

# DIFUSIÓN DE RESULTADOS PINV15-638

***“ESTUDIO DE SULFURO DE HIDRÓGENO Y MERCAPTANO EN  
PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y SU IMPACTO AL AMBIENTE”***

***Departamento de Combustibles y Lubricantes.***

***Organismo de Investigación y Asistencia Tecnológica.***

***INTN***

# INTRODUCCIÓN

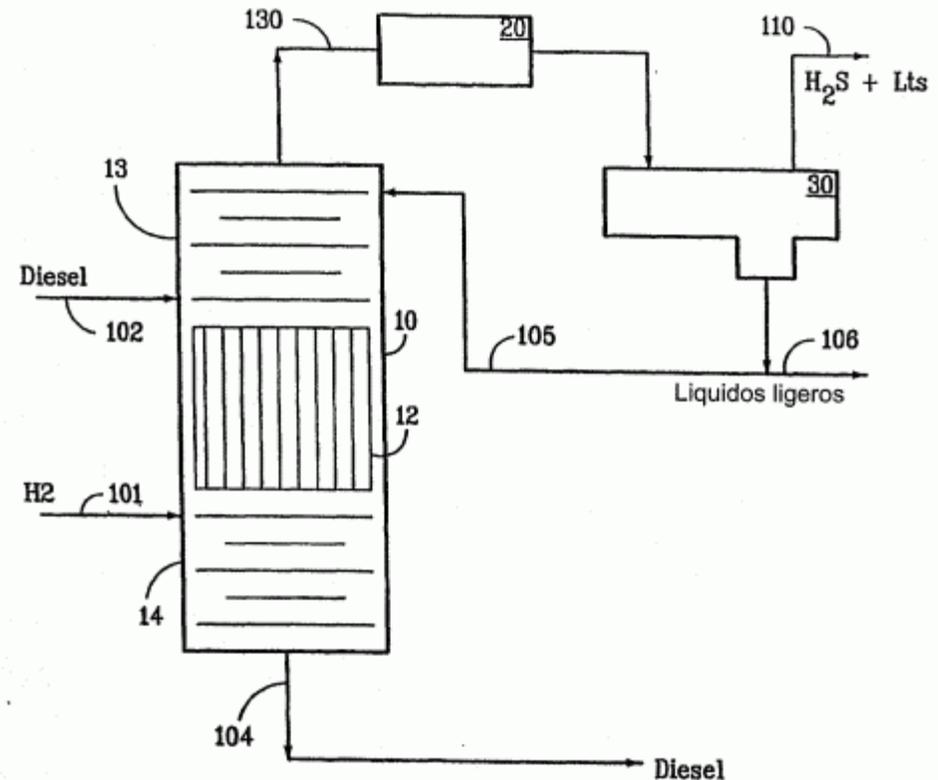


Los combustibles fósiles son conocidos por sus contenidos de azufres.

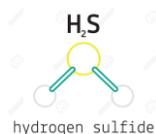
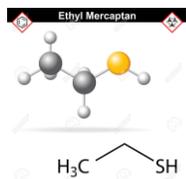
Los mercaptanos y sulfuros de hidrógenos  $H_2S$  son dos compuestos azufrados presentes en crudos el cual contribuye a su característico olor.

# INTRODUCCIÓN

En el proceso de desulfuración de los combustibles, se trata de eliminar todo el azufre, dejando un mínimo de contenido de mercaptanos máximo 0,003 % en masa.



# INTRODUCCIÓN



Los compuestos como las familias de los tioles (mercaptanos), presentes en los combustibles de aviación, al quemar el combustibles expulsan estos compuestos que pueden reaccionar con otros presentes en la atmósfera.

# INTRODUCCIÓN

## ESPECIFICACIÓN DE KEROSENE JET A-1

Esta especificación debe estar en concordancia con la Norma ASTM D 1655-04<sup>a</sup> en su última versión.

