

**FORMATO****HOJA DE VIDA DE BIENES INSTITUCIONALES**

CÓDIGO

A-INF-FO-03

VERSIÓN

4

FECHA

PROCESO: \_\_\_\_\_

LUGAR Y/O UBICACION: LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOSEQUIPO: X MAQUINARIA: \_\_\_\_\_ VEHICULO: \_\_\_\_\_ OTRO (CUAL): \_\_\_\_\_

BIEN	CÓDIGO DE INVENTARIO: <u>231800025001</u>	SERIE
MARCA: <u>Koehler</u> INSTRUMENT COMPANY, INC.	FECHA DE ADQUISICIÓN: <u>10 de octubre del 2011</u>	ACCESORIOS
PLACA	MODELO: <u>K16200</u>	FECHA Y TIEMPO DE GARANTIA 1 año
PROVEEDOR:	DOCUMENTOS RELACIONADOS (CATALOGOS, INSTRUCTIVOS, MANUALES, ETC...)	PERSONA(L) RESPONSABLE(S): HAYDEE MORALES

PLANTA FÍSICA X

UBICACIÓN : <u>Avenida Pastrana Borrero - Carrera 1.</u> <u>Universidad Surcolombiana, 2 piso,</u> <u>bloque de Ingeniería</u>	BIEN: <u>Centrifuga</u>	SEDE: <u>Central</u>
# INSTALACIONES ELECTRICAS: INTERRUPTORES <u>X</u> PLAFONES LAMPARAS <u>X</u> TOMA CORRIENTE <u>X</u> POLOS A TIERRA <u>X</u> OTROS _____	# INSTALACIONES DE GRIFERIA: SANITARIOS <u>X</u> SIFONES <u>X</u> LLAVES DE AGUA <u>X</u> LAVAMANOS _____	# ORNAMENTACIÓN Y/O EVANISTERIA: PUERTAS <u>X</u> VENTANAS <u>X</u> REJAS <u>X</u> ESCALERAS <u>X</u> OTROS _____
# INSTALACIONES : GAS <u>X</u> REDES TELEFÓNICAS _____ AIRES ACONDICIONADOS _____	OTROS (CUAL): CABINA EXTRACTORA DE GASES	

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



## FORMATO

### HOJA DE VIDA DE BIENES INSTITUCIONALES



CÓDIGO	A-INF-FO-03	VERSIÓN	4	FECHA	
--------	-------------	---------	---	-------	--

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE PENSKY-MARTENS Y DETERMINACIÓN DE  
UNA CORRELACIÓN PARA ESTIMAR LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN EN  
ACEITES LUBRICANTES



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA – HUILA  
2013

VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE PENSKY-MARTENS Y DETERMINACIÓN DE  
UNA CORRELACIÓN PARA ESTIMAR LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN EN  
ACEITES LUBRICANTES

ANDERSON VARGAS CABRERA  
ANGEL EDGARDO MONTENEGRO AGUILAR

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA – HUILA  
2013

VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE PENSKY-MARTENS Y DETERMINACIÓN DE  
UNA CORRELACIÓN PARA ESTIMAR LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN EN  
ACEITES LUBRICANTES

ANDERSON VARGAS CABRERA  
ANGEL EDGARDO MONTENEGRO AGUILAR

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
INGENIERO DE PETRÓLEOS

DIRECTORA:  
HAYDEE MORALES MONDRAGON, Espec.  
INGENIERA DE PETRÓLEOS

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS  
NEIVA – HUILA  
2013

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del Director

---

Firma del Evaluador

---

Firma del Evaluador

Neiva, Enero de 2013

## AUTORES



ANDERSON VARGAS CABRERA, Nació en Paicol (Huila) el 25 de febrero de 1990. Ingeniero de Petróleos de la Universidad Surcolombiana (Neiva – Huila), termino sus estudios de secundaria en el Colegio Ana Lisa Cuenca Lara (Yaguará – Huila).

ANGEL EDGARDO MONTENEGRO AGUILAR, Nació en Neiva (Huila) el 29 de marzo de 1990. Ingeniero de Petróleos de la Universidad Surcolombiana (Neiva – Huila), termino sus estudios de secundaria en la Institución Educativa Oliverio Lara Borrero (Neiva – Huila) ha pertenecido a la Asociación Scout de Colombia desde el año 2005 hasta el 2011.



## DEDICATORIA

A mis padres Luis Ernesto Vargas Quintero y Deiby Alexandra Cabrera Vargas; a mi hermano José Luis Vargas Cabrera quienes siempre han creído en mí y me han dado todo su apoyo a lo largo de mi vida. Y a mis amigos Mónica María Cerquera, Gonzalo Ríos y Camilo Ossa quienes hicieron de la época de la universidad un bello momento.

Anderson Vargas Cabrera

A Dios y a la Virgen del Carmen, a mis padres Edgar Montenegro y Lucero Aguilar de Montenegro quienes me han educado y apoyado para cumplir esta meta; a mis hermanos Elizabeth, Edgar, Abel Gerardo y Jorge Baudilio.

A mis tías Elcy Montenegro y Aura Helena Ruiz, junto a mis primos; a mis amigos Laura, José Eduardo, los Robles (Luis Augusto y Luis Felipe); a los jóvenes scout del grupo 18 Cacique Pigoanza y a los que estuvieron en mis catequesis, los cuales me ayudaron a no dejar de ser persona.

A mi primer ahijado José Matías Salazar Villa, y a todos las personas que han estado conmigo en estos años de vida.

Angel Edgardo Montenegro Aguilar

## AGRADECIMIENTOS

A Angel Edgardo Montenegro, cuyo esfuerzo y dedicación hizo posible este trabajo. A Gelmo Tierradentro y Haydee Morales quienes apoyaron el proyecto de una forma incondicional. Y a todas aquellas personas que de una u otra forma nos colaboraron en la realización de esta investigación.

Anderson Vargas Cabrera

A mis padres, hermanos y demás familiares que me han ofrecido cariño y apoyo en todo momento. A Anderson Vargas Cabrera quien me eligió como su compañero del proyecto por el cual obtendré el título de Ingeniero de Petróleos.

A mis amigos que siempre han estado animándome y dándome consejos para seguir adelante en este camino que he elegido de la ingeniería. A los sacerdotes que me han acompañado y apoyado Pbro. Ramón Angel Jaramillo Peña, Pbro. Hugo Helí Flórez, Pbro. Hernando Enrique Ricardo Sánchez y Orlando Figueroa Barillas.

Angel Edgardo Montenegro Aguilar

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
<b>AUTORES</b> .....	4
<b>DEDICATORIA</b> .....	5
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	6
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	7
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	9
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	10
<b>LISTA DE APENDICES</b> .....	11
<b>RESUMEN</b> .....	12
<b>ABSTRACT</b> .....	13
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	14
<b>1. PROPIEDADES Y CLASIFICACIÓN DE LOS LUBRICANTES</b> .....	15
1.1.Viscosidad.....	15
1.2.Viscosidad SAE.....	17
1.3.Viscosidad ISO .....	18
1.4.Densidad .....	19
1.5.Clasificación de los lubricantes .....	19
<b>2. TEORÍA DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN</b> .....	21
2.1.La temperatura de inflamación y su importancia en la clasificación de líquidos inflamables y combustibles.....	22
2.2.Determinación experimental de la temperatura de inflamación .....	22
2.3.Métodos existentes para la estimación de la temperatura de inflamación .....	24
<b>3. EQUIPO DE PENSKY – MARTENS</b> .....	30
3.1.Manual de operación e instrucción .....	30
3.2.Guía de laboratorio para el equipo de Pensky – Martens, según Norma ASTM D93.....	35
3.3.Muestreo .....	42
3.4.Almacenamiento de muestras .....	43

<b>4. METODOLOGÍA Y RESULTADOS</b> .....	44
4.1. Metodología .....	44
4.2. Resultados .....	45
<b>5. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	48
5.1. Verificación .....	48
5.2. Análisis estadístico .....	49
5.3. Determinación de la correlación .....	51
<b>6. COSTO DE LA PRUEBA</b> .....	55
<b>CONCLUSIONES</b> .....	56
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	57
<b>NOMENCLATURA</b> .....	58
<b>REFERENCIAS</b> .....	59
<b>APÉNDICES</b> .....	60

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Pag.</b>
<b>1.1:</b> Viscosidad SAE para motor .....	18
<b>1.2:</b> Viscosidad SAE para engranaje .....	18
<b>1.3:</b> Equivalencia entre el sistema SAE e ISO .....	19
<b>2.1:</b> Clasificación de líquidos inflamables y combustibles .....	22
<b>2.2:</b> Equipos utilizados para la determinación del punto de chispa .....	23
<b>2.3:</b> Métodos ASTM para la determinación del punto de chispa .....	23
<b>2.4:</b> Temperatura de ebullición e inflamación en algunas sustancias puras .....	24
<b>2.5:</b> Lista de métodos publicados para la estimación de la temperatura de inflamación .....	25
<b>2.6:</b> Constantes de Prugh .....	27
<b>2.7:</b> Constantes de la ecuación de Ishiuchi .....	28
<b>2.8:</b> Constantes de la ecuación de Hshich .....	29
<b>3.1:</b> Capacidad máxima permisibles de los contenedores de líquidos combustibles .....	43
<b>4.1:</b> Datos de Verificación .....	46
<b>4.2:</b> Datos de las propiedades de los aceites .....	47
<b>5.1:</b> Error de la verificación .....	48
<b>5.2:</b> Análisis estadístico .....	51
<b>5.3:</b> Valores experimentales y estimados con la correlación Polinómica .....	53
<b>5.4:</b> Comparación entre aceites lubricantes usados y nuevos .....	54

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Pag.</b>
<b>1.1:</b> Viscosímetro Ostwald .....	16
<b>2.1:</b> Relación entre los diferentes propiedades de inflamación .....	21
<b>3.1:</b> Equipo de copa cerrada de Pensky – Martens .....	30
<b>4.1:</b> Equipos para determinar la temperatura de inflamación en el laboratorio de Crudos Derivados de la Universidad Surcolombiana .....	45
<b>4.2:</b> Equipo de Pensky – Martens en el laboratorio de Crudos y Derivados de la Universidad Surcolombiana .....	45
<b>5.1:</b> Correlación Polinómica .....	52

## LISTA DE APENDICES

<b>Apendice</b>	<b>Pag.</b>
<b>A:</b> Hoja de Vida de Bienes Institucionales .....	60
<b>B:</b> Esquemas del Montaje .....	62
<b>C:</b> Guía de Procedimiento para Determinar la Temperatura de Inflamación por el Método de Copa Cerrada de Pensky - Martens .....	67
<b>D:</b> Formato de Entrega de Resultados para Pruebas de Temperatura de Inflamación por el Método de Copa Cerrada de Pensky - Martens .....	85
<b>E:</b> Fichas de Seguridad de las Sustancias Usadas en el Proyecto.....	87

## RESUMEN

En el laboratorio de Crudos y Derivados de la facultad de ingeniería en la Universidad Surcolombiana, se compró, instaló, adecuó y calibró un equipo para determinar la temperatura de inflamación; se realizaron tres pruebas de caracterización con 27 muestras de aceites lubricantes las cuales fueron: la determinación de la gravedad API, la Viscosidad Cinemática y la Temperatura de Inflamación. Estas pruebas se realizaron para elaborar una correlación con la cual se pueda estimar la temperatura de inflamación de los aceites lubricantes a partir de la gravedad API y la Viscosidad Cinemática de estos.

El proyecto surgió a causa que en la literatura investigada solo se han determinado correlaciones para sustancias puras o en su mayor avance en mezclas binarias.

Los valores experimentales usados en esta investigación se hallaron haciendo uso del equipo de cámara cerrada de Pensky – Martens y la correlación se determinó por medio del uso de software.

En el presente trabajo se hace una descripción de las propiedades más importantes de los aceites lubricantes, se realiza un recorrido por las bases teóricas y antecedentes del proyecto, se exponen los resultados, donde el lector se encontrará en primera instancia con los resultados de la verificación del método, que se realizó debido a que el equipo es nuevo en el laboratorio de Crudo y Derivados de la facultad de ingeniería en la universidad Surcolombiana; y al final se presentan los resultados y análisis de la correlación obtenida.

## **ABSTRACT**

At the laboratory of petroleum and derivatives of the faculty of engineering of the Surcolombiana University, was purchased, installed, calibrated and adapted an equipment for determining flash point and were performed three tests to twenty seven samples of lubricant oils. The tests were the API, the cinematic viscosity and the flash point. These tests were performed in order to determinate a correlation to obtain the flash points of the lubricant oils from the API and cinematic viscosity.

Project was born because in the research literature there are only publications about correlations of pure substance and binary mixtures of substances.

Experimental values used here were determined using the Pensky – Martens equipment and the correlation was determined using software.

The present work exposed the most important properties of lubricant oils, the theoretical bases and previous equations, then the results are shown, first the lector can found the results of the verification of the method cause the equipment are new at the laboratory of petroleum and derivatives of the faculty of engineering of the Surcolombiana University. Finally the lector can found the results and the analysis of the correlation obtained.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el estudio del comportamiento de las propiedades de aceites lubricantes tiende a ser de gran interés; a causa de la automatización de las maquinas y los equipos que tienen la necesidad del uso de los aceites lubricantes, por lo cual se necesita tomar la decisión de cual seria el aceite lubricante mas recomendado para cada maquina o equipo de acuerdo a las especificaciones de los equipos y las características de estos aceites.

La temperatura de inflamación es la mínima temperatura de un fluido a la cual el vapor presente forma una mezcla inflamable con el aire.

La temperatura de inflamación es un factor importante para la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, debido a que las organizaciones de protección contra incendios clasifican las sustancias en inflamables y combustibles de acuerdo a su punto de inflamación.

Hasta hoy existen muchas investigaciones acerca de la predicción de la temperatura de inflamación en sustancias puras y mezclas binarias de estas, especialmente para solventes, debido a que son de mayor uso en los laboratorios; pero existen muy pocas publicaciones acerca de la predicción de la temperatura de inflamación en mezclas multicomponentes como lo es el caso de los aceites lubricantes.

En este documento se expone la investigación realizada en el laboratorio de Crudos y Derivados de la facultad de ingeniería en la Universidad Surcolombiana, acerca de predecir la temperatura de inflamación en aceites lubricantes a partir de 2 propiedades de estos; las cuales son la gravedad API y la Viscosidad Cinemática.

## 1. PROPIEDADES Y CLASIFICACIÓN DE LOS LUBRICANTES

Los aceites lubricantes se distinguen entre si según sus propiedades o según su comportamiento en las maquinas. Deben de reunir una serie de propiedades que garanticen la máxima protección del motor. Un buen aceite lubricante, a lo largo del tiempo de su utilización, no debe formar excesivos depósitos de carbón ni tener tendencia a la formación de lodos ni ácidos; tampoco debe congelarse a bajas temperaturas, ni perder su capacidad de lubricación.

### 1.1. Viscosidad

#### 1.1.1. Viscosidad dinámica

En 1668, Newton comprobó experimentalmente que la fuerza que había que ejercer para desplazar unas de las caras de una película de aceite respecto de otra capa, es siempre directamente proporcional a la superficie que interviene y a la velocidad imprimida, e inversamente proporcional a la separación existente entre ambas superficies. Esta propiedad es lo que se conoce como *viscosidad dinámica*, la cual depende de la temperatura del fluido siguiendo la Ley de Newton del rozamiento fluido:

$$\tau = \frac{F}{A} = \eta \frac{\partial u}{\partial y}$$

Donde:

$\tau$  = Esfuerzo por el desplazamiento relativo

F = Fuerza

A = Área de contacto

$\eta$  = Viscosidad dinámica

$\frac{\partial u}{\partial y}$  = Velocidad relativa

#### 1.1.2. Viscosidad cinemática

El concepto de viscosidad cinemática proviene de relacionar los conceptos de viscosidad dinámica y su densidad. La definición para un determinado fluido es la siguiente:

$$\text{Viscosidad cinemática} = \frac{\text{Viscosidad dinámica}}{\text{Densidad}}$$

Se cuantifica midiendo el tiempo que tarda en fluir un lubricante por un tubo o estrechamiento calibrado. Los aparatos utilizados para su medición se denominan viscosímetros, que pueden ser de varios tipos:

- Viscosímetro ENGLER
- Viscosímetro SAYBOLT
- Viscosímetro REDWOOD
- Viscosímetro OSTWALD

En el viscosímetro de tipo Engler, se mide el tiempo que tardan  $200 \text{ cm}^3$  de aceite en pasar a través de un orificio calibrado y se divide por el tiempo que tardan en caer por el mismo orificio  $200 \text{ cm}^3$  de agua a una determinada temperatura. La unidad resultante son los grados Engler ( $^{\circ}\text{E}$ ).

En el viscosímetro Saybolt, se mide, lo que tardan en caer  $60 \text{ cm}^3$  de aceite a una temperatura de  $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  y ese tiempo, en segundos, constituyen los segundos Saybolt Universales (SSU).

El segundo Redwood es el tiempo que tarda una muestra de  $50 \text{ cm}^3$  de aceite en fluir en un viscosímetro Redwood a condiciones específicas de ensayo.

Los viscosímetros de Ostwald son instrumentos hechos de vidrio en forma de U que poseen uno o más ensanchamientos en forma de ampolla y esfera que están interconectados mediante un tubo capilar. En estos viscosímetros se mide el tiempo que tarda un líquido en fluir una determinada distancia dentro del capilar. Posteriormente este tiempo se multiplica por una constante para obtener así la viscosidad en centistokes.



**Figura 1.1:** Viscosímetros Ostwald

La unidad más habitual de la viscosidad cinemática es:

$$\text{Stoke} = \frac{\text{cm}^2}{\text{segundo}}$$

Dado que el stoke es una unidad muy grande se pueden usar divisores, tales como el centistoke (cSt).

## 1.2. Viscosidades SAE

El nombre de esta escala proviene de la “Society of Automotive Engineers” (SAE), que es una organización educativa y científica dedicada a la tecnología de la movilidad. Debido a su procedencia, es una medida para lubricantes de automoción y sirve de referencia en todo el mundo. Se designa mediante un número, el cual indica un intervalo de viscosidades.

Esta clasificación se divide en aceites para el motor, donde tenemos SAE 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, 20, 30, 40, 50 Y 60, y por otra parte en aceites para engranajes, donde tenemos SAE 70W, 75W, 80W, 85W, 80, 85, 90, 140, 250.

Se observa que alguna designación va acompañada de la letra W (Winter) lo que asegura que el aceite tendrá un buen comportamiento en frío. Cuando esta letra no aparece, debemos entender que no aseguran un correcto comportamiento a bajas temperaturas. Estos lubricantes reciben el nombre de aceites monogrado.

Existen también los aceites multigrado. Provenientes de un aceite con características “W”, al cual se le añaden aditivos que mejoran el índice de viscosidad. Con esto logramos un lubricante polivalente, el cual asegura el comportamiento del fluido a bajas temperaturas, pero cuando estas ascienden el lubricante pasa a comportarse como un aceite de verano.

Esta ventaja que ofrecen los aceites multigrado no es la única, sino que al compararlos con los monogrado presentan mejores comportamientos cuando existen gradientes acentuados de temperatura, permaneciendo estables y evitando descomponerse.

**Tabla 1.1:** Viscosidad SAE para motor

Grado SAE	Viscosidad Cinemática (cSt) a 99 °C
0W	3.8
5W	3.8
10W	4.1
15W	5.6
20W	5.6
25W	9.3
20	5.6 – 9.6
30	9.3 – 12.9
40	12.5 – 16.8
50	16.3 – 22.7
60	21.9 – 26.1

**Tabla 1.2:** Viscosidad SAE para engranajes

Grado SAE	Viscosidad Cinemática (cSt) a 99 °C
70W	3.8 – 4.1
75W	3.8 – 4.1
80W	4.1 – 7
85W	5.6 – 11
80	5.6
85	9.3
90	5.6 – 25
140	12.5 – 43
250	16.3 – 43

### 1.3. Viscosidad ISO

La escala ISO es aplicable a aceites industriales. Suele definirse por ISO VG (International Standard Organization Viscosity Grade).

La viscosidad en este sistema de clasificación, se divide en 18 grupos, que abarcan desde los 2 hasta los 1500 cSt, medida a 40 °C; gracias a este intervalo se engloban desde los aceites menos viscosos (más finos) hasta los mas espesos.

**Tabla 1.3:** Equivalencia entre el sistema SAE e ISO

Grado ISO	Grado SAE	Viscosidad Cinemática (cSt) a 40 °C
2		1.98 – 2.42
3		2.88 – 3.52
5		4.14 – 5.06
7		6.12 – 7.48
10		9 – 11
15	0W	13.5 – 16.5
22	0W-5W-10W-70W-75W	19.8 – 24.2
32	10W- 15W-70W-75W	28.8 – 35.2
46	15W-20W-20-75W-80W-80	41.4 – 50.6
68	20W-20-80W-80	61.2 – 74.8
100	25W-30-80W-85W-80-85	90 – 110
150	40-85W-90	135 – 165
220	50-90	198 – 242
320	60-90-140	288 – 352
460	140	414 – 506
680	140	612 – 748
1000	250	900 – 1100
1500		1350 – 1650

#### 1.4.Densidad

Se suele dar el valor para 15 °C y depende de la temperatura según la siguiente expresión:

$$\rho = \rho_{15} - 0.0007(\theta - 15)$$

Donde:

$\rho$  = Densidad a la temperatura  $\theta$  en Kg/m<sup>3</sup>

$\rho_{15}$  = Densidad a 15 °C en Kg/m<sup>3</sup>

$\theta$  = Temperatura en °C

#### 1.5.Clasificación de lubricantes

Cada una de las propiedades mencionadas anteriormente, daría lugar a una clasificación diferente de los lubricantes. No obstante, siguen existiendo otros criterios de clasificación.

Atendiendo a la naturaleza de los mismos, se pueden clasificar en:

- Lubricantes gaseosos (aire)
- Lubricantes líquidos (principalmente aceites)
- Lubricantes pastosos (grasas)
- Lubricantes sólidos (grafito, bronce poroso, teflón)

Los dos tipos de lubricantes más usuales e importantes son los aceites y las grasas.

