple todas las normas de una gasolina comercial y además tiene un rendimiento de hidrocarburos líquidos aceptable del 15% ya que el máximo teórico es del 60%.
- d. El octanaje de los hidrocarburos obtenidos a partir de etanol es alrededor de 95 lo que quiere decir que el hidrocarburo líquido obtenido con características similares al de una gasolina obtenido a partir de etanol tiene un octanaje mayor a una gasolina comercial Super en Ecuador que es de 92.
- e. El hidrocarburo obtenido mediante este proceso es de alta calidad ya que cumple con todas las normas exigidas para una gasolina comercial. Además, puede ser empleado solo o en mezcla. Finalmente, este hidrocarburo puede ser usado para mejorar el octanaje de las gasolinas producidas en las refinerías nacionales al ser mezcladas con ellas.

RECOMENDACIONES:

- a. Ingeniería de la Reacción que es el tema de este proyecto de investigación comprende todos los conocimientos de Ingeniería Química. Se recomienda usar otras reacciones a parte de la oligomerización en los reactores de lecho empacado construidos. Por ejemplo, reacciones de cetonización de ácidos carboxílicos con óxido de circonio. Y muchas otras reacciones en donde se utilice un reactor de lecho empacado.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
ACTA DE FINALIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



PRODUCTOS:

1. Artículo enviado: Sebastian Taco-Vasquez, Miguel Salinas *Ethanol to high-octane hydrocarbons using HZSM-5 as catalyst*; Chemical Engineering Progress Magazine (Q3).
2. Poster: *Ethanol to high-octane hydrocarbons using HZSM-5 as catalyst*; Congreso Internacional I+D+I Sostenibilidad Energetica; Quito- Ecuador; 21 de septiembre de 2017.
3. Proyecto de Titulación: *Obtención de Hidrocarburos de alto octanaje a partir de etanol*; Miguel Salinas; Ingeniería Química; 2016; <https://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=45721>.
4. Tesis de posgrado: *Obtención de Biogasolina a partir de Bioetanol producido de la cascara y del fruto del maduro a través de la fermentación y transformación en un reactor de lecho empacado*; Maestría en Eficiencia Energética; Luis Hernández; <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19680>; 2018.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:


El monto asignado al Proyecto Semilla PIS-15-01 fue \$14.265,78 USD (*Catorce mil doscientos sesenta y cinco, con 78/100*), de los cuales se ejecutó el valor de \$13.516,95 USD (*Trece mil quinientos dieciséis con, 95/100*), conforme el detalle emitido por la Unidad de Gestión de Investigación y Proyección Social del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social, que se adjunta a la presente Acta y forma parte integrante de la misma.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Semilla PIS-15-01 **"Transformación de Etanol y Acetona a Hidrocarburos en el Proceso de MixAlco usando zeolitas como catalizador"**.


Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los a los cuatro días del mes de junio del año dos mil diecinueve.


Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación
y Proyección Social

np/cc

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCIÓN SOCIAL


Dr. Sebastián Taco
Director del Proyecto
PIS-15-01

Recabido: 05/06/2019

Página 3 de 3

MA 11/501 - 11/11/11