Apartado h

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES	ESPECIFICACIÓN (1)	MÉTODOS
		KEROSENE JET A-1	
Apariencia		Claro y brillante, libre de material sólido y agua no disuelto a temperatura ambiente	Visual
Color		Reportar	ASTM D 156 ASTM D 6045
Composición			
Acidez total, máx.	mg KOH/g	0,1	ASTM D 3242
Aromáticos, o, máx.	% vol.	25	ASTM D 1319
Aromáticos total	% vol.	26,5	ASTM D 6379
Azufre total	% masa	0,30	ASTM D 1266
Azufre mercaptano, o, máx*.	% masa	0,0030	ASTM D 3227
Doctor Test		Negativo	ASTM D 4952
Componentes hidroprocesados en lotes		Reportar (0 o 100%)	
Componentes severamente hidroprocesados		Reportar (0 o 100%)	
Olefinas, máx.	% peso	5,0	ASTM D 1319
Volatilidad:			
Temperatura de destilación			
10% recuperado, máx.	°C	205	ASTM D-86
50% recuperado		reportar	
90% recuperado		reportar	

Reglamentación local vigente

DECRETO MIC 4565/2015

Establece un máximo de 0,0030 %  
masa de mercaptano en Jet Fuel

# INTRODUCCIÓN



No conocemos los niveles de mercaptanos ni de sulfuros de hidrógenos en los combustibles en el país, por lo que es necesario su estudio.

## OBJETIVO GENERAL

ESTUDIAR LOS CONTENIDOS SULFUROS DE HIDRÓGENO Y MERCAPTANOS EN PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y EVALUAR SU AL IMPACTO AL AMBIENTE

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar el contenido de sulfuro de hidrógeno y mercaptanos en productos derivados del petróleo y evaluar su impacto en el ambiente
- Elaborar reportes técnicos-científicos sobre contenidos de compuestos sulfurados en los combustibles.
- Generar conocimiento sobre la situación ambiental y el impacto de los combustibles sobre éstos.
- Implementar un nuevo servicio en el INTN para la ciudadanía.

# METODOLOGÍA



Se analizaron muestras ingresadas al Departamento de Combustibles y Lubricantes del INTN entre agosto 2019 y diciembre 2020.

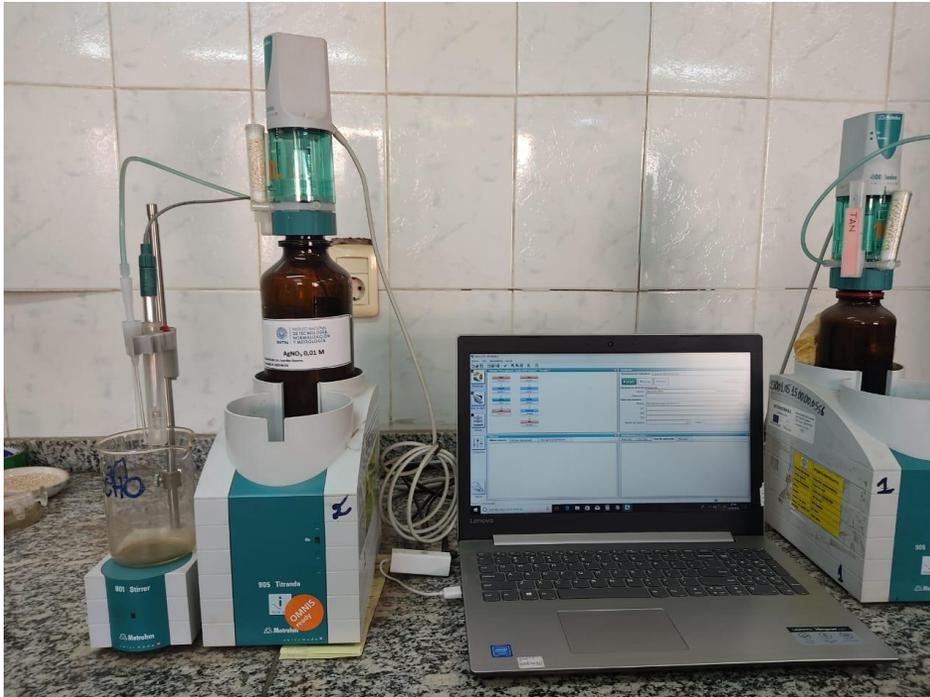
# METODOLOGÍA

- ✓ Las muestras ingresadas a el Laboratorio, representan la totalidad de muestras que ingresan de importación al país.



DATO: En promedio se importan 2.600.000 litros por cada Barcaza ingresada en el país.