Atendiendo al comportamiento de los aceites frente a la temperatura, estos se pueden clasificar en:

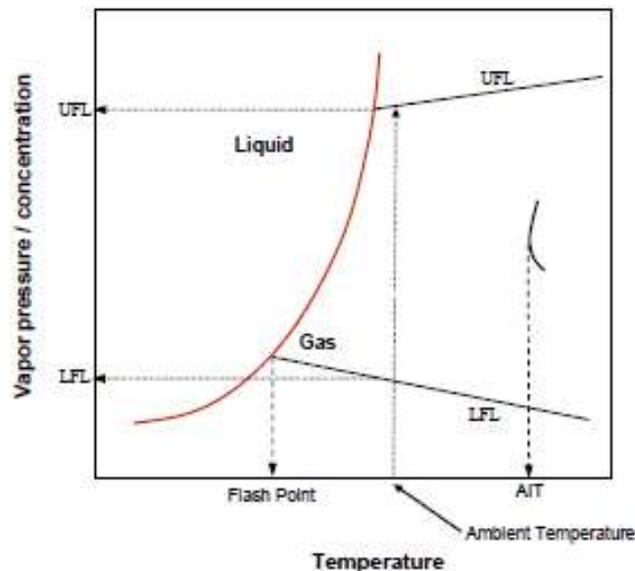
- Monogrado: Se caracterizan por tener índices de viscosidad relativamente bajos.
- Multigrado: Poseen un alto índice de viscosidad.

Según la naturaleza de la base del aceite, se pueden clasificar como:

- Minerales: Los procesos de obtención son físicos.
- Sintéticos: Los procesos de obtención son de tipo químico.

## 2. TEORÍA DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN

La temperatura de inflamación o el punto de chispa como es llamado comúnmente, es la temperatura más baja corregida a la presión de 101.3 KPa (760 mmHg), a la cual la aplicación de una fuente de ignición causa que el vapor del espécimen de una muestra se inflame bajo las condiciones específicas de la prueba. Este no debe ser confundido con el punto de encendido, que es la menor temperatura a la cual, bajo calentamiento más allá del punto de chispa, la muestra logra mantener una combustión por 5 segundos. Las mediciones de varios tipos de punto de chispa son usadas como una medida de la inflamabilidad de materiales líquidos. La figura 2.1 muestra gráficamente la interrelación de las propiedades de inflamabilidad con la presión de vapor de compuestos.<sup>1</sup>



**Figura 2.1:** Relación entre las diferentes propiedades de inflamación

Fuente: Migvia Del C. Vidal Vazquez, Binary mixture flammability characteristics for hazard assessment, 2005

Los límites inferior y superior de inflamabilidad son la mínima y máxima concentración volumétrica de combustible en el aire que establecen los puntos finales del rango de inflamabilidad. El LFL (Lower Flammable Limit) representa el punto inicial de la propagación de la llama y el UFL (Upper Flammable Limit) el punto en que la llama se extingue debido al poco nivel de oxígeno o el exceso de combustible. La AIT (Auto Ignition Temperature) es la mínima temperatura requerida para que ocurra una combustión espontánea sin necesidad de una llama.<sup>2</sup>

Muchos procesos de fabricación requieren químicos inflamables; por lo tanto, la temperatura de inflamación es esencial para maximizar la seguridad en los procesos de diseño y procedimientos operacionales. La inflamabilidad es un factor importante en el desarrollo de prácticas seguras de manipulación y almacenamiento de mezclas líquidas. Las autoridades de regulación utilizan las determinaciones del punto de chispa hechos en equipos a pequeña escala para clasificar líquidos

inflamables y combustibles. Estas determinaciones se basan principalmente en el uso de la temperatura del punto de chispa de cámara cerrada como propiedad clave para la clasificación de líquidos de acuerdo al grado de inflamabilidad. Basados en estas clasificaciones, los entes reguladores especifican o proveen una guía de los métodos apropiados de transporte, manipulación, almacenamiento, distribución y protección de estos materiales.<sup>2</sup>

### 2.1. La temperatura de inflamación y su importancia en la clasificación de líquidos inflamables y combustibles

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y el Código de Construcción Internacional (IBC) definen como líquidos inflamables aquellos que tienen una temperatura de inflamación menor a 100 °F (38 °C) y como líquidos combustibles aquellos que tienen una temperatura de inflamación mayor a 100 °F. En la tabla 2.1 se puede apreciar una descripción detallada de la clasificación<sup>3</sup>:

**Tabla 2.1:** Clasificación de líquidos inflamables y combustibles

		Líquidos inflamables		Líquidos combustibles						
		Clase IB	Clase IC	Clase II		Clase IIIA	Clase IIIB			
Punto de ebullición ( °F )	BP ≥ 100									
	100									
	BP ≤ 100	Clase IA								
		<73	73	73 ≤ FP < 100	100	100 < FP < 140	140	140 < FP < 200	200	FP > 200
		Temperatura de inflamación ( °F )								

Fuente: Christopher E. Kohler, Flammable Liquid Storage, Laboratory Safety Guideline, Indiana University

Donde:

BP = Punto de ebullición en °F

FP = Temperatura de inflamación en °F

### 2.2. Determinación experimental de la temperatura de inflamación

Varios intentos se han realizado para estandarizar la determinación de la temperatura de inflamación, hoy, son cinco equipos principales utilizados internacionalmente como se muestra en la tabla 2.2. La ASTM ha definido ocho pruebas diferentes usando cuatro equipos listados en la tabla 2.3, y el desarrollo de otro método (ASTM E502) que experimentalmente puede ser usado para determinar que método de prueba ASTM es apropiado para cualquier situación dada. En general los puntos de chispa son clasificados ya sea como de cámara

abierta o de cámara cerrada. Los equipos de cámara abierta al no tener tapa, permiten que los vapores se esparzan dentro de la atmosfera circundante. Los equipos de cámara cerrada, tienen una cubierta que contiene los vapores y produce condiciones de equilibrio. Los valores de copa cerrada generalmente son menores que los de copa abierta, aunque no siempre.<sup>1</sup>

**Tabla 2.2:** Equipos utilizados para la determinación del punto de chispa

Equipo	Método para calentamiento uniforme	Volumen de muestra (mL)	Relación Vapor-Líquido	Tiempo abierto	Uso principal
Tagliabue (Tag)	Baño líquido	50	1.5 : 1	Aprox. 6%	Sustancias poco viscosas
Pensky-Martens	Agitador, carcasa metálica	75	0.7 : 1	Aprox. 5.7%	Sustancias viscosas
Cleveland	Placa de metal en la copa de prueba	70	Infinito : 1	Aprox. 100%	Pruebas de copa abierta
Pequeña escala	Pre calentamiento a una temperatura escogida	2 o 4	9.2 : 1	Aprox. 6.4%	Pruebas a pequeña escala
Abel	Baño de agua y entrehierro	79	0.5 : 1	Aprox. 5.4%	Pruebas europeas

Fuente: Derrick Scott Thomas, Critical analysis and review of flash points of high molecular weight poly-functional c, h, n, o compounds, 2011

**Tabla 2.3:** Métodos ASTM para la determinación del punto de chispa

Método	Equipo	Cerrada/Abierta	Tasa de Calentamiento (°C/min)	Rango (°C)
D 56	Tag	Cerrada	1 a 3	< 93
D 92	Cleveland	Abierta	5 a 6	79 – 400
D 93	Pensky – Martens	Cerrada	5 a 6 o 1 a 1.6	40 – 370
D 1310	Tag	Abierta	1	-18 – 165
D 3278	Pequeña escala	Cerrada	Temperatura fijada	0 – 110
D 3828	Pequeña escala	Cerrada	Temperatura fijada	-20 – 300
D 3941	Tag o Pensky – Martens	Cerrada	Temperatura fijada	0 – 110

Fuente: Derrick Scott Thomas, Critical analysis and review of flash points of high molecular weight poly-functional c, h, n, o compounds, 2011

Tipos de equipos:

- Equipos estándar con calentamiento e ignición a gas.
- Instrumentos con calentador eléctrico e ignición eléctrica o a gas.
- Equipos parcialmente automatizados con calentador eléctrico y control automático de la tasa de calentamiento.
- Equipos totalmente automáticos con detección automática del punto de chispa.

### 2.3. Métodos existentes para la estimación de la temperatura de inflamación

La mayoría de métodos publicados relacionan la temperatura de inflamación con la presión de vapor y la temperatura normal de ebullición, debido a que existe una fuerte relación entre estas propiedades. Generalmente a menor temperatura de ebullición, menor temperatura de inflamación. (Ver tabla 2.4).

**Tabla 2.4:** Temperaturas de ebullición e inflamación de algunas sustancias puras

Sustancia	Formula	Punto de ebullición (°C)	Temperatura de inflamación (°C)
Acido acético	$C_2H_4O_2$	118	39
1-Butanol	$C_4H_{10}O$	117.6	35
2-Butanol	$C_4H_{10}O$	98	26
1, 2-diCloroEtano	$C_2H_4Cl_2$	83.5	13
Acetonitrilo	$C_2H_3N$	81.6	6
Benceno	$C_6H_6$	80.1	-11
Acetona	$C_3H_6O$	56.2	-18

Algunos métodos también han relacionado la temperatura de inflamación con el calor de combustión, la gravedad específica y los grupos estructurales.

A continuación se muestra una tabla donde se listan los métodos publicados para componentes orgánicos:

**Tabla 2.5:** Lista de métodos publicados para la estimación de la temperatura de inflamación

Método	Parámetros usados
Thornton modificado	Presión de vapor, MW
Fuji – Hermann	Presión de vapor
Lesli – Geniesse	Presión de vapor, $\beta$
Li – Moore	Punto normal de ebullición
Hshieh	Punto normal de ebullición
Moller	Punto normal de ebullición
Satyanarayana – Rao	Punto normal de ebullición
Wang – Sun	Punto normal de ebullición
Ishiuchi	Punto normal de ebullición, $\beta$
Oehley	Punto normal de ebullición, Contribuciones atómicas
Blinov	Punto normal de ebullición, Presión de vapor, $\beta$
Prugh	Punto normal de ebullición, Cst
Korol'Chenko	Punto normal de ebullición, Grupos estructurales
Shebeko	Punto normal de ebullición, Calor de combustión
Catoire – Naudet	Punto normal de ebullición, Calor de vaporización, Estructura
Metcalf	Punto normal de ebullición, Gravedad específica

Fuente: Derrick Scott Thomas, Critical analysis and review of flash points of high molecular weight poly-functional c, h, n, o compounds, 2011

Los métodos publicados hasta ahora son útiles para sustancias puras y mezclas binarias. Pero son de difícil aplicación a sustancias que contienen múltiples componentes.

A continuación se hablará de los métodos más relevantes:

- Leslie and Geniesse, observaron que la presión de vapor a la temperatura de inflamación era aproximadamente una función constante de las moles estequiométricas de oxígeno necesarias para la combustión ( $\beta$ ). De esta forma dedujeron la siguiente ecuación<sup>1</sup>:

$$\frac{P_{sat}(T_{fp})}{atm} = \frac{1}{8\beta}$$

Donde:

$P_{sat}(T_{fp})$  = Presión de saturación a la temperatura de inflamación en atmosferas

$\beta$  = Constante de combustión

- Blinov desarrolló un método similar al de Leslie, pero involucró un coeficiente de difusión,  $D_o$ <sup>1</sup>:

$$T_{fp} = \frac{4}{\beta P_{satT_{fp}} D_o}$$

Donde:

$T_{fp}$  = Temperatura de inflamación en °Kelvin

$\beta$  = Constante de combustión

$P_{sat}(T_{fp})$  = Presión de saturación a la temperatura de inflamación en atmosferas

$D_o$  = Coeficiente de difusión

- Mack modificó el método de Thornton de estimación del limite inferior de inflamabilidad para estimar el punto de chispa<sup>1</sup>;

$$\frac{P_{sat}(T_{fp})}{atm} = \frac{1}{1 + 4.76(2\beta - 1)}$$

Donde:

$P_{sat}(T_{fp})$  = Presión de saturación a la temperatura de inflamación en atmosferas

$\beta$  = Constante de combustión

- Catoire and Naudet identificaron una ecuación empírica para la estimación de puntos de inflamación de cámara cerrada para líquidos orgánicos puros. Los datos necesarios para la estimación de los puntos de chispa son el punto normal de ebullición ( $T_{NBP}$ ), la entalpia estándar de vaporización ( $\Delta H_{vap}^{\circ}(298K)$ ) del componente y el numero de átomos de carbono ( $n$ ) en la molécula. Esta ecuación también puede ser utilizada para predecir la temperatura de inflamación de compuestos orgánicos de: deuterio, estaño, níquel, fosforo, boro y germanio<sup>1</sup>:

$$T_{fp} = 1.477(T_{NBP}^{0.79686})(\Delta H_{vap}^{0.16845})(n_c^{-0.05948})$$

Donde:

$T_{fp}$  = Temperatura de inflamación en °Kelvin

$T_{NBP}$  = Temperatura normal de ebullición en °Kelvin

$\Delta H_{vap}$  = Entalpia estándar de vaporización a 298.15 °K

$n_c$  = Numero de átomos de carbono en la molécula

Si no se disponen de datos precisos de la entalpia de vaporización a 298.15 K, se recomienda utilizar la siguiente ecuación:

$$T_{fp} = 0.3544(T_{NBP}^{1.14711})(n^{-0.07677})$$

- Prugh desarrolló una correlación para la estimación de la temperatura de inflamación en componentes orgánicos puros, basados en el conocimiento la estructura y de su punto normal de ebullición<sup>1</sup>:

$$T_{fp} = \frac{T_{NBP}}{a - b + \ln Cst}$$

Donde:

$T_{fp}$  = Temperatura de inflamación en °Kelvin

$T_{NBP}$  = Temperatura normal de ebullición en °Kelvin

$Cst$  = Concentración estequiometrica de combustible necesaria para la combustión en aire.

Los valores de las constantes se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 2.6:** Constantes de Prugh

Constante	Alcoholes	Otros componentes orgánicos
a	1.3611	1.442
b	0.0697	0.08512

- Ishiuchi encontró que existía una relación mas fuerte con el punto de ebullición normal cuando diferentes parámetros eran utilizados para asociar compuestos en lugar de no asociar compuestos en la ecuación, de esta manera propuso la siguiente ecuación<sup>1</sup>:

$$T_{fp} = \left( T_{NBP}^a + b \left( \frac{\beta}{760} \right)^{-a} + c \right)^{\frac{1}{a}}$$

Donde:

$T_{fp}$  = Temperatura de inflamación en °Kelvin

$T_{NBP}$  = Temperatura normal de ebullición en °Kelvin

$\beta$  = Constante de combustión

Las constantes de Ishiuchi se muestran en la tabla 2.7:

**Tabla 2.7:** Constantes de la ecuación de Ishiuchi

Constante	Químicos asociados	Otros compuestos
a	0.105	0.119
b	0.0557	0.0656
c	0.142	0.185

- Oehley tomó un enfoque diferente al relacionar el punto de ebullición con la temperatura de inflamación y obtuvo la siguiente ecuación que involucran las contribuciones atómicas del total de las moléculas<sup>1</sup>:

$$T_{fp} = T_{NBP} - 18\sqrt{4(n_c + n_s) + n_N + n_H - 2(n_o + n_{Cl}) - 3n_F - 5n_{Br}}$$

Donde:

$T_{fp}$  = Temperatura de inflamación en Kelvin

$T_{NBP}$  = Temperatura normal de ebullición en Kelvin

$n_c$  = Numero de átomos de Carbono en la molécula

$n_N$  = Numero de átomos de Nitrógeno en la molécula

$n_H$  = Numero de átomos de Hidrogeno en la molécula

$n_O$  = Numero de átomos de Oxígeno en la molécula

$n_{Cl}$  = Numero de átomos de Cloro en la molécula

$n_F$  = Numero de átomos de Flúor en la molécula

$n_{Br}$  = Numero de átomos de Bromo en la molécula

- Hshieh correlacionó el punto de chispa de cámara cerrada con la temperatura normal de ebullición para compuestos orgánicos y compuestos que contengan silicio<sup>1</sup>:

$$T_{fp} = a + b(T_{NBP}) + c(T_{NBP})^2$$

Donde:

$T_{fp}$  = Temperatura de inflamación en °Kelvin

$T_{NBP}$  = Temperatura normal de ebullición en °Kelvin

Las constantes se muestran en la tabla 2.8:

**Tabla 2.8:** Constantes de la ecuación de Hshieh

Constante	Compuestos con silicio	Compuestos orgánicos
A	-51.2385	-54.5377
B	0.4994	0.5883
c	0.00047	0.00022

- Wangy – Sun sugirieron una relación lineal entre la temperatura de inflamación y la temperatura de ebullición para compuestos orgánicos<sup>1</sup>:

$$T_{fp} = 57.6 + 0.64(T_{NBP})$$

Donde:

$T_{fp}$  = Temperatura de inflamación en °Kelvin

$T_{NBP}$  = Temperatura normal de ebullición en °Kelvin

### 3. EQUIPO DE PENSKY – MARTENS



**Figura 3.1:** Equipo de copa cerrada de Pensky – Martens

Fuente: Derrick Scott Thomas, Critical analysis and review of flash points of high molecular weight poly-functional c, h, n, o compounds, 2011

#### 3.1. Manual de operación e instrucción

##### 3.1.1. Información de seguridad

###### 3.1.1.1. Consideraciones de seguridad

El uso de este equipo puede involucrar materiales y operaciones peligrosas. Este manual no tiene todos los problemas de seguridad asociados al uso del equipo. Es responsabilidad del usuario investigar, estudiar y establecer prácticas apropiadas de salud y seguridad.

###### 3.1.1.2. Modificaciones y remplazos de partes del equipo

Cualquier modificación o alteración de este equipo fuera de las especificaciones del fabricante no es recomendable y anularía la garantía ofrecida por el fabricante, la seguridad del producto, el

rendimiento especificado, las certificaciones implicadas y puede resultar en lesiones personales.

#### ***3.1.1.3.Unidad de diseño***

Este equipo esta diseñado específicamente para su uso de acuerdo con los siguientes métodos estándar de prueba:

- ASTM D93: Prueba de punto de chispa por copa cerrada de Pensky – Martens.
- ISO 2719
- IP 34: Punto de chispa cerrado: Método Pensky – Martens.
- DIN 51758
- FTM 791-1102
- AASHTO T73-811

#### ***3.1.1.4.Información de reactivos químicos***

Los químicos y reactivos usados en las pruebas pueden representar un peligro potencial. Cualquier usuario debe estar familiarizado con los posibles peligros antes de su uso. También se recomienda consultar las fichas de seguridad de cada reactivo químico para información adicional.

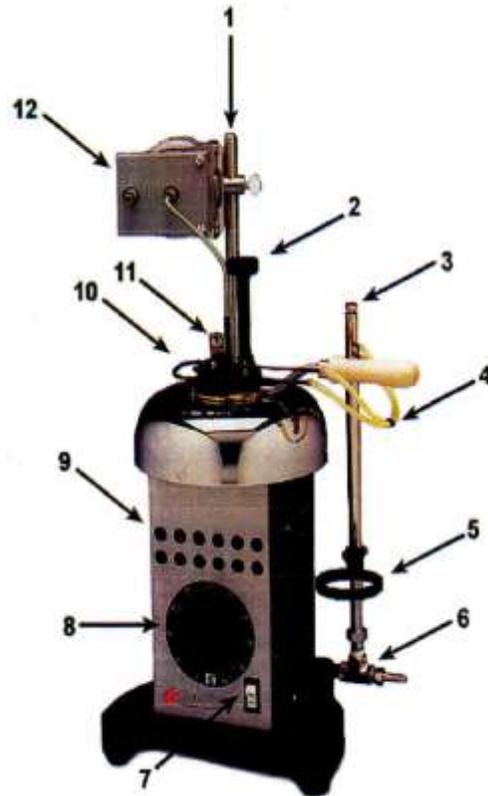
#### ***3.1.1.5.Importante***

- Como una precaución importante de seguridad, **NUNCA** use gas sin regular en la prueba de punto de chispa por copa cerrada de Pensky – Martens.
- Use el equipo en un área con ventilación adecuada, preferiblemente con cámara extractora para remover cualquier vapor o humo que pueda ser emitido durante la prueba.
- Realice las pruebas detrás de un escudo protector si no esta seguro del punto de chispa o de la temperatura de ignición. Siempre use gafas de seguridad durante la prueba.

- Absténgase en todo momento de tener su rostro sobre la copa cuando se este llevando a cabo la prueba. Un punto de chispa inesperado puede causar serias lecciones a las partes expuestas del cuerpo.
- Actué con cautela cuando retire la copa del horno. Las superficies y sustancias calientes pueden causar serias lesiones al operador.
- Todas las conexiones deberían ser apropiadamente sujetadas y probadas antes de realizar las pruebas para detectar posibles fugas de gas.
- La fuente de gas debería ser equipada con un regulador de seguridad apropiado, capaz de llevar la presión a 1 psi.

### 3.1.2. Descripción del equipo

1. Varilla de soporte para motor
2. Perilla de mando
3. Tornillo para ajustar la línea de gas
4. Mangueras de látex
5. Soporte de la copa
6. Junta de la línea de gas
7. Interruptor
8. Disco controlador de calor
9. Disipador de calor
10. Copa y cubierta
11. Porta termómetro
12. Motor



### 3.1.3. *Instalación*

- Colocar la cubierta sobre la copa y ubique el conjunto dentro del horno de forma tal que los tornillos queden alineados con la copa de bronce.
- Envolver la rosca de la junta de gas con teflón y enroscar el acople de ¼ en la junta.



- Colocar el soporte de la copa en la línea vertical de gas a una altura conveniente.
- Instalar la varilla de soporte para el motor, enroscándolo en la base del equipo.
- Instalar el motor en su varilla de soporte de la forma mostrada en la figura.

Después de 100 horas de trabajo, retire la cubierta del motor, localice los dos ejes de accionamiento y lubríquelos con unas gotas de aceite lubricante.



- Conectar el acople de la entrada de gas del equipo a una línea de gas cuya presión se encuentre regulada. No use gas proveniente de un tanque de GLP.
- Conectar el cable de poder a una toma de 120 voltios. Antes de conectarlo, cerciórese de que el interruptor este apagado.

### 3.1.4. *Solución de problemas*

#### 3.1.4.1. *Atasco de la cubierta de la copa*

Desarmar el montaje de la cubierta y limpiar las partes con un solvente apropiado.

#### 3.1.4.2. *Líneas de gas de la cubierta en deterioro*

- Línea de gas de la llama piloto: aflojar el tornillo de fijación e instalar un nuevo conjunto de boquilla y tubo de ignición.
- Línea de gas de la llama de prueba: reemplazar el bloque completo del eje y el conjunto de tubo del mechero que esta agarrado con dos tornillos.

#### ***3.1.4.3.El eje del ensamble de la copa no gira***

- Remover las hélices del eje (Tornillos).
- Retirar el eje del ensamble de la cubierta y limpie. Reemplazar si es necesario.
- Instalar de nuevo el eje en la cubierta y revise que opere suavemente.
- Colocar suavemente las hélices en el orden apropiado.

#### ***3.1.4.4.Fugas de gas***

- Cerciorarse de que la presión del gas de alimentación del equipo no exceda 1 psi.
- Cerrar la válvula y revise si existen fugas. Reemplace la válvula o las mangueras de látex si es necesario.

#### ***3.1.4.5.El calentador no funciona***

- Acceder al calefactor retirando los tornillos de la parte posterior y balancear el pabellón fuera de su posición.
- Revisar el estado del calefactor. Si esta defectuoso, reemplazar.
- Reemplazar el control variable. Acceder a través del fondo del alojamiento de la unidad del calentador.

#### ***3.1.4.6.El motor agitador no funciona***

- Asegurar el cable de potencia al conectado.
- Con el motor desconectado, desmontar la cubierta frontal del motor y revisar el estado de la polea, reemplazar si es necesario.
- Quitar la cubierta posterior del motor y revisar el espacio entre la cubierta y el ventilador.

#### ***3.1.4.7.El motor agitador se calienta***

- Chequear la compatibilidad del servicio eléctrico.
- Es normal que la cubierta del motor se caliente.

#### **3.1.4.8. Unión flexible del motor rota**

- Reemplazar la unión flexible (K160-9). Conectar la pieza nueva al acople del motor y al ensamble de la cubierta.
- Cerciorarse de que la unión flexible gire fácilmente y no quede en una posición en la que haga un esfuerzo que pueda romperlo prematuramente.
- Poner el motor tan alto como sea posible, de tal forma que la unión flexible quede en forma de un arco de curvatura suave.

### **3.2. Guía de laboratorio para el equipo de Pensky – Martens, según Norma ASTM D93**

A continuación se presenta la guía de laboratorio que fué elaborada para orientar a los estudiantes del programa de ingeniería de petróleos en la determinación de la temperatura de inflamación en el laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana.

#### **3.2.1. Justificación**

El punto de chispa es la temperatura mas baja a la cual un líquido está lo suficientemente evaporado para crear una mezcla de aire y combustible que permita la combustión por un instante a condiciones de laboratorio. El punto de chispa de un crudo o un derivado es fundamentalmente una medida de su inflamabilidad.

El punto de chispa es de gran importancia para determinar la calidad del crudo y las temperaturas a las cuales puede ser transportado y almacenado, para evitar perdidas de fracciones volátiles y peligrosas explosiones que se puedan presentar.

Esta prueba es de gran utilidad para la detección de la contaminación de materiales relativamente no volátiles o no inflamables con materiales volátiles o inflamables.

#### **3.2.2. Objetivos**

##### **3.2.2.1. Objetivo General**

Determinar el punto de chispa de los derivados del petróleo.

##### **3.2.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el punto de chispa de un aceite lubricante nuevo.

- Determinar el punto de chispa de un aceite lubricante usado.

### **3.2.3. *Materiales y equipo***

- Equipo de cámara cerrada de Pensky – Martens
- Termómetros ASTM 9C y 10C
- Cronometro
- Aceites
- Tolueno

### **3.2.4. *Marco teórico***

Este método de prueba fué producido por Berthold Pensky en 1873 en la compañía Petrotest, el cual cubre la determinación del punto de chispa de derivados del petróleo en un rango de temperatura de 40 a 360 °C por el equipo manual de cámara cerrada de Pensky – Martens.

El punto de chispa es la temperatura mas baja corregida a la presión de 101.3 KPa (760 mmHg), a la cual la aplicación de una fuente de ignición causa que el vapor del espécimen de una muestra se inflame bajo las condiciones específicas de la prueba. El punto de chispa es usado en regulaciones de seguridad para definir materiales inflamables y combustibles.

Este método se desarrolla por medio de dos procedimientos:

- Procedimiento A; es aplicable para combustibles destilados (Diesel, kerosene, aceite caliente, combustible para turbinas), aceites lubricantes nuevos y otros líquidos petrolíferos homogéneos que no estén incluidos en el procedimiento B.
- Procedimiento B; es aplicable para aceites combustibles residuales, residuos asfálticos, aceites lubricantes usados, mezclas de petróleos líquidos con sólidos, líquidos petrolíferos que tienden a formar una película superficial bajo condiciones de prueba, o líquidos petrolíferos cuya viscosidad cinemática impida un calentamiento uniforme bajo las condiciones de agitación y calentamiento del procedimiento A.

### 3.2.5. Procedimiento

#### 3.2.5.1. Procedimiento A

- 3.2.5.1.1. Llenar la copa de prueba con la muestra hasta la marca que está dentro de la copa. La temperatura de la muestra y de la copa deben ser al menos de 18 °C menor que el punto de chispa esperado. Ponga la cubierta de prueba encima de la copa y coloque el conjunto en el aparato. Si el termómetro no está listo, póngalo en su soporte.
- 3.2.5.1.2. Encienda la llama de prueba y ajuste a un diámetro de 3.2 a 4.8 mm (0.126 a 0.189 in).
- 3.2.5.1.3. Aplique calor de tal forma que la tasa de calentamiento sea de 5 a 6 °C/min.
- 3.2.5.1.4. Encienda el dispositivo agitador en el acople izquierdo (90 – 120 rpm).
- 3.2.5.1.5. Si se espera que la muestra tenga una temperatura de inflamación menor o igual a 110 °C, detenga la agitación de la muestra cuando la temperatura esté  $23 \pm 5$  °C por debajo de la temperatura de inflamación esperada y aplique la fuente de ignición cada vez que la temperatura cambie 1 °C, de tal forma que la llama baje en 0.5 segundos al espacio de vapor de la copa, esté ahí por un segundo y luego suba rápidamente.

Si se espera que la muestra tenga un punto de chispa mayor a 110 °C, apague el motor del agitador cuando la temperatura de la muestra esté  $23 \pm 5$  °C por debajo del punto de chispa esperado y aplique la fuente de ignición de la manera indicada anteriormente cada vez que la temperatura cambie 2 °C.

Cuando no se conoce el punto de chispa de la muestra, lleve la muestra a una temperatura de  $15 \pm 5$  °C. Aplique la fuente de ignición como fue descrito anteriormente, iniciando al menos 5 °C por encima de la temperatura inicial.

- 3.2.5.1.6. Registre la lectura del termómetro como el punto de chispa cuando la aplicación de la fuente de ignición cause una llama diferente al interior de la copa. Se considera que la muestra ha llegado al punto de chispa cuando una llama intensa aparece y se propaga instantáneamente a través de toda la superficie.

**Nota 1:** Cuando la fuente de ignición es una llama de prueba, la aplicación de la llama de prueba puede causar un halo azul o una intensa llama previa al punto de chispa. Este no es el punto de chispa y debe ser ignorado.

- 3.2.5.1.7. Cuando el punto de chispa es detectado en la primera aplicación, la prueba debe ser parada, el resultado descartado y se repetirá la prueba con una muestra fresca. La primera aplicación de la fuente de ignición con la muestra fresca debe ser a  $23 \pm 5$  °C por debajo de la temperatura a la cual fué detectado el punto de chispa en la primera aplicación.
- 3.2.5.1.8. Cuando el punto de chispa es detectado a una temperatura que es mayor a 28 °C por encima de la temperatura de la primer aplicación de la fuente de ignición, o cuando la diferencia entre el punto de chispa y la temperatura de la primer aplicación de la fuente de ignición es menor a 18 °C el resultado debe ser considerado aproximado y la prueba repetida con una muestra fresca. La primera aplicación de la fuente de ignición con la muestra fresca debe ser a  $23 \pm 5$  °C por debajo de la temperatura del punto de chispa aproximado.
- 3.2.5.1.9. Cuando finalice la prueba, retire la cubierta con mucho cuidado y póngala sobre el soporte. Luego cuando el equipo esté a una temperatura segura para manipularlo (menor que 55 °C), retire la copa de prueba y limpie usando tolueno.

### **3.2.5.2. Procedimiento B**

- 3.2.5.2.1. Llena la copa de prueba con la muestra hasta la marca que esta dentro de la copa. La temperatura de la muestra y de la copa deben ser al menos de 18 °C menor que el punto de chispa esperado. Ponga la cubierta de prueba encima de la copa y coloque el conjunto en el aparato. Si el termómetro no esta listo, póngalo en su soporte.
- 3.2.5.2.2. Encienda la llama de prueba y ajústela a un diámetro de 3.2 a 4.8 mm (0.126 a 0.189 in).
- 3.2.5.2.3. Encienda el dispositivo agitador en el acople derecho ( $210 \pm 10$  rpm).
- 3.2.5.2.4. Aplique calor de tal forma que la tasa de calentamiento sea de 1 a 1.6 °C/min.

3.2.5.2.5. Se sigue el procedimiento como los numerales 3.2.5.1.5. hasta el 3.2.5.1.9. con la única diferencia de satisfacer las tasas de agitación y calentamiento.

### **3.2.6. Cuestionario**

3.2.6.1.¿Cómo se determina la repetibilidad y la reproducibilidad para esta prueba según la norma ASTM D93?

3.2.6.2.¿Cuáles son los termómetros que se deben utilizar en este equipo?

3.2.6.3.¿Hasta cuál temperatura ha sido determinada la precisión de este método?

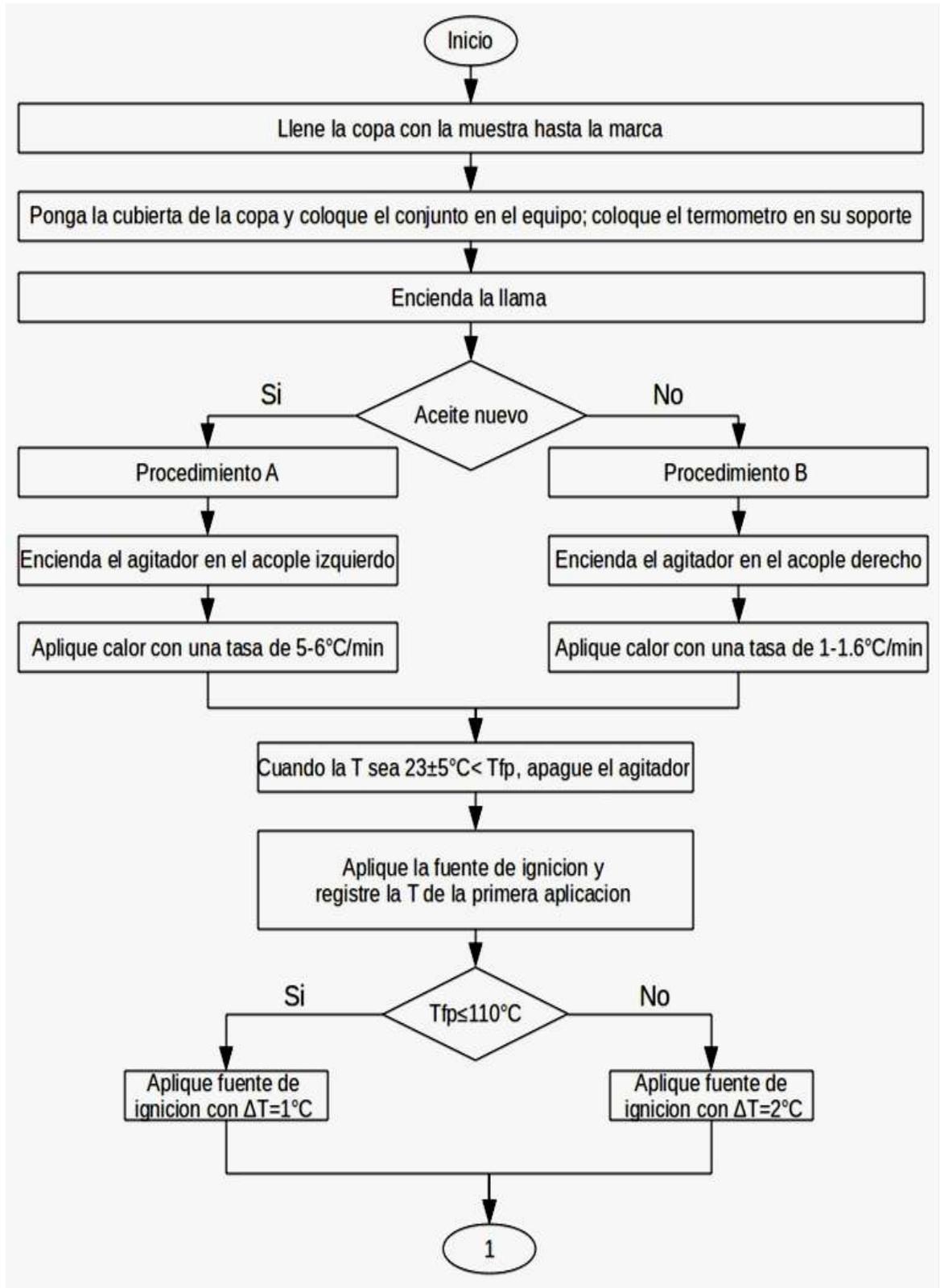
3.2.6.4.¿Cuándo se deben hacer las correcciones para presiones barométricas?

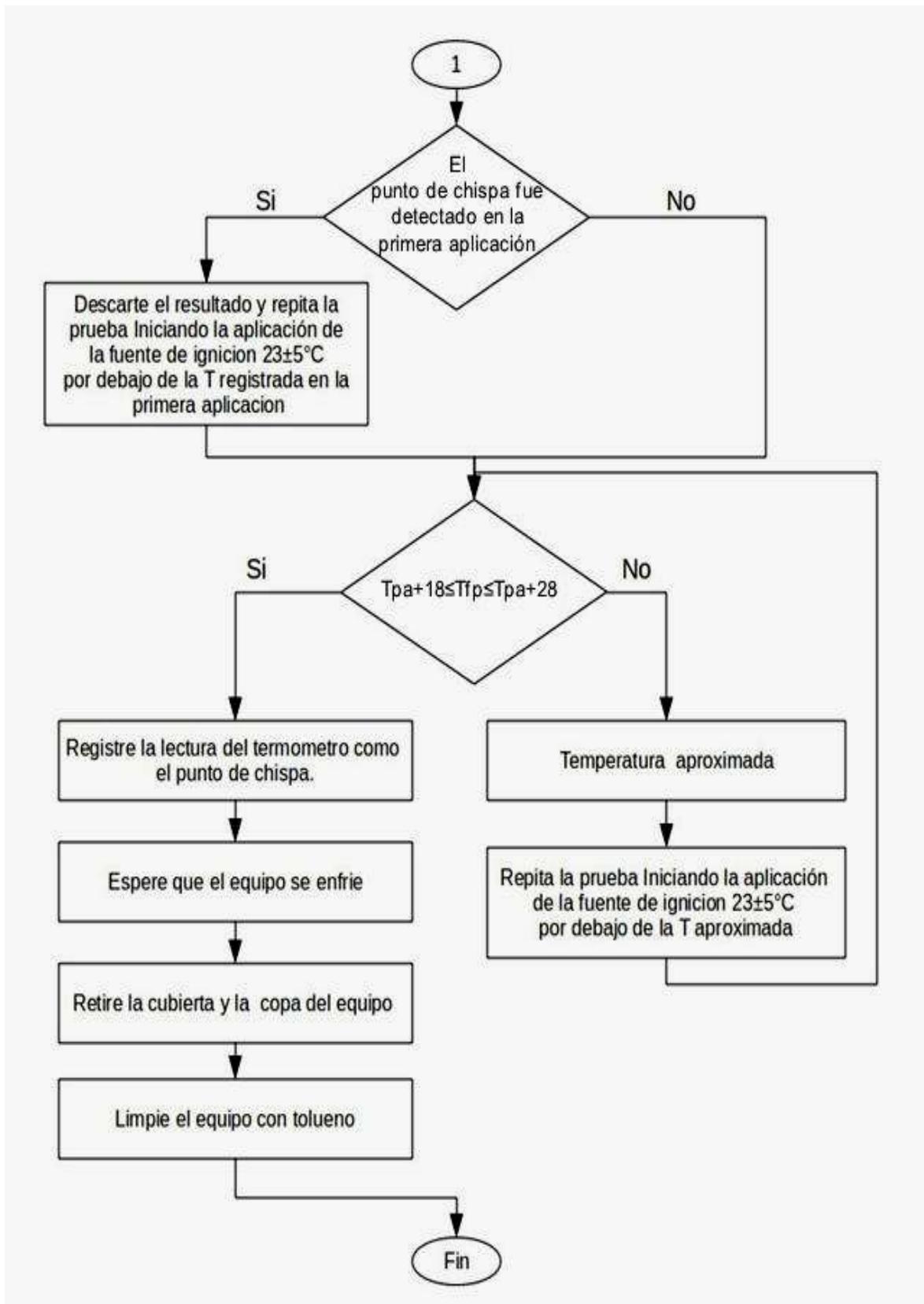
3.2.6.5.¿Cuáles ecuaciones se utilizan para corregir el punto de chispa por presiones barométricas?

3.2.6.6.¿Por qué difieren los resultados obtenidos por los métodos de Cleveland y Pensky – Martens?

3.2.6.7.¿Existe alguna ecuación que relacione los resultados obtenidos por el método de Cleveland y el método de Pensky – Martens?

### 3.2.7. Diagrama de flujo





### 3.3.Muestreo

- Se necesitan 75 ml de muestra para cada prueba. Cuando se obtenga una muestra de combustible residual, el recipiente debe llenarse entre un 85 a 95%. Para otros tipos de muestras el tamaño del recipiente debe ser escogido de tal forma que el recipiente no sea llenado a más del 85% o menos del 50% para cualquier división de la muestra que sea tomada.
- Los espécimen de pruebas sucesivas deben ser tomados del mismo recipiente de muestra. La repetición de la prueba ha mostrado estar dentro de la precisión del método cuando el segundo espécimen es tomado con el recipiente lleno al menos un 50%. Los resultados de la determinación del punto de chispa pueden ser afectados si el volumen que ocupa la muestra en el recipiente es menor al 50%.
- Se pueden obtener erróneamente puntos de chispas altos, si no han sido tomadas las precauciones para evitar la perdida de material volátil. No abrir el recipiente innecesariamente, para prevenir la perdida de material volátil o la posible entrada de humedad, o ambas. Evitar el almacenamiento de muestras a temperaturas mayores de 35 °C (95 °F). las muestras para almacenamiento deben ser tapadas cuidadosamente con sellos internos.
- No almacene la muestra en recipientes permeables al gas, en los cuales el material volátil pueda difundirse a través de las paredes del adjunto. Las muestras en recipientes con fugas no originan resultados validos.
- Las muestras con materiales muy viscosos deben ser calentadas en sus contenedores, con la tapa un poco floja para evitar la acumulación de presiones peligrosas a la menor temperatura para licuar cualquier solido, sin exceder los 28 °C (50 °F) por debajo del punto de chispa esperado por 30 minutos. Si luego de esto la muestra no esta completamente licuada, extienda el calentamiento por otros 30 minutos de ser necesario. Luego agite la muestra circularmente para mezclar, antes de transferirla a la copa del espécimen.
- Ninguna muestra debe ser calentada y transferida a menos que sea estrictamente necesario. Cuando la muestra ha sido calentada por encima de una temperatura equivalente a la de inflamación menos 19 °C, deje que la muestra se enfrie hasta que su temperatura sea menor a 18 °C (32 °F) por debajo del punto de chispa esperado antes de la transferencia.

**Nota 1:** Vapores volátiles pueden escapar durante el calentamiento cuando el recipiente no es cerrado apropiadamente.

**Nota 2:** Algunas muestras viscosas no pueden ser licuadas completamente incluso después de largos periodos de calentamiento. Tenga cuidado cuando incremente la temperatura de calentamiento para evitar perdidas innecesarias de vapores volátiles, o de calentar la muestra a puntos cerca del punto de chispa.

### 3.4. Almacenamiento de muestras

Ya que el rango de aplicación del equipo de Pensky – Martens es de 40 a 360 °C, se puede concluir que se manipularan solamente sustancias combustibles en este equipo.

De acuerdo al liquido combustibles que se almacene y el tipo de recipiente utilizado, existe un limite máximo de volumen recomendado de recipientes a utilizar en un laboratorio o lugar de trabajo. En la siguiente tabla se muestra la capacidad máxima permisible de los contenedores de líquidos combustibles.

**Tabla 3.1:** Capacidad máxima permisible de los contenedores de líquidos combustibles

Tipo de contenedor	Volumen máximo de recipiente gal (L)	
	Clase de liquido combustible	
	Clase II	Clase III
Vidrio	1.1 (4)	5 (20)
Metal	5 (20)	5 (20)
Latas de seguridad	5 (20)	5 (20)
Barril de metal	60 (227)	60 (227)
Polietileno	60 (227)	60 (227)

Fuente: Christopher E. Kohler, Flammable Liquid Storage, Laboratory Safety Guideline, Indiana University

## 4. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

### 4.1. Metodología

Este estudio se llevó a cabo siguiendo las siguientes fases.

#### 4.1.1. Fase 1

Recolección y procesamiento de la información existente sobre la determinación y aplicación de la temperatura de inflamación para derivados del petróleo.

#### 4.1.2. Fase 2

Montaje, adecuación y verificación del equipo de Pensky – Martens con un hidrocarburo de 99% de pureza de acuerdo a la norma ASTM D93-02.

Para la verificación del equipo se llevaron a cabo 20 pruebas utilizando el Monoetinaloamina de 99% de pureza como sustancia de referencia, esta es estable y tiene un punto de chispa de 85 °C. Después con los 20 resultados obtenidos se determinó la repetibilidad del método. (Ver Tabla 4.1)

#### 4.1.3. Fase 3

Determinación experimental de la gravedad API (ASTM D287), la viscosidad cinemática (ASTM D445), y la temperatura de inflamación para muestras de aceites lubricantes de distintos grados según la clasificación SAE.

En esta fase se llevó a cabo la determinación del API, la viscosidad cinemática y el punto de chispa de 27 muestras de aceites lubricantes. Para ello fue necesario determinar al menos dos veces cada propiedad de cada muestra, para así poder estar seguros del resultado. (Ver Tabla 4.2)

#### 4.1.4. Fase 4

Ordenamiento, análisis de la información obtenida, determinación y verificación de la correlación objetivo del problema.