# METODOLOGÍA



- ✓ Se procedió a analizar el contenido de sulfuros de hidrógenos y mercaptanos en combustibles de aviación (JET A1) de acuerdo a la Norma ASTM D3227.
- ✓ Se utilizó un equipo titulador potenciométrico de la Marca METROHM y el software TIAMO 2.5.
- ✓ Electrodo de Ag<sub>2</sub>S

# METODOLOGÍA

<b>Expected sulfur content mg S / kg sample</b>	<b>Sample size mL</b>
1 ... 50	50
50 ... 100	25
100 ... 300	10
300 ... 500	5

# METODOLOGÍA

50 ml de  
muestra

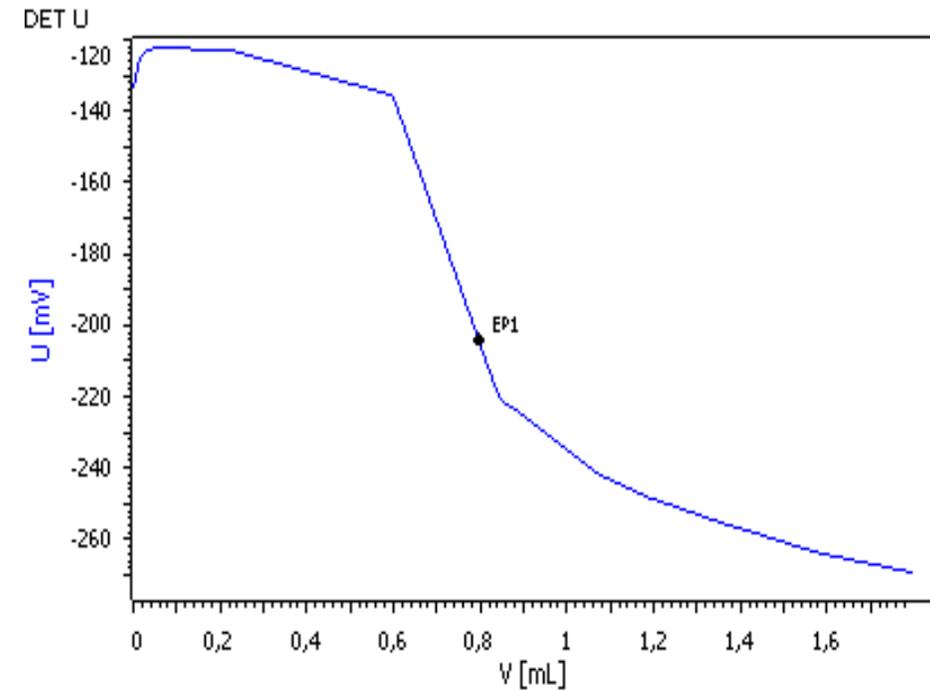


100 ml de solución  
acídica (PARA JET:  
 $\text{NaCH}_3\text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{ISO}$   
 $\text{PROPANOL} + \text{NH}_3$ )