Para el desarrollo de esta fase se utilizaron herramientas informáticas como Microsoft Office Excel, Minitab y Table Curve para hacer regresiones y de esta forma poder determinar una correlación entre los datos obtenidos. Utilizar varios programas para realizar el análisis, permitió que se tuvieran varias opciones de correlaciones, estas se

validaron determinando el error que tenían respecto a los datos reales y luego se escogió la que tuvo el menor error.

## 4.2.Resultados

### 4.2.1. Evidencia de la instalación del equipo de cámara cerrada de Pensky - Martens



**Figura 4.1:** Equipos para determinar la temperatura de inflamación en el laboratorio de Crudos y Derivados de la Universidad Surcolombiana



**Figura 4.2:** Equipo de Pensky – Martens en el laboratorio de Crudos y Derivados de la Universidad Surcolombiana

#### 4.2.2. Datos de la verificación

**Tabla 4.1:** Datos de la verificación

Nº muestra	Temperatura de inflamación (°C)
1	88.5
2	86.5
3	85.5
4	86.5
5	88.5
6	87.5
7	86.5
8	85.5
9	84.5
10	86.5
11	87.5
12	86.5
13	84.5
14	86.5
15	87.5
16	86.5
17	87.5
18	86.5
19	85.5
20	86.5

- La Temperatura de inflamación se encuentra corregida por efecto de la presión atmosférica del laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana.

### 4.2.3. Datos de las propiedades de los aceites

**Tabla 4.2:** Datos de las propiedades de los aceites

N° muestra	SAE	Gravedad API	Viscosidad (cSt) a 40 °C	Temperatura de inflamación (°C)
1	85W-140	24.3	361	176
2	140	24.9	344	181
3	50	23.8	299	182
4	25W-60	26.2	253	206
5	50	25.4	210	204
6	80W-90	27.1	201	179
7	40	27.3	195	180
8	10W-30	25.7	179	134
9	20W-50	27.5	170	193
10	20W-50	28.9	162	122
11	80W-90	27	149	158
12	20W50	29.5	159	205
13	85W	30	149	135
14	20W-50	27.2	111	94
15	20W-50	27	107	98
16	30	27.3	90	136
17	25W	28	87	130
18	10W-50	34.6	99	198
19	30	29	80	168
20	20W	26.5	69	178
21	10W-40	31.7	80	202
22	20	28.5	64	210
23	20	29.5	62	211
24	20W	26.5	55	198
25	10W-30	31.1	58	189
26	20	29.7	54	74
27	20	31.9	42	87

- La Temperatura de inflamación se encuentra corregida por efecto de la presión atmosférica del laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1.Verificación

Para verificar que el equipo esté en condiciones de dar datos verídicos; a las veinte (20) muestras de monoetinalomina, el cual según su ficha de seguridad tiene una temperatura de inflamación de 85 °C; se le halló el error absoluto con la siguiente ecuación:

$$\text{error absoluto} = \text{dato experimental} - \text{valor teorico}$$

Dando como resultado la siguiente tabla:

**Tabla 5.1:** Error de la verificación

N° muestra	Punto de inflamación (°C)	Error absoluto (°C)
1	88.5	3.5
2	86.5	1.5
3	85.5	0.5
4	86.5	1.5
5	88.5	3.5
6	87.5	2.5
7	86.5	1.5
8	85.5	0.5
9	84.5	-0.5
10	86.5	1.5
11	87.5	2.5
12	86.5	1.5
13	84.5	-0.5
14	86.5	1.5
15	87.5	2.5
16	86.5	1.5
17	87.5	2.5
18	86.5	1.5
19	85.5	0.5
20	86.5	1.5

- La Temperatura de inflamación se encuentra corregida por efecto de la presión atmosférica del laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana.

De acuerdo a la norma ASTM D93 el error máximo permitido es de  $\pm 6$  °C y como se ve en la tabla 5.1 el máximo error absoluto de las muestras fué de 3.5 °C por lo que se verifica que el equipo esta en condiciones de dar resultados confiables.

## 5.2. Análisis estadístico

### 5.2.1. Medias

#### 5.2.1.1. Aritmética

$$\overline{T_{fp}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{fpi}$$

$$\overline{T_{fp}} = 86.55 \text{ °C}$$

El promedio estándar de la temperatura de inflamación en la verificación es de 86.55 °C.

#### 5.2.1.2. Geométrica

$$\overline{T_{fp}} = \left( \prod_{i=1}^n T_{fpi} \right)^{1/n}$$

$$\overline{T_{fp}} = 86.54 \text{ °C}$$

El promedio geométrico de la temperatura de inflamación en la verificación es de 86.54 °C.

#### 5.2.1.3. Armónica

$$\overline{T_{fp}} = n \left( \sum_{i=1}^n \frac{1}{T_{fpi}} \right)^{-1}$$

$$\overline{T_{fp}} = 86.54 \text{ °C}$$

El promedio armónico de la temperatura de inflamación en la verificación es de 86.54 °C.

### 5.2.2. Mediana

$$M_e = \frac{\left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}\right)}{2}$$

$$M_e = 86.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Le mediana de la temperatura de inflamación en la verificación es de 86.5 °C

### 5.2.3. Moda

La moda de la temperatura de inflamación en la verificación es de 86.5 °C

### 5.2.4. Varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sigma^2 = 1.15 \text{ (} ^\circ\text{C)}^2$$

La varianza de la temperatura de inflamación en la verificación es de 1.15 (°C)<sup>2</sup>.

### 5.2.5. Desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma = \pm 1.07 \text{ } ^\circ\text{C}$$

La desviación estándar de la temperatura de inflamación en la verificación es de ±1.07 °C.

### 5.2.6. Coeficiente de variación

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$C_v = 0.01$$

El coeficiente de variación de la temperatura de inflamación en la verificación es de 0.01.

### 5.2.7. Repetibilidad

Según la Norma ASTM D 93, la repetibilidad del método se calcula con la siguiente expresión:

$$r = 0.029\overline{T_{fp}} = 0.029(86.55)$$

$$r = 2.51 \text{ } ^\circ\text{C}$$

La repetibilidad de la temperatura de inflamación en la verificación es de 2.51 °C; como se puede ver en la tabla 5.1 solo dos datos entre 20 salen de la repetibilidad por lo que se puede decir que el equipo tiene una buena precisión.

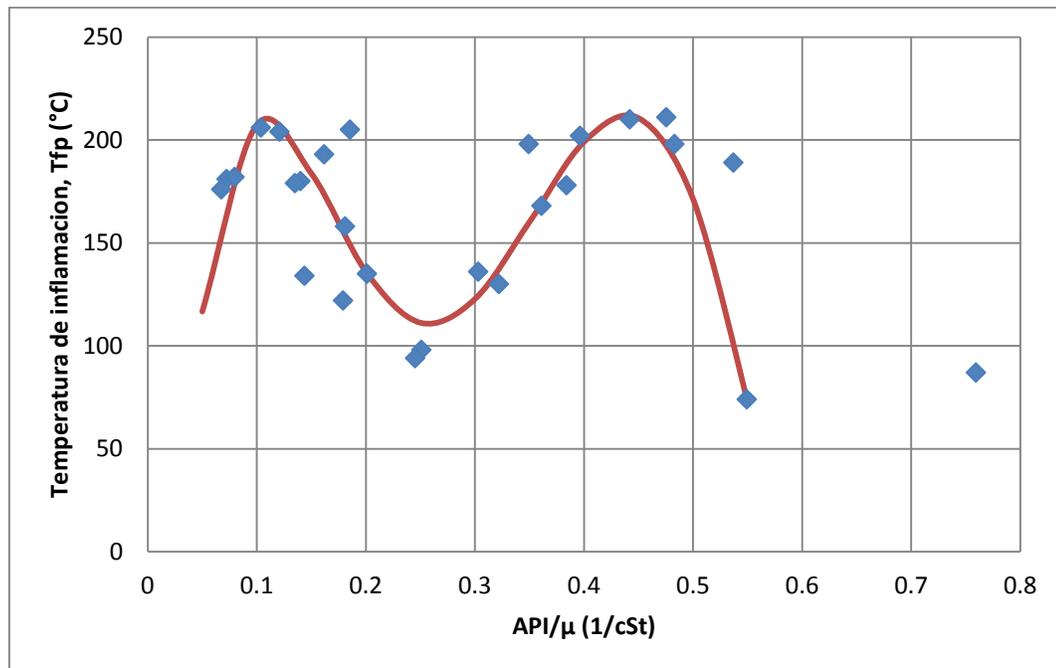
**Tabla 5.2:** Análisis estadístico

Análisis		Resultado
Medias	Aritmética	86.55 (°C)
	Geométrica	86.54 (°C)
	Armónica	86.54 (°C)
Mediana		86.5 (°C)
Moda		86.5 (°C)
Varianza		1.15 (°C) <sup>2</sup>
Desviación estándar		±1.07 (°C)
Coeficiente de variación		0.01
Repetibilidad		2.51

### 5.3. Determinación de la Correlación

Para la determinación de la correlación se utilizaron herramientas informáticas como Microsoft Office Excel, Minitab y Table Curve; de acuerdo a los errores que se obtuvieron de las diferentes correlaciones que hallaron los software se determinó que la correlación que mejor predice el punto de inflamación es la siguiente:

$$T_{fp} = 260180 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^5 - 484204 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^4 + 320329 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^3 - 91652 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^2 + 10815 \left(\frac{API_T}{\mu}\right) - 232.08$$



**Figura 5.1:** Correlación Polinómica

Esta correlación se obtuvo por medio de una regresión haciendo uso de Microsoft Office Excel. La regresión es polinómica de grado 5 con un coeficiente de correlación ( $R^2$ ) de 0.78.

En la tabla 5.3. Se presentan los datos comparando los valores experimentales con los estimados por la correlación polinómica.

Se puede observar que ocho (8) valores poseen errores altos (>10%), aceites que corresponden al grado SAE 10W-30, 10W50 y 20W50 los cuales son de uso en motos 4T (cuatro tiempos); mientras que el resto de los valores son aceptables. Otro punto importante es que el error promedio entre las muestras exceptuando los aceites de uso en motos 4T es del 3.49%.

➤ *¿Por qué una correlación Polinómica?*

En una función de regresión lineal, la pendiente de la función es constante. Por lo que el efecto sobre Y de un cambio unitario en X no depende del valor de X. ¿Pero que pasa si el efecto sobre Y de un cambio en X depende del valor de una o más de las variables independientes? Si es así, la función de regresión es no lineal.

Por lo cual la correlación que mejor se ajusta al comportamiento de nuestras variables es Polinómica, debido a que la variable X ( $API/\mu$ ) depende de otras variables como es la temperatura. Por esta razón no se puede aplicar una correlación lineal.

**Tabla 5.3:** Valores experimentales y estimados con la Correlación Polinómica

N° Muestra	SAE	Temperatura de inflamación (°C)		Error (%)
		Experimental	Estimado	
1	85W-140	176	168.981	3.988
2	140	181	179.002	1.104
3	50	182	191.045	4.970
4	25W-60	206	208.185	1.061
5	50	204	205.169	0.573
6	80W-90	179	196.560	9.810
7	40	180	192.599	7.000
8	10W-30	134	189.449	41.380
9	20W-50	193	172.351	10.699
10	20W-50	122	155.029	27.073
11	80W-90	158	153.229	3.020
12	20W50	205	148.927	27.352
13	85W	135	135.173	0.128
14	20W-50	94	111.999	19.148
15	20W-50	98	111.079	13.345
16	30	136	124.470	8.478
17	25W	130	137.292	5.609
18	10W-50	198	159.639	19.374
19	30	168	169.692	1.007
20	20W	178	188.324	5.800
21	10W-40	202	196.884	2.532
22	20	210	211.710	0.814
23	20	211	197.871	6.222
24	20W	198	191.221	3.424
25	10W-30	189	103.612	45.179
26	20	74	74.374	0.506
27	20	87	87.149	0.171

➤ ¿Por qué aceites lubricantes con distinta clasificación SAE?

Se escogieron muestras de distintos grados SAE para que la correlación abarque distintos tipos de aceites y así hacerla más útil.

Durante el desarrollo del proyecto se pudo observar que los aceites que poseen los menores puntos de chispas ( $T_{fp} < 100\text{ °C}$ ) son los de motores 2 tiempos, por consiguiente se debe de tener más precaución al determinar su temperatura de inflamación experimentalmente en este tipo de muestras.

También se observó que la temperatura de inflamación de un aceite usado es menor en comparación con la temperatura de inflamación de éste en su estado nuevo, debido a que al estar usado se ha contaminado con sustancias que poseen menor temperatura de inflamación.

**Tabla 5.4:** Comparación entre aceites lubricantes usados y nuevos

GRADO SAE	Nuevo		Usado	
	Nº muestra	Temperatura de inflamación (°C)	Nº muestra	Temperatura de inflamación (°C)
50	5	204	3	182
20W – 50	12	205	10	122
20W – 50	9	193	15	98

Debido a esto la prueba de la temperatura de inflamación es un método eficiente a la hora de detectar si una sustancia se ha contaminado, ya que es poco probable que al contaminarse continúe exhibiendo la misma temperatura de inflamación.

## 6. COSTO DE LA PRUEBA

El calculo del costo se realizo con base al Acuerdo Numero 022 de 2006 (26 de Abril) y teniendo en cuenta que el desarrollo de la prueba es de una hora para el calculo de los diferentes egresos, esto siempre y cuando la muestra este en el laboratorio y que la empresa contratante haga llegar la muestra hasta la universidad; si no, habrá que sumarle estos costos.

### A. INGRESOS

Servicio de Laboratorio	\$140000,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$140000,00</b>

### B. EGRESOS

- Mano de obra	\$ 25000,00
- Viáticos y transporte	\$ 0,00
- Materiales e insumos	\$ 1300,00
- Análisis de laboratorio externo	\$ 0.00
- Papelería, fotocopias y Útiles de Oficina	\$ 5000,00
- Portes y mensajería	\$ 10000,00
- Gastos Legales	\$ 0,00
- Alquiler de Equipos	\$ 536.89
- Planta Física	\$ 14734.20
- Costos Bancarios (4x1000)	\$ 60.77
- Imprevistos	\$ 1824.95
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 58456.81</b>
<b>EXCEDENTES (A-B)</b>	<b>\$ 81543.19</b>

Mano de obra: Costo de una hora de laboratorista = \$25000

Materiales e insumos:  $\$65000/50 = \$1300$

Portes y mensajerías: Valor por cada envío de mensajería a la empresa contratante.

Alquiler de equipos: Valor del equipo/11520(Horas de utilización) =  
 $\$6185000/11520(1) = \$536.89$

Planta física:  $2.6\% \text{ SMMLV} = 2.6\%(566700) = \$14734.2$

Imprevistos:  $3\% \text{ Egresos} = 3\%(60771,09) = \$1824.96$

## CONCLUSIONES

- El método desarrollado para la estimación de la temperatura de inflamación en aceites lubricantes es muy útil para la evaluación de los peligros de inflamabilidad, ya que ahorra tiempo y esfuerzo.
- La temperatura de inflamación en aceites lubricantes para motores 4 tiempos presenta un comportamiento totalmente diferente con respecto a la viscosidad y °API en comparación con los demás aceites lubricantes de la investigación. Por lo cual la correlación determinada no aplica para este tipo de aceites.
- Se obtuvo una correlación Polinómica de grado 5 con un error del 3.49% y un  $R^2$  igual a 0.78.
- Se demostró la confiabilidad de la prueba ASTM D93 montada en el laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana.
- El método es confiable cuando la temperatura de inflamación está en el rango de 70 a 220 °C, estimando una temperatura de inflamación dentro de los límites de  $\pm 15$  °C.
- La Universidad Surcolombiana recibirá por la determinación de la temperatura de inflamación aplicando la Norma ASTM D93 el valor de \$140000 por cada muestra.
- La repetibilidad de la prueba ASTM D93 montada en el laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana es de 2.51 °C.
- La prueba de la temperatura de inflamación es un método eficiente a la hora de detectar si una sustancia se ha contaminado, ya que es poco probable que al contaminarse continúe exhibiendo la misma temperatura de inflamación.

## RECOMENDACIONES

- Para extender este trabajo se puede investigar si el agua tiene algún efecto sobre la correlación para estimar la temperatura de inflamación en aceites lubricantes que contengan agua, también para crudo seco y húmedo.
- No utilizar la correlación cuando se tenga conocimiento de que el aceite lubricante al cual se le esta determinando la temperatura de inflamación es de uso en motos 4T (cuatro tiempos)
- Este trabajo de grado puede ser ampliado mediante modificaciones a la correlación y aplicación a otros compuestos derivados del petróleo.
- Al momento de terminar la prueba de laboratorio se debe retirar la cubierta de la copa para que no halla concentración de vapores y calor, y de esta manera evitar que la muestra alcance su temperatura de ebullición y cause daños al equipo o al personal que lo manipula en su momento.
- Seguir el procedimiento dado en el Apéndice C para determinar las temperaturas de inflamación en el laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana.
- Realizar el mantenimiento oportuno, adecuado y por empresas debidamente certificadas al equipo de cámara cerrada de Pensky – Martens; esté mantenimiento debe realizarse anualmente.
- Se deben utilizar elementos de protección personal como gafas y bata de laboratorio al momento de realizar la determinación del temperatura de inflamación
- Antes de realizar cualquier determinación de la temperatura de inflamación a una sustancia, se debe consultar la ficha de seguridad.
- La correlación determinada en este trabajo de grado se debe utilizar únicamente para estimar la temperatura de inflamación por cámara cerrada de Pensky – Martens en aceites lubricantes.
- Al terminar la prueba se debe evitar la acumulación de los desechos o residuos que constituyan un riesgo para la salud.

## NOMENCLATURA

$\beta$	Constante de combustión
$\Delta H_{\text{vap}}$	Entalpia estándar de vaporización a 298.15 K
$\frac{\partial u}{\partial y}$	Velocidad relativa
$\eta$	Viscosidad dinámica
$\theta$	Temperatura en °C
$\mu$	Viscosidad cinemática en cSt
$\rho$	Densidad a la temperatura $\theta$ en Kg/m <sup>3</sup>
$\rho_{15}$	Densidad a 15 °C en Kg/m <sup>3</sup>
$\tau$	Esfuerzo por el desplazamiento relativo
°C	Grados centígrados
°F	Grados Fahrenheit
A	Area
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ASTM	American Society for Testing and Materials
atm	Atmosferas
BP	Presión de ebullición en °F
cm <sup>3</sup>	Centímetros cúbicos
Cst	Concentración estequiometrica de combustible necesario para la combustión en aire
cSt	Centistokes
$D_o$	Coefficiente de difusión
DIN	Deutsche International Norm
F	Fuerza
FP	Temperatura de inflamación en °F
FTM	Federal Test Method
GLP	Gas licuado del petróleo
in	Pulgadas
IP	Energy Institute
ISO VG	International Standard Organization Viscosity Grade
KPa	Kilo pascales
min	minutos
mL	Mililitros
mm	Milímetros
mmHg	Milímetros de mercurio
MW	Peso molecular
$n_{\text{Br}}$	Numero de átomos de Bromo en la molécula
$n_{\text{c}}$	Numero de átomos de Carbono en la molécula
$n_{\text{Cl}}$	Numero de átomos de Cloro en la molécula
$n_{\text{F}}$	Numero de átomos de Flúor en la molécula
$n_{\text{H}}$	Numero de átomos de Hidrogeno en la molécula
$n_{\text{N}}$	Numero de átomos de Nitrógeno en la molécula
$n_{\text{o}}$	Numero de átomos de Oxígeno en la molécula
$P_{\text{sat}}$	Presión de saturación
$P_{\text{sat}}(T_{\text{fp}})$	Presión de saturación a la temperatura de inflamación en atmosferas
rpm	Revoluciones por minuto
SAE	Society of Automotive Engineers"
$T_{\text{fp}}$	Temperatura de inflamación en Kelvin
$T_{\text{NBP}}$	Temperatura normal de ebullición en Kelvin
$T_{\text{pa}}$	Temperatura de inflamación anterior
W	Winter

## REFERENCIAS

1. Derrick Scott Thomas, Critical analysis and review of flash points of high molecular weight poly-functional c, h, n, o compounds, 2011.
2. Migvia Del C. Vidal Vazquez, Binary mixture flammability characteristics for hazard assessment, 2005.
3. Christopher E. Kohler, Flammable Liquid Storage, Laboratory Safety Guideline, Indiana University.
4. Volkmar Wierzbicki, Flash Point Testing: A User's Guide, Petrotest company, 2007.
5. ASTM D93-02 (2002): Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester. American Society for Testing and Materials.
6. A. R. Katritzky, R. Petrukhin, R. Jain, M. Karelson, "QSPR Analysis of Flash Points", 2001.
7. FRANCO MUÑOZ, J. A. Manual de guías de laboratorio de Propiedades del Petróleo, Universidad Surcolombiana, Neiva, Practica de Laboratorio N° 7.
8. H.-J. Liaw, W.-H. Lu, V. Gerbaud, C.-C. Chen, "Flash Point Prediction for Binary Partially Miscible Mixtures of Flammable Solvents". 2008.
9. J. E. Shepherd, C. D. Nuyt, J. J. Lee, "Flash Point and Chemical Composition of Aviation Kerosene (Jet A)". 2000.
10. J. E. Shepherd, F. A. Perez, "Kerosene Lamps and Cookstoves – The Hazards of Gasoline Contamination". 2007.
11. J. E. Woodrow, J. N. Seiber, "The Laboratory Characterization of Jet Fuel Vapor under Simulated Flight Conditions". 1997.
12. L.Catoire, S.Paulmier, "Estimation of Closed Cup Flash Points of Combustible Solvent Blends".2006.

APÉNDICE A  
**HOJA DE VIDA DE BIENES INSTITUCIONALES**

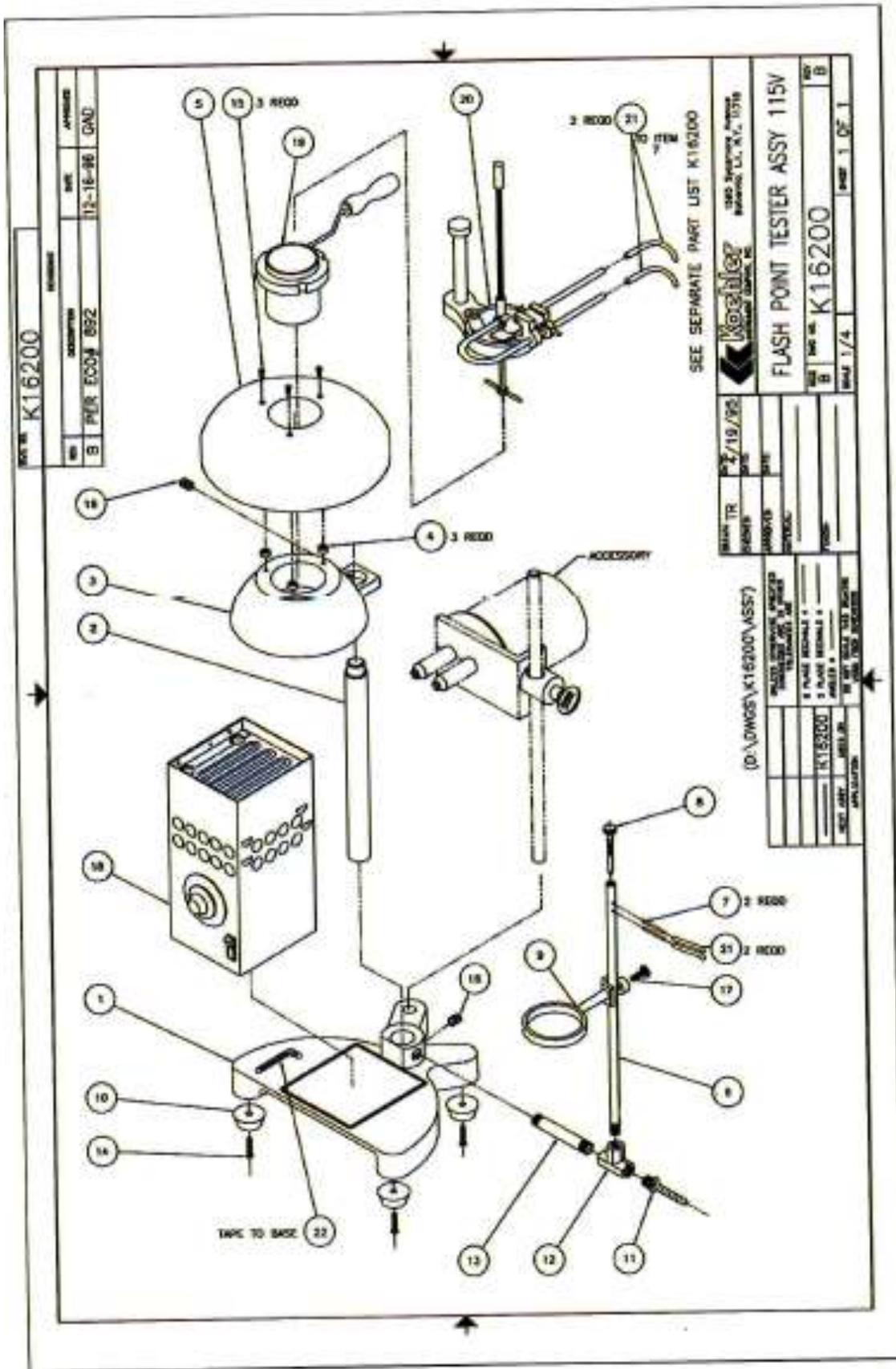


APÉNDICE B  
**ESQUEMAS DEL MONTAJE**

## B 1: Montaje del probador de la Temperatura de Inflamación.

Lista de las partes:

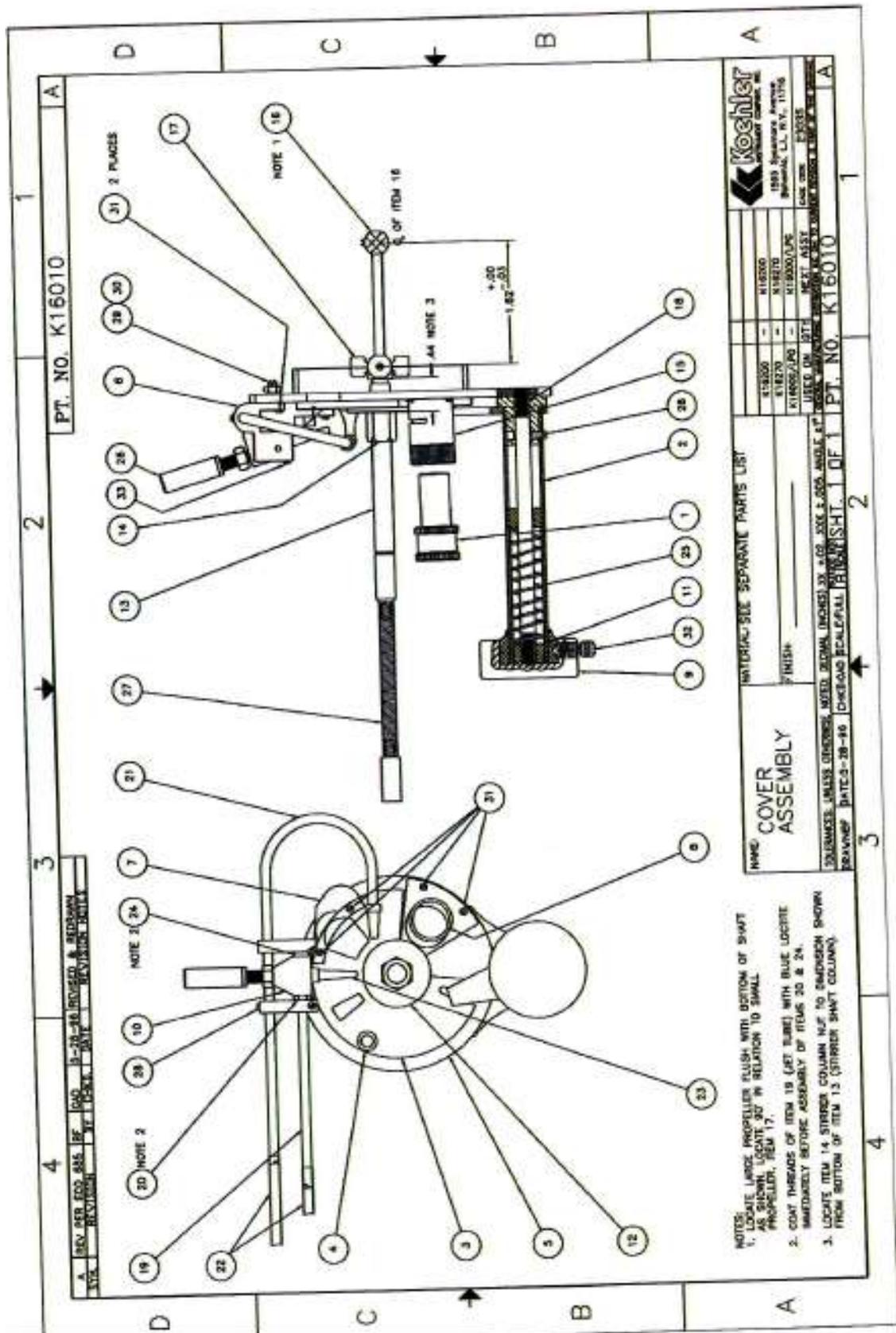
Ítem No.	Descripción	Numero de la parte
1	Base de Hierro	K160-0-1
2	Varilla vertical	K160-3-4
3	Campana de Hierro	K160-3-2
4	Espaciador	K160-3-10
5	Campana de Latón	K160-3-3
6	Tubería de gas	K160-4-6
7	Boquilla alimentadora	K160-3-7
8	Vástago de la válvula	K160-3-9
9	Soporte de la copa	K160-3-11
10	Patas de goma (1" OD)	K160-100-001
11	Lengüeta de latón ¼ x ¼ MPT	030-104-00N
12	Contenedor en T de latón ¼	020-104-10N
13	Salida de pie	K162-0-3
14	Cabeza de tornillo Phillips ½ x 10-32	22I-102-10N
15	Tornillo Fil Hd ½ x 10-32, NP Latón	22I-102-09N
16	Tornillo Socket ½ x ¼ - 20	22J-102-04T
17	Tornillo de acero Place Cad ¾ x ¼ - 20	22J-304-17C
18	Conjunto del calentador Powetrol 115 V	K162-0-4
19	Copa	K16020
20	Montaje de la cubierta	K16010
21	Tubos de Látex	K160-1-21A
22	1/8 Hex Kay	310-108-000



## B 2: Montaje de la cubierta.

Lista de las partes:

Ítem No.	Descripción	Numero de la parte
1	Casquillo para el termómetro	K145-8-4
2	Tubo operador	K160-1-1E
3	Obturador	K160-1-2
4	Guía para la llama	K160-1-2A
5	Placa base del obturador	K160-1-3
6	Montaje tubo y pivote	K160-1-4
7	Cam	K160-1-5A
8	Montaje del tubo para el termómetro	K160-1-6
9	Perilla de fibra	K160-1-7
10	Bloque del obturador	K160-1-8
11	Anclaje del tubo operador	K160-1-10
12	Pivote, Obturador	K160-1-11
13	Eje del agitador	K160-1-12
14	Tuerca del eje del agitador	K160-1-13
15	Casquillo adaptador	K160-1-14
16	Propulsor grande	K160-1-16
17	Pequeña hélice	K160-1-17
18	Soporte del conjunto tubo-obturador	K160-1-18
19	Tubo del mechero	K160-1-19
20	Collar del tubo del mechero	K160-1-20
21	Tubo de la boquilla del encendedor	K16010-01000
22	Conjunto tubos de látex	K160-1-21A
23	Llama	K160-1-22
24	Pivote	K160-1-23
25	Resorte de torsión	K160-1-25
26	Aguja de la llama	K160-1-27
27	Montaje del eje del agitador	K160-9
28	Tornillo largo, R.H., B.N.P. # 2-56 x 1/8	22B-108-00N
29	Tornillo largo, Hd Fil., B.N.P., # 2-56 x 7/16	22B-716-09X
30	Tuerca de latón, # 2-56	22B-000-05X
31	Tornillo largo de latón, R/H/. # 2-56 x 3	22B-316-00X
32	Tornillo largo de fijación hembra, # 8-32 x ¼	22G-104-104S
33	Tornillo largo, R.H. B.N.P, # 2-56 x 5/16	22B-516-00X



APÉNDICE C

**GUÍA DE PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE  
INFLACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY – MARTENS**



LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO	LCD-GPA-PARA 08-V1
GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS	
PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)	Página 1 de 17
	Fecha: 2012 – 11 - 13

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la temperatura de inflamación de los derivados del petróleo.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la temperatura de inflamación de un aceite lubricante nuevo.
- Determinar la temperatura de inflamación de un aceite lubricante usado.

## 2. ALCANCE

- 2.1. Estos métodos de prueba cubren la determinación de la temperatura de inflamación de derivados del petróleo en un rango de temperatura de 40 a 360 °C por el equipo manual o automatizado de cámara cerrada de Pensky – Martens.

**Nota 1:** La determinación de la temperatura de inflamación por encima de 250 °C puede ser realizada, sin embargo, la precisión no ha sido determinada para temperaturas de inflamación por encima de 100 °C.

- 2.2. El procedimiento A es aplicable para combustibles destilados (Diesel, kerosene, aceite caliente, combustible para turbinas), aceites lubricantes nuevos y otros líquidos petrolíferos homogéneos que no estén incluidos en el procedimiento B.
- 2.3. El procedimiento B es aplicable para aceites combustibles residuales, residuos asfaltenicos, aceites lubricantes usados, mezclas de petróleos líquidos con sólidos, líquidos petrolíferos que tienden a formar una película superficial bajo condiciones de prueba, o líquidos petrolíferos cuya viscosidad cinemática impida un calentamiento uniforme bajo condiciones de agitación y calentamiento del procedimiento A.
- 2.4. Este método de prueba es aplicable para la detección de la contaminación de materiales relativamente no volátiles y no inflamables con materiales volátiles o inflamables.



LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO	LCD-GPA-PARA 08-V1
GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS	
PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)	Pagina 2 de 17
	Fecha: 2012 – 11 - 13

- 2.5. Los valores establecidos en el Sistema Internacional serán considerados los estándares. Los valores dados entre paréntesis son dados solamente para información.
- 2.6. La norma no pretende abarcar todo lo referente a la seguridad, si lo hay asociado con este uso. Es la responsabilidad del usuario de esta norma, establecer prácticas apropiadas de salud y seguridad y determinar la aplicación de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.

### 3. RESPONSABILIDADES

El **Coordinador del Laboratorio**, será responsable de que este procedimiento se cumpla.

El **Coordinador del Laboratorio o Monitor**, será responsable de asegurar el entrenamiento del personal y que se siga este procedimiento.

### 4. DEFINICIONES

- 4.1. El **estado dinámico** es la condición donde el vapor que esta encima de la muestra en prueba y la muestra en prueba no están a la temperatura de equilibrio al mismo tiempo que una fuente de ignición es aplicada.
- 4.2. El **estado de equilibrio** es la condición donde el vapor por encima de la muestra de prueba y la muestra de prueba están a la misma temperatura al mismo tiempo que una fuente de ignición es aplicada.
- 4.3. La **temperatura de inflamación** es la temperatura mas baja corregida a la presión de 101.3 kPa (760 mmHg), a la cual la aplicación de una fuente de ignición causa que el vapor del espécimen de una muestra se inflame bajo condiciones especificas de la prueba.

### 5. RESUMEN DEL MÉTODO DE ENSAYO

Una copa metálica de prueba de dimensiones específicas, es llenada hasta la marca con la muestra y tapada con una cubierta de dimensiones específicas, la muestra es



<b>LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO</b>	<b>LCD-GPA-PARA 08-V1</b>
<b>GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS</b>	
<b>PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)</b>	<b>Página 3 de 17</b>
	<b>Fecha: 2012 – 11 - 13</b>

agitada y calentada a tasas específicas, por uno de los dos procedimientos (A o B). Una fuente de ignición es directamente colocada dentro de la copa de prueba a intervalos regulares con interrupciones simultaneas de agitación hasta que la llama sea detectada.

Se estima que la muestra se inflama cuando aparece una llama e instantáneamente se propaga sola por toda la superficie de la muestra.

## 6. IMPORTANCIA Y USO

- 6.1. La temperatura de inflamación es una medida de la tendencia de una muestra para formar mezclas inflamables con aire bajo condiciones controladas de laboratorio.
- 6.2. La temperatura de inflamación es usada en regulaciones de seguridad para definir materiales inflamables y combustibles.

**Nota 2:** El departamento de transporte y el departamento de trabajo de Estados Unidos han establecidos que líquidos con una temperatura de inflamación por debajo de 37.8 °C (100 °F) son inflamables, cuando se determina por este método, para los líquidos que tiene viscosidad cinemática de 5.8 cSt o mas a 37.8 °C, 9.5 cSt o mas a 25 °C (77 °F), que contienen sólidos suspendidos, o que tienen tendencia a formar una película superficial bajo condiciones de prueba. Otra clasificación de temperatura de inflamación ha sido establecida por estos departamentos para líquidos usando estos métodos.

- 6.3. Estos métodos de prueba deberán ser usados para medir y describir las propiedades de los materiales, productos o montajes en respuesta al calentamiento y una fuente de ignición bajo situaciones controladas de laboratorio y no deberían usarse para describir o evaluar el riesgo de incendio de los materiales, productos o montajes. Sin embargo, los resultados de estos métodos pueden ser usados como elementos de evaluación de riesgo de incendio que toman en cuenta todos los factores que son pertinentes a la evaluación de riesgo de incendio de un uso particular.



LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO

GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS

PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02<sup>a</sup>)

LCD-GPA-PARA 08-V1

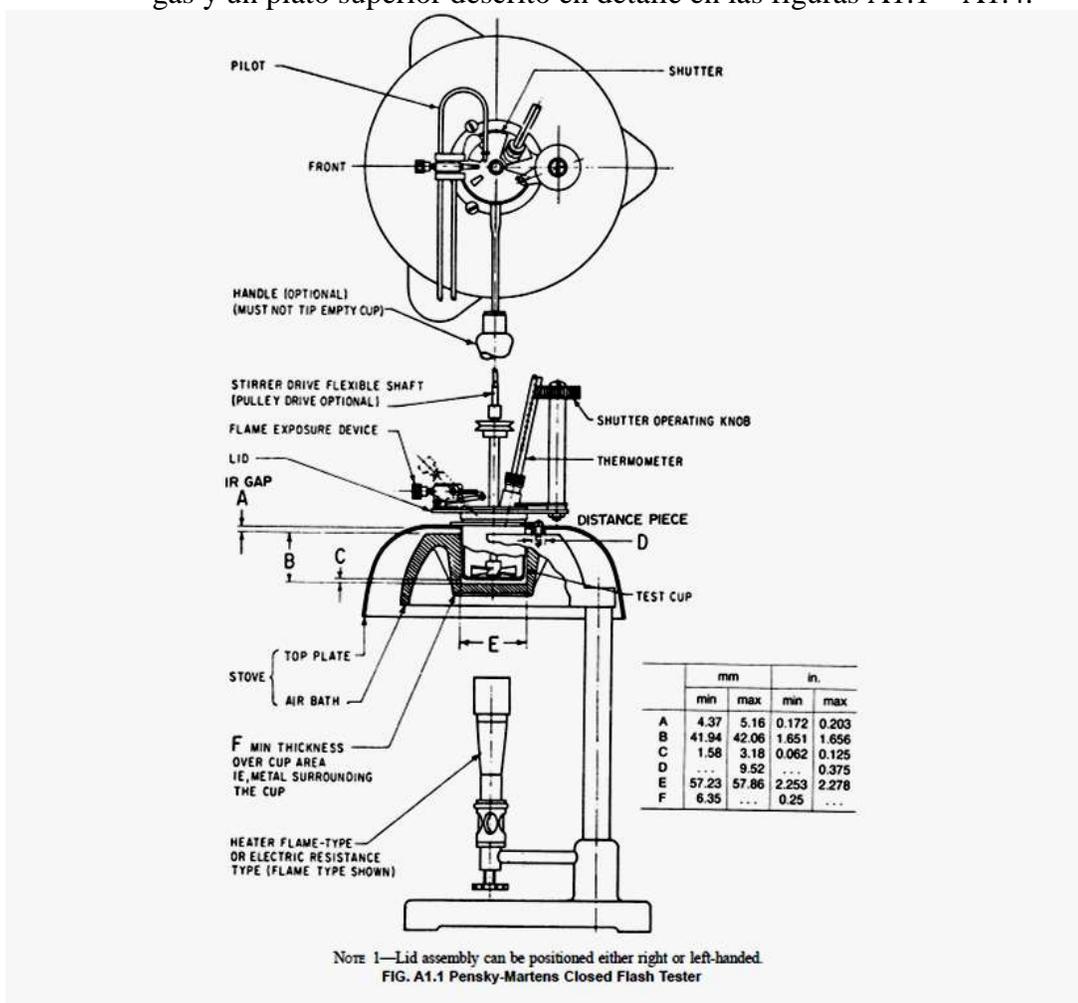
Página 4 de 17

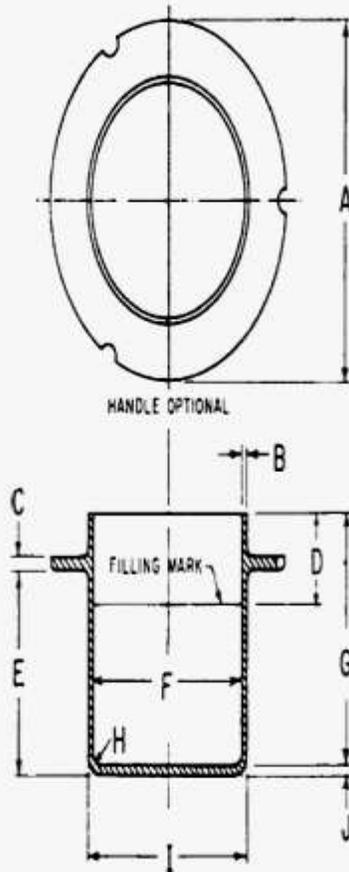
Fecha:  
2012 – 11 - 13

6.4. Estos métodos deben ser usados solamente en pruebas de cámara cerrada hasta temperatura de 370 °C (698 °F).

## 7. EQUIPOS

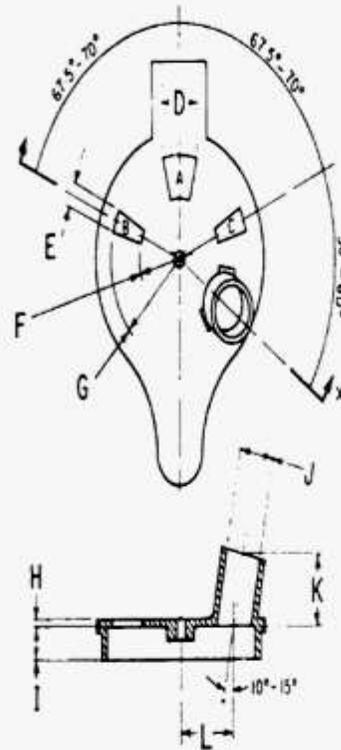
7.1. **Equipo de Cámara Carrada de Pensky – Martens (Manual):** Este equipo consiste de una copa de prueba, una cubierta y obturador, un dispositivo agitador, una fuente de calor, un dispositivo fuente de ignición, un baño de gas y un plato superior descrito en detalle en las figuras A1.1 – A1.4.