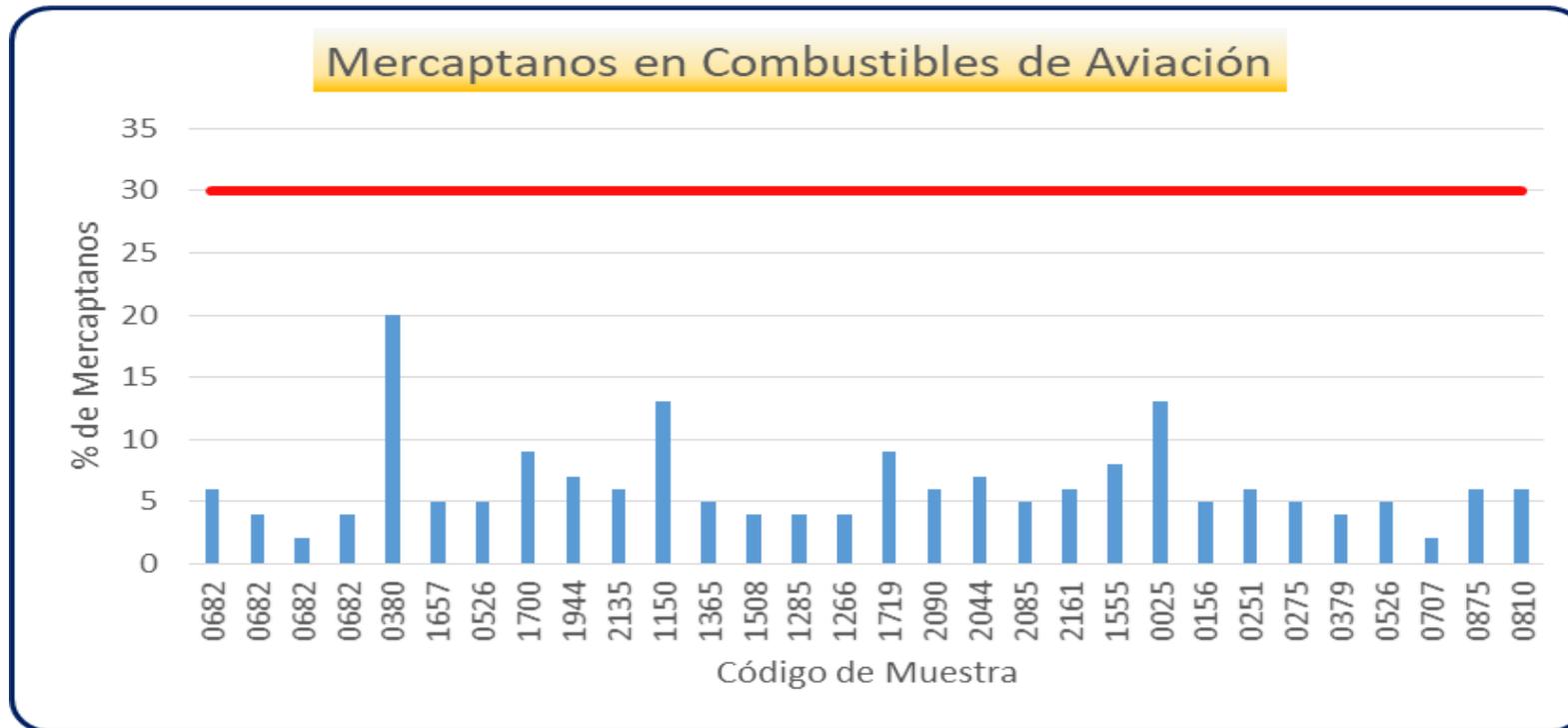
TITULACIÓN  
POTENCIOMÉTRICA  
CON  $\text{AgNO}_3$  0,01 M

# RESULTADOS



Punto final de la titulación  
para mercaptanos

# RESULTADOS



Desviación  
típica de los  
resultados  
 $\sigma$  1,15

# DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se analizaron las muestras ingresadas al Departamento de Combustibles desde agosto 2019 a diciembre 2020, arrojando resultados favorables, donde el mínimo valor detectado fue de 2 mg/kg y el valor máximo fue de 20 mg/Kg. Recordando que el valor máximo permisible es de 30 mg/Kg según Decreto del MIC 4065/2015.

## CONCLUSIONES

- Se cuantificaron el contenido de mercaptanos en productos derivados del petróleo, donde arrojaron resultados dentro de los parámetros aceptables según la legislación local.
- Elaboraron reportes técnicos-científicos sobre contenidos de compuestos sulfurados en los combustibles que serán informados a las autoridades reguladoras.

## CONCLUSIONES

- Generó conocimiento sobre la situación sobre los contenidos sulfurados en combustibles, donde pueden causar problemas ambientales.
- Se implementa un nuevo servicio en el INTN para la ciudadanía.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con los estudios de los niveles de mercaptanos y sulfuros de hidrógenos en combustibles de aviación y en destilados medios.
- Realizar ensayos de contenidos de gomas para correlacionar con los resultados de mercaptanos en los combustibles.
- Adecuar la metodología para naftas de aviación y naftas de uso automotor.

## AGRADECIMIENTOS

- Al CONACYT por financiar este proyecto con el apoyo de Fondo para la excelencia de la Educación y la Investigación.
- Al INTN a través de sus autoridades, por apoyar el desarrollo de esta investigación y colaborar con la contrapartida.
- Al equipo de trabajo de este proyecto.
- Al Departamento de Investigación y Desarrollo del INTN.

# Para consultas

[lgduarte@intn.gov.py](mailto:lgduarte@intn.gov.py)

Lic. Lourdes Duarte