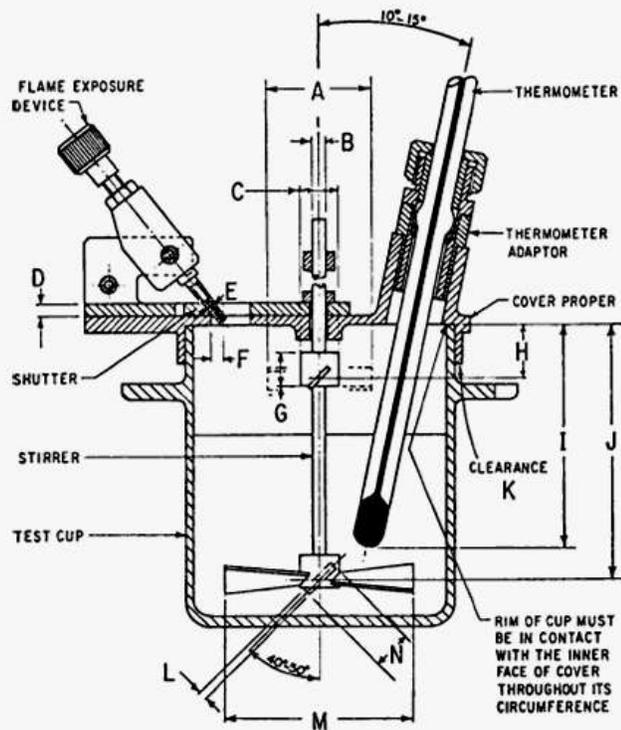
	mm		(in.)	
	min	max	(min)	(max)
A	79.0	79.8	(3.11)	(3.14)
B	1.0	—	(0.04)	(...)
C	2.8	3.6	(0.11)	(0.14)
D	21.72	21.84	(0.855)	(0.860)
E	45.47	45.72	(1.790)	(1.800)
F	50.72	50.85	(1.997)	(2.002)
G	55.75	56.00	(2.195)	(2.205)
H	3.8	4.0	(0.15)	(0.16)
I	53.90	54.02	(2.122)	(2.127)
J	2.29	2.54	(0.090)	(0.100)

FIG. A1.2 Test Cup



	mm		(in.)	
	min	max	(min)	(max)
D	12.7	13.5	(0.50)	(0.53)
E	4.8	5.6	(0.19)	(0.22)
F	13.5	14.3	(0.53)	(0.56)
G	23.8	24.6	(0.94)	(0.97)
H	1.2	2.0	(0.05)	(0.08)
I	7.9	—	(0.31)	(...)
J	12.00	12.32	(0.472)	(0.485)
K	16.38	17.00	(0.645)	(0.669)
L	18.65	19.45	(0.734)	(0.766)

FIG. A1.3 Cover Proper



	mm		(in.)	
	min	max	(min)	(max)
A	18.3	19.8	(0.72)	(0.78)
B	2.38	3.18	(0.094)	(0.125)
C	7.6	8.4	(0.30)	(0.33)
D	2.0	2.8	(0.08)	(0.11)
E	0.69	0.79	(0.027)	(0.031)
F	2.0	2.8	(0.08)	(0.11)
G	6.4	10.4	(0.25)	(0.41)
H	9.6	11.2	(0.38)	(0.44)
I <sup>A</sup>	43.0	46.0	(1.69)	(1.81)
J	50.0	51.6	(1.97)	(2.03)
K	...	0.36	(...)	(0.014)
L	1.22	2.06	(0.048)	(0.08)
M	31.8	44.4	(1.25)	(1.75)
N	7.6	8.4	(0.30)	(0.33)

<sup>A</sup> Includes tolerance for length of thermometer given in Specification E 1.

FIG. A1.4 Test Cup and Cover Assembly

**7.2. Dispositivo medidor de temperatura:** Es un termómetro que tiene un rango como se muestra a continuación y conforme a los requerimientos prescritos en la figura A3.1 y las tablas A3.1 – A3.4, o un dispositivo electrónico medidor de temperatura. El dispositivo debe mostrar la misma respuesta que el termómetro de mercurio.



LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO  
 GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS

LCD-GPA-PARA 08-V1

PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA  
 TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO  
 DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS  
 (NORMA ASTM D93 – 02<sup>a</sup>)

Página 7 de 17

Fecha:  
 2012 – 11 - 13

Temperature Range	Thermometer Number	
	ASTM	IP
-5 to +110°C (20 to 230°F)	9C (9F)	15C
+10 to 200°C (50 to 392°F)	88C (88F)	101C
+90 to 370°C (200 to 700°F)	10C (10F)	16C

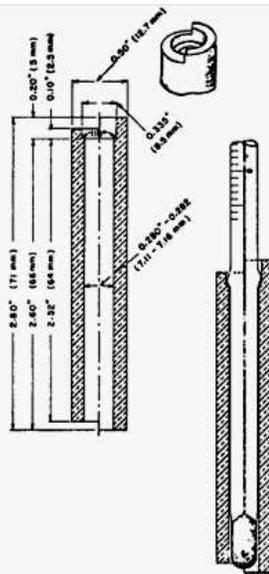


FIG. A3.1 Test Gage for Checking Enlargements on Thermometers

TABLE A3.1 IP Thermometer Specifications

NOTE—The stem shall be made with an enlargement having a diameter of 1.5 to 2.0 mm greater than the stem and a length of 3 to 5 mm, the bottom of the enlargement being 64 to 66 mm from the bottom of the bulb. These dimensions shall be measured with the test gage shown in Fig. A3.1.

Name	IP 15C	IP 16C	IP 101C
	Pensky-Martens Low	Pensky-Martens High	Pensky-Martens Medium
Range	-5 to +110°C	90 to 370°C	20 to 150°C
Graduation	0.5°C	2°C	1°C
Immersion, mm	57	57	57
Overall length ± 5 mm	290	280 ± 10	290
Stem diameter, mm	6.0 to 7.0	6.0 to 7.0	6.0 to 7.0
Bulb shape	cylindrical	cylindrical	cylindrical
Bulb length, mm	9 to 13	7 to 10	9 to 13
Bulb diameter, mm	not less than 5.5 and not greater than stem	not less than 4.5 and not greater than stem	not less than 5.5 and not greater than stem
Length of graduated portion, mm	140 to 175	143 to 180	140 to 175
Distance bottom of bulb to, mm	0°C	90°C	20°C
	85 to 95	80 to 90	85 to 95
Longer lines at each	1 and 5°C	10 and 20°C	5°C
Figured at each	5°C	20°C	5°C
Expansion chamber	required	required	required
Top finish	ring	ring	ring
Scale error not to exceed ±:	0.5°C	1 to 260°C 2°C above 260°C	1°C
See notes	1 and Table A3.2 for emergent stem temperatures	1 and Table A3.2 for emergent stem temperatures	1 and Table A3.2 for emergent stem temperatures





LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO  
GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS

LCD-GPA-PARA 08-V1

PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA  
TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO  
DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS  
(NORMA ASTM D93 – 02<sup>a</sup>)

Página 9 de 17

Fecha:  
2012 – 11 - 13

TABLE A3.3 Standardization Temperatures

Note—The emergent column temperatures are those attained when using the thermometers in the test equipment for which the thermometers were originally designed. In some cases these temperatures are markedly different from those realized during standardization.

Temperature	Average Temperature of Emergent Column	Temperature	Average Temperature of Emergent Column	Temperature	Average Temperature of Emergent Column	Temperature	Average Temperature of Emergent Column
Thermometer 9C (-5 to + 100°C)		Thermometer 9F (20 to 230°F)		Thermometer 10C (60 to 370°C)		Thermometer 10F (200 to 700°F)	
0°C	19°C	32°F	66°F	100°C	61°C	212°F	141°F
35°C	28°C	100°F	86°F	200°C	71°C	390°F	159°F
70°C	40°C	160°F	106°F	300°C	87°C	570°F	180°F
105°C	50°C	220°F	123°F	370°C	104°C	700°F	220°F
IP 15C (-7 to 110°C)		IP 15F (20 to 230°F)		IP 16C (60 to 370°C)		IP 16F (20 to 700°F)	
0°C	19°C	32°F	66°F	100°C	61°C	200°F	140°F
20°C	20°C	70°F	70°F	150°C	65°C	300°F	149°F
40°C	31°C	100°F	88°F	200°C	71°C	400°F	160°F
70°C	40°C	150°F	104°F	250°C	78°C	500°F	175°F
100°C	48°C	212°F	118°F	300°C	87°C	600°F	195°F
				350°C	99°C	700°F	220°F

TABLE A3.4 Specifications for Medium-Range Pensky-Martens

ASTM No. 88F (88C) Vegetable Oil Flash Thermometer		Medium-Range Pensky-Martens	
Name		Medium-Range Pensky-Martens	
Reference Fig. No.		5	
Range		10–200°C	50–392°F
For test at			
A Immersion, mm		57	
Graduations:			
Subdivisions		0.5°C	1°F
Long lines at each		1°C and 5°C	5°F
Numbers at each		5°C	10°F
Scale error, max		0.5°C	1°F
Special inscription		ASTM 88F (88C) 57 mm IMM	
Expansion chamber:			
Permit heating to		205°C	400°F
B Total length, mm		285 to 295	
C Stem OD, mm		6.0 to 7.0	
D Bulb length, mm		8.0 to 12.0	
E Bulb OD, mm		>4.5 and <stem <sup>A</sup>	
Scale location:			
Bottom of bulb to line at		20°C	68°F
F Distance, mm		80 to 90	
G Length of graduated portion, mm		145 to 180	
Ice-point scale:			
Range			
H Bottom of bulb to ice-point, mm			
Contraction chamber:			
I Distance to bottom, min, mm			
J Distance to top, max, mm			
Stem enlargement:			
K OD, mm		7.5 to 8.5	
L Length, mm		2.5 to 5.0 <sup>A</sup>	
M Distance to bottom, mm		64 to 66	

<sup>A</sup> Bulb OD shall be greater than 4.5 mm and less than the outside diameter of the stem (C).

7.3. **Fuente de ignición:** La llama de gas natural, la llama de gas licuado y los encendedores eléctricos (alambre caliente) han sido bien aceptados como fuente de ignición. El dispositivo de llama de gas descrito en detalle en la Fig. A1.4 requiere el uso de una llama piloto descrita en A1.1.2.3. Los encendedores eléctricos deben ser del tipo alambre caliente y se deberá colocar la sección calentada del encendedor en la abertura de la cubierta de



LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO	LCD-GPA-PARA 08-V1
GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS	Página 10 de 17
PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)	Fecha: 2012 – 11 - 13

ensayo de la misma manera como el dispositivo de llama de gas (**Advertencia:** La presión de alimentación del equipo no deberá exceder los 3 kPa (12in) de presión de agua).

**A1.1.2.3. Dispositivo de ignición de llama:** El dispositivo de ignición (Fig. A1.4) debe tener una boquilla con un diámetro entre 0.69 a 0.79 mm. Esta boquilla debe estar hecha preferiblemente de acero inoxidable, aunque puede estar hecha de otro tipo de metal adecuado. El dispositivo de exposición de llama debe estar equipado con un sistema de operación el cual, cuando un obturador este en la posición de abierto, declive la punta de modo que el centro del orificio quede entre los planos superior e inferior de un punto del radio de paso a través del centro de la abertura mas grande A (Fig. A1.3). Un ignitor eléctrico también es adecuado. Los encendedores eléctricos deben ser de resistencia eléctrica y deberán posicionar la sección calentada del dispositivo de encendido en la abertura de la cubierta de la prueba de la misma manera que el dispositivo de llama de gas.

## 8. REACTIVOS Y MATERIALES

**Solventes para limpieza:** Usar un solvente capaz de retirar y secar todo el espécimen de la copa de prueba y de la cubierta. Algunos solventes comúnmente usados son el tolueno y la acetona. (**Advertencia:** El tolueno, la acetona y varios solventes son inflamables y presentan riesgos para la salud).

## 9. MUESTREO

- 9.1. Se necesita al menos 75 ml de muestra para cada prueba.
- 9.2. Erróneamente pueden ser obtenidas altas temperatura de inflamación si no han sido tomadas las precauciones para evitar la perdida de material volátil. No abrir el recipiente innecesariamente, para prevenir la perdida de material volátil o la posible entrada de humedad, o ambas. Evitar el almacenamiento de muestras a temperaturas mayores de 35 °C (95 °F). Las muestras para almacenamiento deben ser tapadas cuidadosamente con sellos internos. No haga transvases a menos que la muestra este a menos de 18 °C (32 °F) por debajo de la temperatura de inflamación esperada.



<b>LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO</b>	<b>LCD-GPA-PARA 08-V1</b>
<b>GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS</b>	
<b>PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)</b>	<b>Página 11 de 17</b>
	<b>Fecha: 2012 – 11 - 13</b>

- 9.3. No almacenar las muestras en recipientes permeables a los gases, desde que el material volátil pueda difundirse a través de las paredes del conjunto. Las muestras en recipientes con fugas no originan resultados validos.
- 9.4. Las muestras con materiales muy viscosos deben ser calentadas en sus contenedores, con la tapa un poco floja para evitar la acumulación de presiones peligrosas a la menor temperatura para licuar cualquier solido, sin exceder los 28 °C (50 °F) por debajo de la temperatura de inflamación esperada, por 30 min. Si luego de esto la muestra no esta completamente licuada, extienda el calentamiento por otros 30 min de ser necesario. Luego agite la muestra circularmente para mezclar, antes de transferirla a la copa del espécimen.

Ninguna muestra debe ser calentada y transferida al menos que su temperatura sea mas de 18 °C por debajo de la temperatura de inflamación esperada.

Cuando la muestra ha sido calentada por encima de esta temperatura, deje que la muestra se enfríe hasta que su temperatura sea menor a 18 °C por debajo de la temperatura de inflamación esperada antes de la transferencia.

**Nota 3:** Vapores volátiles pueden escapar durante el calentamiento cuando no es cerrado apropiadamente.

**Nota 4:** Algunas muestras viscosas no pueden ser licuadas completamente incluso después de largos periodos de calentamiento. Tenga cuidado cuando incremente la temperatura de calentamiento para evitar perdidas innecesarias de vapores volátiles, o de calentar la muestra a puntos cerca de la temperatura de inflamación.

- 9.5. Las muestras que contienen agua disuelta o libre pueden ser deshidratadas con cloruro de calcio o por filtración a través de un papel filtro o un tapón adsorbente de algodón seco. El calentamiento de la prueba es permitido, pero no debe ser calentado por largos periodos o a temperaturas mayores que 18 °C menores que la temperatura de inflamación esperada.



<b>LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO</b>	<b>LCD-GPA-PARA 08-V1</b>
<b>GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS</b>	
<b>PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)</b>	<b>Página 12 de 17</b>
	<b>Fecha: 2012 – 11 - 13</b>

**Nota 5:** Si se sospecha que la muestra contiene contaminantes volátiles, el tratamiento descrito en 9.4. y 9.5. deben ser omitidos.

## 10. PROCEDIMIENTO

### 10.1. Procedimiento A

**10.1.1.** Llenar la copa de prueba con la muestra hasta la marca que esta dentro de la copa. La temperatura de la muestra y de la copa deben ser menor que la temperatura de inflamación esperada. Ponga la cubierta de prueba encima de la copa y coloque el conjunto en el aparato. Si el termómetro no esta listo, póngalo en su soporte.

**10.1.2.** Encienda la llama de prueba y ajústela a un diámetro de 3.2 a 4.8 mm (0.126 a 0.189 in).

**10.1.3.** Aplicar calor de tal forma que la tasa de calentamiento sea de 5 a 6 °C/min.

**10.1.4.** Encienda el dispositivo agitador en el acople izquierdo (90 – 120 rpm).

**10.1.5.** Si se espera que la muestra tenga una temperatura de inflamación menor o igual a 110 °C, descontinúe la agitación de la muestra cuando la temperatura esté  $23 \pm 5$  °C por debajo de la temperatura de inflamación esperada y aplique la fuente de ignición cada vez que la temperatura cambie 1 °C, de tal forma que la llama baje en 0.5 segundos al espacio de vapor de la copa, esté ahí por un segundo y luego suba rápidamente.

Si se espera que la muestra tenga una temperatura de inflamación mayor a 110 °C, apague el motor cuando la temperatura de la muestra este  $23 \pm 5$  °C por debajo de la temperatura de inflamación esperada y aplique la fuente de ignición de la manera indicada anteriormente cada vez que la temperatura cambie 2 °C.



LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO	LCD-GPA-PARA 08-V1
GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS	
PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)	Página 13 de 17
	Fecha: 2012 – 11 - 13

Cuando no se conoce la temperatura de inflamación de la muestra, lleve la muestra a una temperatura de  $15 \pm 5$  °C. Aplique la fuente de ignición como fue descrito anteriormente, iniciando al menos 5 °C por encima de la temperatura inicial.

- 10.1.6.** Registre la lectura del termómetro como la temperatura de inflamación cuando la aplicación de la fuente de ignición cause una llama diferente al interior de la copa. Se considera que la muestra ha llegado a la temperatura de inflamación cuando una llama extensa aparece y se propaga instantáneamente a través de toda la superficie.

**Nota 5:** Cuando la fuente de ignición es una llama de prueba, la aplicación de la llama de prueba puede causar un halo azul o una extensa llama previa a la temperatura de inflamación. Esta no es la temperatura de inflamación y debe ser ignorada.

- 10.1.7.** Cuando la temperatura de inflamación es detectada en la primera aplicación, la prueba debe ser parada, el resultado descartado y se repetirá la prueba con una muestra fresca. La primera aplicación de la fuente de ignición con la muestra fresca debe ser a  $23 \pm 5$  °C por debajo de la temperatura a la cual fue detectada la temperatura de inflamación en la primera aplicación.

- 10.1.8.** Cuando la temperatura de inflamación es detectada a una temperatura que es mayor a 28 °C por encima de la temperatura de la primer aplicación de la fuente de ignición, o cuando la diferencia entre la temperatura de inflamación y la temperatura de la primer aplicación de la fuente de ignición es menor a 18 °C el resultado debe ser considerado aproximado y la prueba repetida con una muestra fresca. La primera aplicación de la fuente de ignición con la muestra fresca debe ser a  $23 \pm 5$  °C por debajo de la temperatura de inflamación aproximada.

- 10.1.9.** Cuando finalice la prueba, retire la cubierta con mucho cuidado y póngala sobre el soporte. Luego cuando el equipo este a una temperatura segura para manipularlo (menor que 50 °C), límpielo usando tolueno.



LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO	LCD-GPA-PARA 08-V1
GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS	
PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)	Pagina 14 de 17
	Fecha: 2012 – 11 - 13

## 10.2. Procedimiento B

- 10.2.1.** Llene la copa con la muestra hasta la marca que esta dentro de la copa. La temperatura de la muestra y de la copa deben ser al menos de 18 °C menor que la temperatura de inflamación esperada. Ponga la cubierta de prueba encima de la copa y coloque el conjunto en el aparato. Si el termómetro no esta listo, póngalo en su soporte.
- 10.2.2.** Encienda la llama de prueba y ajústela a un diámetro de 3.2 a 4.8 mm (0.126 a 0.189 in).
- 10.2.3.** Encienda el dispositivo agitador en el acople derecho (210 ± 10 rpm).
- 10.2.4.** Aplique calor de tal forma que la tasa de calentamiento sea de 1 a 1.6 °C/min.
- 10.2.5.** Se sigue el procedimiento como los numerales 10.1.5. hasta el 10.9. con la única diferencia de satisfacer las tasas de agitación y calentamiento.

## 11. CÁLCULOS

- 11.1.** Observe y registre la presión atmosférica al momento de la prueba. Cuando la presión difiere de 101.3 kPa (760 mmHg), corrija la temperatura de inflamación de la siguiente forma:

$$\text{Flash point corregido} = C + 0.25(101.3 - K) \quad (1)$$

$$\text{Flash point corregido} = F + 0.06(760 - P) \quad (2)$$

$$\text{Flash point corregido} = C + 0.033(760 - P) \quad (3)$$

Donde:

C = Temperatura de inflamación observada, °C

F = Temperatura de inflamación observada, °F

P = Presión atmosférica, mmHg

K = Presión atmosférica, kPa



<b>LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO</b>	<b>LCD-GPA-PARA 08-V1</b>
<b>GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS</b>	
<b>PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS (NORMA ASTM D93 – 02ª)</b>	<b>Pagina 15 de 17</b>
	<b>Fecha: 2012 – 11 - 13</b>

**Nota 6:** La presión atmosférica usada en este cálculo es la presión ambiente para el laboratorio al momento de la prueba. Varios barómetros aneroides, así como los usados en las estaciones climáticas y aeropuertos, son pre corregidos para dar lectura al nivel del mar y no darían lecturas correctas para esta prueba.

- 11.2.** Después de la corrección por presión atmosférica, redondee la temperatura 0.5 °C o 1 °F y registre.

## **12. INFORME**

Reporte la temperatura de inflamación corregida como la ASTM D93 – IP 34, procedimiento A o procedimiento B de la temperatura de inflamación en copa cerrada de Pensky – Martens del espécimen de ensayo.

## **13. CUESTIONARIO**

- 13.1.** ¿Cómo se determina la repetibilidad y la reproductividad para esta prueba según la norma ASTM D93?
- 13.2.** ¿Cuáles son los termómetros que se deben utilizar en este equipo?
- 13.3.** ¿Hasta que temperatura ha sido determinada la precisión de este método?
- 13.4.** ¿Cuándo se deben hacer las correcciones para presiones barométricas?
- 13.5.** ¿Por qué difieren los resultados por los métodos de Cleveland y Pensky – Martens?
- 13.6.** ¿Existe alguna ecuación que relacione los resultados obtenidos por el método de Cleveland y el método de Pensky – Martens?



**LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO**

**GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS**

**PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA  
TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO  
DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS  
(NORMA ASTM D93 – 02ª)**

**LCD-GPA-PARA 08-V1**

**Página 16 de 17**

**Fecha:  
2012 – 11 - 13**

## **DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

### **Normas ASTM**

- D56 Test Methods for Flash Point by Tag Closed Cup Tester
- D3941 Test Method for Flash Point by the equilibrium Method with a Closed – Cup Apparatus
- D4057 Practice for manual Sampling for Petroleum and Petroleum Products
- D4177 Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products
- E1 Specification for ASTM Thermometers
- E300 Practice for Sampling Industrial Chemicals
- E502 Test Method for Selection and Use of ASTM Standards for the Determination of Flash Point Chemicals by Closed Cup Methods

### **Normas ISO**

- Guide 34 Quality Systems Guidelines for the Production of Reference Materials
- Guide 35 Certification of Reference Material – General and Statistical Principles



**LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS - USCO**  
**GUÍA DE PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS**

**LCD-GPA-PARA 08-V1**

**PRACTICA No. 8: DETERMINACIÓN DE LA  
 TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO  
 DE COPA CERRADA DE PENSKY MARTENS  
 (NORMA ASTM D93 – 02ª)**

**Página 17 de 17**

**Fecha:  
 2012 – 11 - 13**

**CONTROL DE CAMBIOS**

<b>VERSIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO</b>	<b>RESPONSABLE APROBACIÓN</b>
01	15 – 11 – 2012	Elaboración del documento con base a la norma ASTM 93 – 02	Coordinador del laboratorio

**ELABORADO POR:**

**REVISADO POR:**

**APROBADO POR:**

Anderson Vargas C.  
 Estudiante

Ing. Haydee Morales  
 Coordinadora LCD

Ing. Haydee Morales  
 Coordinadora LCD

Angel E. Montenegro A.  
 Estudiante

APÉNDICE D

**FORMATO DE ENTREGA DE RESULTADOS PARA PRUEBAS DE  
TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA CERRADA  
DE PENSKY –MARTENS**



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
LABORATORIO DE CRUDOS Y DERIVADOS

PRUEBA DE TEMPERATURA DE  
INFLAMACIÓN POR EL MÉTODO DE COPA  
CERRADA DE PENSKY – MARTENS

ASTM D 93



Laboratorio de  
Crudos y Derivados

Fecha:

D

M

A

Compañía:

Muestra

Unidad

Procedimiento

Comentarios

°C

°F

A

B

Responsable:

Firma:

APÉNDICE E

**FICHAS DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS USADAS EN EL PROYECTO**

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD**

Nombre del Producto: MONOETANOLAMINA

Fecha de Revisión: Junio de 2009



<b>SALUD</b>	<b>3</b>
<b>INFLAMABILIDAD</b>	<b>2</b>
<b>REACTIVIDAD</b>	<b>0</b>
<b>ESPECÍFICO</b>	

**SECCION 1: IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA**
**PRODUCTO**

Nombre Químico: 2-AMINOETANOL – NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH

Número CAS: 141-43-5

Sinónimos: Monoetanolamina, etanolamina, beta-aminoetanol, ethylolamine, glycinol.

COMPAÑÍA: Grupo Transmerquím

**Teléfonos de Emergencia**

México : Interior: 01800 00 214 00 D.F. (55) 55591588

Guatemala: (502) 66285858

El Salvador: (503) 22517700

Honduras: (504) 5568403

Nicaragua: (505) 22690361 - Toxicología MINSA: (505) 22897395

Costa Rica: (506) 25370010

Panamá: (507) 5126182

Colombia: (01800 916012

Perú: 080 050847 - (511) 4416365

Ecuador: 1800 593005

Venezuela: 800 1005012

**SECCION 2: COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES**

**ETANOLAMINA**

**CAS: 141-43-5**

**99-100%**

**SECCION 3: IDENTIFICACION DE PELIGROS**

**Descripción general de emergencia:** ¡PELIGRO! Provoca quemaduras. Combustible. Dañino en caso de ingestión, inhalación y absorción por la piel. Afecta al sistema nervioso central.

**Equipo de Laboratorio:** Anteojos protectores y cubierta; bata de laboratorio; campana de extracción; guantes adecuados, extinguidor clase B.

**Código de Color:** Blanco (Corrosivo).

## Efectos Potenciales para la Salud

**Inhalación:** El vapor puede causar irritación en el tracto respiratorio. Los síntomas pueden incluir dolor de garganta, tos, dificultad respiratoria, dolor de cabeza, letargo, y la narcosis. La exposición a altas concentraciones puede causar irritación pulmonar y daño renal y hepático.

**Ingestión:** Puede causar quemaduras de la mucosa de la boca y el esófago, dolor abdominal, náuseas y vómitos. Puede causar envenenamiento sistémico con síntomas de inhalación en paralelo.

**Contacto con la piel:** Puede causar irritación, enrojecimiento, quemaduras, y dolor. Puede ser absorbido por la piel, con síntomas de inhalación en paralelo.

**Contacto con los ojos:** Los vapores y el contacto puede causar irritación severa, quemaduras, enrojecimiento, dolor y visión borrosa.

**La exposición crónica:** La exposición prolongada o repetida con la piel puede causar irritación o dermatitis.

**Agravación de condiciones pre-existentes:** Las personas con desordenes cutáneos, función hepática, renal y función pulmonar ya existentes, pueden ser más susceptibles a los efectos de este material.

### SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

**Inhalación:** Sacar a la víctima al aire fresco. Si no respira, dar respiración artificial. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Llame a un médico inmediatamente.

**Ingestión:** Provocar el vómito inmediatamente de acuerdo a lo indicado por el personal médico. No dar nada por la boca a una persona inconsciente. Llame a un médico inmediatamente.

**Contacto con la piel:** En caso de contacto, lave con abundante agua durante al menos 15 minutos. Quítese la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Llame a un médico.

**Contacto con los ojos:** Lavar los ojos inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente. Obtener atención médica inmediata.

### SECCION 5: MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

#### Fuego

Punto de inflamabilidad: 85°C (185°F)

Temperatura de autoignición: 410°C (770°F)

Límites inflamables en el aire% por volumen: LEL: 5,5; UEL: 17

Combustible.

**Explosión:** Por encima del punto de ignición las mezclas con aire son explosivas dentro de los límites inflamables indicados anteriormente.

**Medios de extinción de incendios:** Agua pulverizada, polvo químico seco, espuma de alcohol o dióxido de carbono. El aerosol de agua puede ser usado para mantener fríos los recipientes expuestos al fuego. Se puede usar agua para limpiar los derrames de las exposiciones y para diluir los derrames a las mezclas no inflamables.

**Información Especial:** En el caso de un fuego, usar vestidos protectores completos y aprobados por

NIOSH. Equipo autónomo de respiración con mascarilla completa operando en la demanda de presión u otro modo de presión positiva.

#### SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Ventilar el área de la fuga o derrame. Eliminar todas las fuentes de ignición. Use el apropiado equipo de protección personal. Aislar el área de peligro. Mantener alejado al personal innecesario y no protegido. Contenga y recupere el líquido cuando sea posible. Utilizar herramientas y equipo anti-chispas. Recoja el líquido en un recipiente adecuado o absorba con un material inerte (ej. vermiculita, arena seca, tierra) y colóquelo en un recipiente de desechos químicos. No use materiales combustibles, como el serrín. No los tire a la alcantarilla!.

#### SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Mantener en un recipiente cerrado herméticamente, almacene en un lugar fresco, seco y ventilado. Proteger contra daño físico. Aislar de cualquier fuente de calor o ignición. Aislar de materiales oxidantes. Evite el contacto con el cobre y aleaciones de cobre. El material es manejado adecuadamente en equipos de acero inoxidable. No utilizar aluminio para el almacenamiento de las soluciones acuosas. Almacene en el exterior o separado de otros productos. Aislar de materiales ácidos. La monoetanolamina generalmente se almacena en equipos de acero plano. El producto puede solidificar a temperatura ambiente. Los envases de este material pueden ser peligrosos cuando están vacíos ya que retienen residuos del producto (vapores, líquido); observar todas las advertencias y precauciones indicadas para el producto en la etiqueta.

#### SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

##### **Límites de Exposición:**

ACGIH Threshold Limit Value (TLV): 3 ppm (TWA) 6 ppm (STEL)

**Sistema de Ventilación:** Un sistema de ventilación local y / o general es recomendado para las exposiciones de empleados debajo de los Límites de Exposición Aérea. La extracción local es generalmente preferida porque se pueden controlar las emisiones del contaminante en su fuente, impidiendo dispersión del mismo en el área de trabajo general.

**Respiradores Personales (Aprobados por NIOSH):** Si el límite de exposición es excedido y los controles de ingeniería no son factibles, un respirador de máscara completa con cartucho para vapores orgánicos, se puede usar hasta 50 veces el límite de exposición o la concentración máxima de uso especificada por la agencia reguladora apropiada o el proveedor del respirador, lo que sea más bajo. Para emergencias o casos donde los niveles de exposición no son conocidos, use un respirador que cubra toda la cara, de presión positiva y abastecido por aire. **ADVERTENCIA:** Los respiradores con purificadores de aire no protegen a los trabajadores en atmósferas deficientes de oxígeno.

**Protección de la piel:** Usar ropa protectora impermeable, incluyendo botas, guantes, bata de laboratorio, delantal o monos, según proceda, para evitar el contacto con la piel.

**Protección de los ojos:** Utilice gafas protectoras contra productos químicos y / o un protector de cara completo donde el contacto es posible. Mantenga una fuente de lavado de ojos y regaderas de emergencia en el área de trabajo.

#### SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

**Aspecto:** Líquido incoloro, claro.

**Olor:** Olor a amoniaco.

**Solubilidad:** Miscible en agua.

**Densidad:** 1,02  
**pH:** 12,1 (solución al 25%)  
**% De Volátiles por Volumen @ 21C (70F):** No se encontró información.  
**Punto de ebullición:** 170C (338F)  
**Punto de fusión:** 10C (50F)  
**Densidad de vapor (Aire = 1):** 2,10  
**Presión de Vapor (mm Hg):** 0.4 @ 20C (68F)  
**Tasa de evaporación (BuAc = 1):** <1

#### SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad:** Estable bajo condiciones normales de uso y almacenamiento. Higroscópico. Absorbe el dióxido de carbono. Una base fuerte.

**Productos de descomposición peligrosos:** La combustión puede producir monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno.

**Polimerización peligrosa:** No ocurrirá.

**Incompatibilidades:** El ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido acético, dióxido de carbono en el aire, cobre, aleaciones de cobre, hierro galvanizado, aluminio, anhídrido acético, acroleína, ácido acrílico, acrilonitrilo, ácido clorosulfónico, epiclorhidrina, ácido fluorhídrico, óxido de mesitilo, ácido nítrico fumante, beta-propiolactona, y acetato de vinilo.

**Condiciones a evitar:** De calor, llamas, otras fuentes de ignición.

#### SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

DL50 oral en ratas: 1720 mg / kg  
CL50 inhalación del ratón: 2420 mg/m<sup>3</sup>/2hr;  
LD50 piel de conejos: 1000 mg / kg

##### Datos de irritación

Piel de conejo: 505 mg moderado  
Ojo de conejo: 0.250 mg grave.

Ha sido investigado como mutagénico y causante de efectos reproductivos.

#### SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

**Destino ambiental:** Cuando se elimina en el suelo, este material puede biodegradarse en una medida moderada. Puede filtrarse en las aguas subterráneas. Cuando se libera en el agua, este material puede biodegradarse en una medida moderada. Este producto tiene un factor de bioconcentración estimado (BCF) de menos de 100. De este material no se espera una bioacumulación significativa. Cuando se libera en el aire, se espera que sea rápidamente degradado por reacción con radicales hidroxilo producidos fotoquímicamente. Cuando se libera en el aire, se espera que tenga una vida media de menos de 1 día. Cuando se libera en el aire, este material puede ser extraído de la atmósfera a un grado moderado por deposición húmeda.

**Toxicidad Ambiental:** No se encontró información.

#### SECCION 13: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Lo que no pueda conservar para recuperación o reciclaje debe ser manejado en forma apropiada en una instalación aprobada para recolección de residuos. Aunque no figura en la lista de residuos

peligrosos de la RCRA, este material puede presentar una o más características peligrosas y requiere un análisis adecuado para determinar las necesidades específicas de eliminación. El procesamiento, utilización o contaminación de este material puede cambiar las opciones de gestión de residuos. Las regulaciones de eliminación local pueden diferir de las regulaciones federales de desecho. Deseche el envase y el contenido no utilizado de acuerdo con autoridades federales, estatales y locales.

#### SECCION 14: INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

##### **(Tierra, DOT)**

Nombre de embarque apropiado: ETHANOLAMINE

Clase de riesgo: 8

UN / NA: UN2491

Grupo de embalaje: III

##### **Internacional (Marítimo, OMI),**

Nombre de embarque apropiado: ETHANOLAMINE

Clase de riesgo: 8

UN / NA: UN2491

Grupo de embalaje: III

#### SECCION 15: INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:

México: NOM-018-ST5-2000

Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441

Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

#### SECCION 16: INFORMACION ADICIONAL

La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intentada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.



# Shell Spirax A



## High quality axle oils

Spirax A are blended for use in a wide variety of automotive axle units subjected to heavy duty conditions.

### Applications

#### Automotive transmissions

Heavy duty hypoid axles.  
Other automotive transmission units operating under high speed/shock load, high speed/low torque and low speed/high torque conditions.

### Performance Features and Benefits

- **Comprehensive components**  
Specially selected additives impart good anti-wear, anti-rust characteristics and oxidation stability.

### Specification and Approvals

API Service Classification GL-5

### Advice

Advice on applications not covered in this leaflet may be obtained from your Shell Representative.

### Health and Safety

Guidance on Health and Safety are available on the appropriate Material Safety Data Sheet that can be obtained from your Shell representative.

### Storage Requirements

Store at ambient temperatures and periods of exposure to temperatures above 35°C

#### Protect the environment

Take used oil to an authorised collection point. Do not discharge into drains, soil or water

### Typical Physical Characteristics

Spirax A		80W	80W-90	90	80W-140	85W-140	140	
SAE Viscosity grade	SAE J 306	80W	80W-90	90	80W-140	85W-140	140	
Kinematic Viscosity	ISO 3104							
		at 40°C mm <sup>2</sup> /s	66	146	145	209	358	340
		at 100°C mm <sup>2</sup> /s	9.2	14.7	14.3	24.5	25.6	25.1
Viscosity Index	ISO 2909	116	100	96	146	94	96	
Density at 15°C	kg/m <sup>3</sup> ISO 12185	889	904	909	909	908	918	
Flash Point COC	°C ISO 2592	165	175	180	201	215	199	
Pour Point	°C ISO 3016	-36	-27	-18	-15	-15	-9	

These characteristics are typical of current production. Whilst future production will conform to Shell's specification, variations in these characteristics may occur.



Previous Name: Shell Spirax A 140

# Shell Spirax S2 A 140

High quality, GL-5 axle oil

Shell Spirax S2 A 140 is blended for use in a wide variety of automotive axle units subjected to heavy duty conditions.

## DESIGNED TO MEET CHALLENGES

### Performance, Features & Benefits

- Comprehensive components

Specially selected additives impart good anti-wear, anti-rust characteristics and oxidation stability.

- High quality base oils

Maintains low temperature flow in the designed temperature range, resists oxidation, and maintains oil film between gears.

- Hypoid gear axles.
- Motorcycle gear units separate from the engine.
- Other automotive transmission units operating under high speed/shock load, high speed/low torque and low speed/high torque conditions.

### Specifications, Approvals & Recommendations

- API Service Classification GL-5

For a full listing of equipment approvals and recommendations, please consult your local Shell Technical Helpdesk, or the OEM Approvals website.

### Main Applications



- Automotive transmissions, differentials.
- Moderate to heavily loaded gear sets in stationary and ancillary equipment.

### Typical Physical Characteristics

Properties			Method	Shell Spirax S2 A 140
SAE Viscosity Grade			SAE J 306	140
Kinematic Viscosity	@40°C	mm <sup>2</sup> /s	ISO 3104	340
Kinematic Viscosity	@100°C	mm <sup>2</sup> /s	ISO 3104	25.1
Viscosity Index			ISO 2909	96
Density	@15°C	kg/m <sup>3</sup>	ISO 12185	918
Flash Point (COC)			ISO 2592	199
Pour Point			ISO 3016	-9

These characteristics are typical of current production. Whilst future production will conform to Shell's specification, variations in these characteristics may occur.

### Health, Safety & Environment

- Health and Safety

Shell Spirax S2 A 140 is unlikely to present any significant health or safety hazard when properly used in the recommended application and good standards of personal hygiene are maintained.

Avoid contact with skin. Use impervious gloves with used oil. After skin contact, wash immediately with soap and water.

Guidance on Health and Safety is available on the appropriate Material Safety Data Sheet, which can be obtained from <http://www.epc.shell.com/>

- **Protect the Environment**

Take used oil to an authorised collection point. Do not discharge into drains, soil or water.

### **Additional Information**

- **Advice**

Advice on applications not covered here may be obtained from your Shell representative.



# Shell Helix HX3 K

## Lubricante para motores a nafta con gran recorrido

Shell Helix HX3 K es un lubricante multigrado de mayor viscosidad que otros lubricantes encontrados en el mercado y que posee un mayor contenido de agentes anti-desgaste. En conjunto ayudan a reducir el consumo de aceite y disminuyen el desgaste del motor, contribuyendo a extender su vida útil.

### Aplicaciones

Shell Helix HX3 K es el lubricante apropiado para los conductores que buscan proteger motores a nafta con gran cantidad de kilómetros recorridos. Es especialmente indicado para motores que presentan un elevado consumo de aceite y ruidos y vibraciones debidas al desgaste.

### Beneficios

Shell Helix HX3 K posee agentes limpiadores activos que aislan la suciedad y los depósitos perjudiciales. Su exclusiva formulación brinda:

- **Acción Limpiadora**  
Contiene tecnología de limpieza activa que remueve depósitos de barros y otros contaminantes dañinos. Su exclusiva formulación ayuda a mantener en suspensión los contaminantes resultado de la combustión, reduciendo el espesamiento del lubricante y brindando una adecuada limpieza a todos los componentes del motor.
- **Protección confiable - propiedades antidesgaste mejoradas**  
Contiene más agentes anti-desgaste (hasta un 30% más que lubricantes monogrado convencionales) que brindan protección extra a motores con más de 100.000 km.
- **Mayor viscosidad**  
Su mayor viscosidad contribuye a mejorar el sellado y minimizar pérdidas, disminuyendo el consumo de aceite.

- **Disminuye los ruidos y vibraciones**

Pruebas de campo han demostrado que Shell Helix HX3 K puede reducir los ruidos y vibraciones en hasta un 10% comparado con a lubricantes convencionales.

### Especificaciones y Aprobaciones

Shell Helix HX3 K cumple y excede las siguientes especificaciones:

API SG

### Características Típicas

Shell Helix Diesel HX3 K	SAE 25W-60
<b>Viscosidad cinemática</b> @ 40°C, cSt @ 100°C, cSt	217,8 23,6
<b>Índice de viscosidad (VI)</b>	134
<b>Densidad a 15/4°C, g/cc</b>	0,886
<b>Punto de inflamación, COC, °C</b>	248
<b>Punto de escurrimiento, °C</b>	-18
<b>Alcalinidad total, mg KOH/g</b>	6,7
<b>Cenizas sulfatadas, % p/p</b>	1,14

Los valores indicados son representativos de la producción actual y no constituyen una especificación. La producción del producto se realiza conforme a las especificaciones de Shell.



### **Salud y Seguridad**

El lubricante Shell Helix HX3 K no presenta riesgo para la salud cuando es usado en las aplicaciones recomendadas y se observan los niveles adecuados de higiene personal e industrial.

Para una información más detallada sobre higiene y seguridad, solicite la Hoja de Seguridad de Producto a Servicios Técnicos Shell.

### **Proteja el medio ambiente**

No arroje aceite usado a los drenajes o desagües. Disponga responsablemente de los desechos de acuerdo a la legislación vigente.

### **Asesoramiento Técnico**

Para aplicaciones no contenidas en esta publicación consulte a Servicios Técnicos Shell al (011) 4126-4004 o por mail a [shell-industrias@shell.com](mailto:shell-industrias@shell.com).



# Shell Rimula R2

- **PROTECCIÓN, RESISTENTE Y DURADERA**

## Lubricante Monogrado para Motores Diesel de Trabajo Pesado

Shell Rimula R2 es un lubricante de Protección Energizada. Su formulación incluye la última tecnología en aditivos que protege los motores en diferentes condiciones de operación. Protección confiable contra los depósitos y el desgaste, acción resistente y duradera. Adecuado para un amplio rango de aplicaciones, incluyendo el uso en sistemas hidráulicos y transmisiones móviles, como los encontrados en los equipos de construcción.



**ENERGISED PROTECTION**  
Adapting to your engine's changing needs

### Beneficios

- **Limpieza del motor**  
Los lubricantes Shell Rimula R2 han incorporado un alto paquete de aditivos detergentes que controlan los depósitos en el pistón y mantienen los altos estándares de limpieza del motor.
- **Protección confiable**  
Alto número Total Base (10 TBN) que asegura una protección adecuada a través de los periodos de cambio.
- **Prolonga la vida del motor**  
Continúa protección contra el desgaste y la corrosión a través de los intervalos de cambio que prolongan la vida del motor.



### Aplicaciones

- **Motores Diesel**  
Los lubricantes Shell Rimula R2 han sido diseñados para ser usados en Motores Diesel, ya sean de aspiración natural o turboalimentados, que utilizan combustibles destilados de bajo contenido de azufre.
- **Aplicaciones dentro y fuera de Carretera**  
Adecuado para equipos que recorren largas distancias a "velocidad constante", así como aquellos con paradas constantes, como los equipos agrícolas, de construcción y aquellos conducidos dentro de la ciudad.

### Transmisiones y Sistemas Hidráulicos

Shell Rimula R2 monogrado puede ser usado en ciertas transmisiones y sistemas hidráulicos móviles donde el uso del lubricante para motor monogrado es recomendado por el fabricante del equipo.

### Especificaciones y Aprobaciones

Especificaciones y Aprobaciones	Grado de Viscosidad SAE			
	10W	30	40	50
API: CF	✓	✓	✓	✓

### Salud y Seguridad

Los lubricantes Shell Rimula R3 X no representan ningún peligro significativo para la salud cuando son usados adecuadamente y para las aplicaciones de uso recomendadas, manteniendo los estándares de higiene de la industria y personales. El contacto prolongado o frecuente puede causar daños en la piel. Evite el contacto con la piel usando guantes. En caso de contacto, lave inmediatamente con agua y jabón.

Para mayor información consulte la Hoja de Seguridad del producto.

### Proteja el medio ambiente

No arroje aceite usado a los drenajes o desagües. Disponga responsablemente de los desechos, de acuerdo a la legislación vigente.

### Sugerencia

Para aplicaciones no especificadas en esta hoja consulte al Departamento Técnico de Shell al número 800-371-500.



### Características físicas típicas

Shell Rimula R2				
Grado de Viscosidad SAE	10W	30	40	50
Viscosidad Cinemática (ASTM D445) @ 40°C cSt 100°C cSt	43,5 7,0	88,7 11,0	140 14,5	211 19
	Índice de Viscosidad (ASTM D 2270)	119	110	102
Densidad @ 15°C kg/l (ASTM D4052)	0,876	0,891	0,895	0,900
Punto de Chispa °C (COC) (ASTM D92)	219	242	250	252
Punto de fluidez °C (ASTM D97)	-30	-15	-9	-9

Las cifras típicas representan un valor promedio de resultados obtenidos en laboratorio y son suministrados como referencia y no como límites exactos de una especificación.



# 100 MOTOMIX 2T

**Lubricante para Motores 2 Tiempos  
Engrase automático y Pre-mix**

## **APLICACIONES**

**Lubricante especialmente formulado para uso cotidiano.**

Para todas las motos: Trail, Motos Todo terreno, Ciclomotores. Equipados con motores 2T de baja cilindrada.

Puede ser usado tanto en sistemas con engrase automático como en sistemas con engrase manual.

Mezcla homogéneamente con todos los carburantes comerciales.

## **PRESTACIONES**

NORMAS :                   API TC  
                                  **Nivel JASO FB**

Lubricante compatible con todos los sistemas de mezcla por separado, de acuerdo con las especificaciones de los constructores.

Reduce la formación de calaminas y depósitos en el motor y tubo de escape. Evita la formación de perla en la bujía.

Mezcla inmediata y estable con el combustible.

## **CONSEJOS DE UTILIZACIÓN**

Para los engrases automáticos regulables, usar la posición MIN.

Para mezcla: recomendado entre el 3% y el 4% (33:1 a 25:1) o (2,5 a 3,3 OzxGL) según preconización del constructor. Para uso exclusivo en ciudad, reducir en un 0,5% la dosificación recomendada.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colorea la Mezcla	Visual	Verde.
Densidad a 20°C (68°F)	ASTM D1298	0.875
Viscosidad a 100°C (212°F)	ASTM D445	9.3 mm <sup>2</sup> /s
Viscosidad a 40°C (104°F)	ASTM D445	69.8 mm <sup>2</sup> /s
Índice de Viscosidad	ASTM D2270	110
Punto de inflamación	ASTM D92	132°C / 297°F
Punto de congelación	ASTM D97	-27°C / -17°F
TBN	ASTM D 2896	1.2 mg KOH/g

## **EMBALAJES**

Formato : 20x1L.; 12x2L.; 4x4L.; 60L.; 208L.

Motul Ibérica, S.A. se reserva el derecho de modificar las características generales que aparecen en esta ficha hasta el momento en que el cliente formula su pedido, sometido a nuestras condiciones generales de venta y garantía.

**MOTUL IBÉRICA, S.A.**

Provença, 386, 3ª - 08025 BARCELONA – SPAIN - Tel. +34 932081130 - Fax +34 932081131

Correo [motul@motul.es](mailto:motul@motul.es)

8375  
100MTX  
E11/05



# Mobil Super Moto 4T MX 10W-30

## Aceite Semisintético de Alto Desempeño para Motocicletas de 4 Tiempos

### Descripción de Producto

Mobil Super Moto 4T MX 10W-30 es un aceite multigrado semisintético de alto desempeño desarrollado para la lubricación de motores de motocicletas de 4 tiempos. Cumple con los más recientes requerimientos de la especificación JASO T-903 (versión 2006) y tiene el nivel de calidad API SJ. Su formulación especial, que usa bases lubricantes no convencionales y aditivos seleccionados, provee excelentes características de fluidez para reducir el desgaste del motor durante el encendido, así como sobresaliente protección de la transmisión y el embrague durante la operación. Su menor grado de viscosidad (SAE 10W-30) ayuda al motor a trabajar a un mayor grado de eficiencia de combustible, comparado con un aceite SAE 20W-50, lo cual también ayuda a reducir las emisiones del tubo de escape. Al mismo tiempo su formulación cuidadosamente balanceada protege los dispositivos de tratamiento de gases con los que vienen equipadas las motocicletas modernas.

### Características y Beneficios

Mobil Super Moto 4T MX 10W-30 entrega las siguientes características y beneficios de desempeño:

- Provee protección anti-desgaste para el motor y larga vida para la transmisión.
- Ayuda a mantener su motor más limpio debido a su formulación balanceada.
- Formulado con bases Super Premium para una mayor estabilidad a la oxidación y menor volatilidad.
- Economía de combustible potencial comparado con aceites de viscosidad 20W-50 lo cual reduce las emisiones.
- Tecnología de bajo contenido de fósforo para protección de los catalizadores.
- Propiedades friccionales para desempeño adecuado del embrague.
- Muy alta estabilidad al corte para mantenerse en su grado de formulación.
- 

### Aplicaciones

Mobil Super Moto 4T MX 10W-30 es un aceite lubricante producto de una avanzada mezcla de bases minerales y sintéticas recomendado para motocicletas de 4 tiempos en las cuales el fabricante especifica el uso de un aceite SAE 10W-30. Es formulado para ofrecer el nivel de protección adecuado para el motor la transmisión y el embrague, particularmente en motores enfriados por aire, los cuales tienden a operar a mayores temperaturas. Es también especialmente recomendado para motores de 4 tiempos equipados con convertidores catalíticos para reducir las emisiones. Se recomienda también para aplicaciones que requieren aceites API SJ. Cumple con la más reciente norma de desempeño JASO MA.

### Especificaciones y Aprobaciones

<b>Viscosidad</b>	<b>SAE 10W-30</b>
<b>Cumple</b>	<b>API SJ JASO MA</b>

ExxonMobil Lubricantes & Especialidades

Es posible que no todos los productos estén disponibles en su localidad. Para mayor información, ponerse en contacto con la oficina de venta local o dirigirse a [www.exxonmobil.com](http://www.exxonmobil.com).

Exxon Mobil se compone de numerosas filiales y empresas asociadas, muchas de las cuales tienen nombres que incluyen el de Esso, Mobil y ExxonMobil. Nada de lo que figura en este documento está destinado a anular o reemplazar la separación corporativa que existe entre las entidades locales. La responsabilidad de las acciones a nivel local, y la obligación de responder de ellas, seguirán recayendo en las entidades afiliadas a Exxon Mobil. Debido a la continua actividad de investigación y desarrollo de productos, esta información está sujeta a modificaciones sin previo aviso. Las propiedades típicas pueden sufrir ligeras variaciones.

© 2001 Exxon Mobil Corporation. Todos los derechos reservados.



## Propiedades Típicas

Mobil Super Moto 4T MX 10W-30	Valor
Viscosidad, ASTM D 445	
cSt @ 40° C	61.2
cSt @ 100° C	9.8
Índice de Viscosidad (ASTM D-2272).	145
Cenizas Sulfatadas, wt%, ASTM D 874	0.8
Punto de Chispa, °C, ASTM D 93	198
Densidad @15° C kg/l, ASTM D 4052	0.8680
Punto de escurrimiento, °C, ASTM D 97	-30

## Seguridad e Higiene

Basado en información disponible, no es de esperar que este producto cause efectos adversos en la salud mientras se utilice en las aplicaciones a las que está destinado y se sigan las recomendaciones de la Ficha de Datos de Seguridad (FDS). Las Fichas de Datos de Seguridad están disponibles a través del Centro de Atención al Cliente. Este producto no debe utilizarse para otros propósitos distintos a los recomendados. Al deshacerse del producto usado, tenga cuidado para así proteger el medio ambiente.

ExxonMobil Lubricantes & Especialidades

Es posible que no todos los productos estén disponibles en su localidad. Para mayor información, ponerse en contacto con la oficina de venta local o dirigirse a [www.exxonmobil.com](http://www.exxonmobil.com).

Exxon Mobil se compone de numerosas filiales y empresas asociadas, muchas de las cuales tienen nombres que incluyen el de Esso, Mobil y ExxonMobil. Nada de lo que figura en este documento está destinado a anular o reemplazar la separación corporativa que existe entre las entidades locales. La responsabilidad de las acciones a nivel local, y la obligación de responder de ellas, seguirán recayendo en las entidades afiliadas a Exxon Mobil. Debido a la continua actividad de investigación y desarrollo de productos, esta información está sujeta a modificaciones sin previo aviso. Las propiedades típicas pueden sufrir ligeras variaciones.

© 2001 Exxon Mobil Corporation. Todos los derechos reservados.

**Ficha de datos de seguridad****1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA**

<b>Nombre del Material</b>	: Advance 4T AX5 20W-50 (SL/MA)
<b>Usos</b>	: Aceite de motor.
<b>Código del Producto</b>	: 001D8574
<b>Fabricante/Proveedor</b>	: <b>Shell Colombia S.A.</b> Calle 100 No. 7- 33 Piso 20 Edificio Capital Tower  Bogotá Colombia
<b>Teléfono</b>	: +57 1 6404000
<b>Fax</b>	: +57 1 376 20 03
<b>Teléfono de Emergencia</b>	: +57 1 634 44 50 (24 horas) 18000910987

**2. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES**

<b>Descripción de la preparación</b>	: Aceites minerales altamente refinados y aditivos.
<b>Información Adicional</b>	: El aceite mineral altamente refinado contiene < 3% (p/p) de extracto de DMSO de acuerdo con IP346.
<b>Clasificación NFPA (Salud, Inflamabilidad, Reactividad)</b>	: 0, 1, 0
<b>No. ONU</b>	: No es aplicable.

**3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS**

<b>Clasificación CE</b>	: Según criterio de la UE, no clasificado como peligroso.
<b>Riesgos para la Salud</b>	: No se espera que represente un riesgo para la salud si se usa en condiciones normales. El contacto prolongado o repetido en una piel no adecuadamente limpia puede obstruir los poros de la piel provocando disfunciones como acné producido por salpicaduras de aceite o foliculitis. El aceite usado puede contener impurezas nocivas.
<b>Signos y Síntomas</b>	: Los signos y síntomas de acné producido por salpicaduras de aceite o foliculitis pueden incluir la formación de pústulas negras y manchas en las áreas de exposición de la piel. La ingestión puede provocar náuseas, vómitos y/o diarrea.
<b>Riesgos para la seguridad</b>	: No está clasificado como inflamable pero puede arder.
<b>Riesgos para el medio ambiente</b>	: No está clasificado como peligroso para el medio ambiente.

**Ficha de datos de seguridad****4. PRIMEROS AUXILIOS**

<b>Información General</b>	:	No se espera que represente un riesgo para la salud si se usa en condiciones normales.
<b>Inhalación</b>	:	En condiciones normales de uso no se requiere ningún tratamiento. Si persisten los síntomas, recurra a un médico.
<b>Contacto con la Piel</b>	:	Quitar la ropa contaminada. Lavar el área expuesta con agua y después lavar con jabón, si hubiera. Si la irritación continúa, obtener atención médica.
<b>Contacto con los Ojos</b>	:	Limpie los ojos con agua abundante. Si la irritación continúa, obtener atención médica.
<b>Ingestión</b>	:	Por lo general no es necesario administrar tratamiento a menos que se hayan ingerido grandes cantidades, no obstante, obtener consejo médico.
<b>Información para el Médico</b>	:	Dar tratamiento sintomático.

**5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

Despejar el área de incendio de todo el personal que no sea de emergencia.

<b>Peligros Específicos</b>	:	Los productos de combustión peligrosos pueden contener: Una mezcla compleja de partículas sólidas (en suspensión) y líquidas, y gases (humo). Monóxido de carbono. Compuestos orgánicos e inorgánicos no identificados.
<b>Medios de extinción adecuados</b>	:	Espuma, agua pulverizada o en forma de neblina. Puede usarse polvo químico seco, dióxido de carbono, arena o tierra solamente para incendios pequeños.
<b>Medios de Extinción No Adecuados</b>	:	No se debe echar agua a chorro.
<b>Equipo Protector para Bomberos</b>	:	En espacios cerrados al aproximarse a un fuego debe emplearse equipo de protección adecuado incluyendo aparato respiratorio autónomo.

**6. MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**

Evitar contacto con el material derramado o liberado. Para guía sobre la selección de equipo protector personal, véase el Capítulo 8 de la Ficha de Seguridad del Producto (Material Safety Data Sheet). Ver capítulo 13 para información sobre eliminación del producto. Respetar toda la legislación local e internacional en vigor.

<b>Medidas de protección</b>	:	Evítese el contacto con los ojos y la piel. Usar un contenedor apropiado para evitar la contaminación del medio ambiente. Prevenir su extensión o entrada en desagües, canales o ríos mediante el uso de arena, tierra u otras barreras apropiadas.
<b>Métodos de Limpieza</b>	:	Resbaloso al derramarse. Evite accidentes, limpie inmediatamente. Evitar su extensión con arena, tierra u otro material de contención. Recolectar el líquido directamente o en un absorbente. Absorber los residuos con un absorbente como arcilla, arena u otro material adecuado y eliminar debidamente.
<b>Consejos Adicionales</b>	:	Si se produce un derrame importante que no puede

**Ficha de datos de seguridad**

contenerse, avisar a las autoridades locales.

**7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO**

- Precauciones Generales** : Use una ventilación local por aspiración si existe riesgo de inhalación de vapores, neblinas o aerosoles. Eliminar debidamente cualquier trapo contaminado o materiales de limpieza a fin de evitar incendios. Usar la información en esta ficha como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de determinar los controles apropiados para el manejo, almacenamiento y eliminación seguros de este material.
- Manejo** : Evite el contacto prolongado o repetido con la piel. Evitar la inhalación de vapor y/o nebulizaciones. Si se manipula el producto en bidones / tambores, usar calzado de seguridad y equipo apropiado de manejo.
- Almacenamiento** : Mantenga los contenedores herméticamente cerrados y en un lugar fresco y bien ventilado. Use contenedores identificados de forma adecuada y susceptibles de cierre. Temperatura de almacenamiento: 0 - 50°C / 32 - 122°F
- Materiales Recomendados** : Para contenedores o revestimientos de contenedores, use acero suave o polietileno de alta densidad.
- Materiales No Adecuados** : PVC
- Información Adicional** : Los contenedores de polietileno no deberían exponerse a altas temperaturas debido a posible riesgo de deformación.

**8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL**

Si en este documento se proporcionan valores de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), los mismos son solo para proveer información.

**Límites de Exposición Ocupacional**

Material	Origen	Tipo	ppm	mg/m3	Observación
Aceites minerales, nieblas	CO OEL	TWA [Aerosoles/Inhalación.]		5 mg/m3	
	CO OEL	STEL [Aerosoles/Inhalación.]		10 mg/m3	
	ACGIH	TWA [Fracción inhalable.]		5 mg/m3	

- Controles de Exposición** : El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo de las potenciales condiciones de exposición. Seleccionar controles basados en una valoración de riesgos de las circunstancias locales. Las medidas a tomar apropiadas incluyen las relacionadas con: Ventilación adecuada para controlar las concentraciones suspendidas en

**Ficha de datos de seguridad**

	el aire. Cuando el material se calienta, atomiza, o se forma niebla, existe un riesgo potencial mayor de que se generen concentraciones suspendidas en el aire.
<b>Equipo de Protección Individual</b>	: El equipo de protección individual (EPI) debe satisfacer las normas nacionales recomendadas. Comprobar con los proveedores de equipo de protección personal.
<b>Protección Respiratoria</b>	: En condiciones normales de uso no se precisa, comúnmente, protección respiratoria. Observando buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar la inhalación de producto. Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones en aire a un nivel adecuado para proteger la salud de los trabajadores, seleccionar un equipo de protección respiratoria para las condiciones de uso específicas y que cumpla la legislación en vigor. Comprobar con los proveedores de equipos de protección respiratoria. Cuando los respiradores con filtro de aire sean adecuados, elegir una combinación adecuada de máscara y filtro. Seleccionar un filtro adecuado para combinaciones de partículas/ gases y vapores orgánicos (Punto de ebullición > 65 °C) (149 °F).
<b>Protección para las Manos</b>	: Cuando se pueda producir contacto de las manos con el producto, el uso de guantes homologados, según normas aceptadas, (p.ej. EN374 en Europa y F739 en EE.UU.) producidos de los siguientes materiales puede proporcionar protección química adecuada: Guantes de PVC, neopreno o caucho de nitrilo. La idoneidad y durabilidad de un guante es dependiente de su uso, p.ej., frecuencia y duración de contacto, resistencia química del material del guante, espesor del guante, destreza. Siempre solicite consejo de los proveedores de guantes. Deberán cambiarse los guantes contaminados. La higiene personal es un elemento clave para el cuidado eficaz de las manos. Los guantes tienen que usarse sólo con las manos limpias. Después de usar los guantes, las manos deberían lavarse y secarse concienzudamente. Se recomienda el uso de una emulsión hidratante no perfumada.
<b>Protección para los Ojos Ropa Protectora</b>	: Si es posible que se produzcan salpicaduras usar gafas de seguridad o máscara facial completa. : Generalmente no se requiere protección para la piel aparte de la ropa / indumentaria normal de trabajo.
<b>Métodos de Control</b>	: Es posible que se requiera monitorear la concentración de las sustancias en la zona de respiración de los trabajadores o en el lugar laboral general para confirmar que se cumpla con un límite de exposición ocupacional (OEL) y con la idoneidad de los controles de exposición. Para algunas sustancias es posible que también sea apropiado el monitoreo biológico.
<b>Controles de Exposición Medioambiental</b>	: Disminuya las emisiones al ambiente. Se tiene que realizar una evaluación del ambiente para garantizar el cumplimiento de la legislación local relacionada con el medioambiente.

**9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

Aspecto	: Ámbar. Líquido a temperatura ambiente.
Olor	: Hidrocarburo ligero.
pH	: No es aplicable.

**Ficha de datos de seguridad**

Punto de ebullición inicial y rango de ebullición	: > 280 °C / 536 °F Valor(es) estimado(s)
Fluidez crítica	: Valor típico -27 °C / -17 °F
Punto de inflamación	: Valor típico 240 °C / 464 °F (COC)
Límites de Inflamabilidad o Explosión superior / inferior	: Valor típico 1 - 10 %(V) (basado en aceite mineral)
Temperatura de auto ignición	: > 320 °C / 608 °F
Presión de vapor	: < 0.5 Pa a 20 °C / 68 °F (Valor(es) estimado(s))
Densidad	: Valor típico 890 kg/m <sup>3</sup> a 15 °C / 59 °F
Solubilidad en agua	: Despreciable.
Coefficiente de partición n-Octanol/agua	: > 6 (basado en la información de productos similares)
Viscosidad cinemática	: Valor típico 161 mm <sup>2</sup> /s a 40 °C / 104 °F
Densidad del vapor (aire=1)	: > 1 (Valor(es) estimado(s))
Velocidad de evaporación (Ac n-Bu=1)	: Datos no disponibles

**10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

<b>Estabilidad</b>	: Estable.
<b>Condiciones a Evitar</b>	: Temperaturas extremas y luz directa del sol.
<b>Productos a Evitar</b>	: Agentes oxidantes fuertes
<b>Productos de Descomposición Peligrosos</b>	: Durante un almacenamiento normal, es de esperar que no se formen productos peligrosos de descomposición.

**11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

<b>Criterios de Valoración</b>	: La información que aquí aparece está basada en datos sobre los componentes y en la toxicología de productos similares.
<b>Toxicidad Oral Aguda</b>	: Se espera que sea de baja toxicidad: LD50 > 5000 mg/kg , Rata
<b>Toxicidad Dérmica Aguda</b>	: Se espera que sea de baja toxicidad: LD50 > 5000 mg/kg , Conejo
<b>Toxicidad Aguda por Inhalación</b>	: En condiciones normales de uso, la inhalación no se considera un riesgo.
<b>Irritación Cutánea</b>	: Presumible irritación ligera. El contacto prolongado o repetido en una piel no adecuadamente limpia puede obstruir los poros de la piel provocando disfunciones como acné producido por salpicaduras de aceite o foliculitis.
<b>Irritación Ocular</b>	: Presumible irritación ligera.
<b>Irritación del Aparato Respiratorio</b>	: La inhalación de vapores o nieblas puede causar irritación.
<b>Sensibilización</b>	: No se espera que sensibilice la piel.
<b>Dosis de Toxicidad Repetida</b>	: No se espera que suponga un peligro.
<b>Mutagénesis</b>	: No está considerado como peligro mutagénico.
<b>Carcinógenesis</b>	: El producto contiene aceites minerales que no demuestran ser carcinogénicos en estudios de aplicación en la piel de animales. Los aceites minerales altamente refinados no están clasificados como carcinogénicos por la International Agency Research on Cancer (IARC - Agencia Internacional para la

**Ficha de datos de seguridad**

- Investigación del Cáncer). Se desconoce cualquier relación de otros componentes con efectos carcinogénicos.
- Toxicidad para la Reproducción y el Desarrollo** : No se espera que suponga un peligro.
- Información Adicional** : Los aceites usados pueden contener impurezas nocivas acumuladas durante el uso. La concentración de tales impurezas dependerá del uso y puede ocasionar riesgos para la salud y el medio ambiente. TODO el aceite usado debería manipularse con precaución y evitar el contacto con la piel en la medida de lo posible. El contacto continuo con aceites de motor usados ha provocado cáncer de piel en ensayos de animales.

**12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

Los datos ecotoxicológicos no se han determinado específicamente para este producto. La información emitida se basa en el conocimiento de los componentes y en la ecotoxicología de productos similares.

- Toxicidad Aguda** : Mezcla poco soluble. Puede afectar los organismos acuáticos. Se espera que sea prácticamente no-tóxico: LL/EL/IL50 >100 mg/l (para organismos acuáticos) (LL/EL50 expresa la cantidad nominal de producto requerido para preparar el extracto acuoso de prueba). Es improbable que el aceite mineral provoque efectos crónicos en organismos acuáticos a concentraciones inferiores a 1 mg/l.
- Movilidad** : Líquido en la mayoría de las condiciones ambientales. Flota sobre el agua. Si penetra en el suelo, se adsorberá hasta convertirse en partículas y perderá su movilidad.
- Persistencia / Degradabilidad** : No se espera que sea fácilmente biodegradable. Se espera que sus principales componentes sean intrínsecamente biodegradables, pero el producto contiene otros elementos que pueden persistir en el medio ambiente.
- Bioacumulación** : Contiene componentes potencialmente bioacumulativos.
- Otros Efectos Adversos** : El producto es una mezcla de componentes no volátiles que no es probable que se liberen al aire en cantidades significativas. Es improbable que tenga un efecto potencial en la reducción del ozono, en la creación de ozono fotoquímico o en el calentamiento global.

**13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN**

- Eliminación del Material** : Recuperar o reciclar si es posible. Es responsabilidad del productor de residuos determinar la toxicidad y las propiedades físicas del material producido para determinar la clasificación de residuos apropiada y los métodos de eliminación de conformidad con los reglamentos en vigor. No eliminar enviando al medio ambiente, drenajes o cursos de agua.
- Eliminación de Envases** : Eliminar según la legislación vigente, utilizando los servicios de un proveedor reconocido. Debe determinarse con antelación la

## Ficha de datos de seguridad

**Legislación Local** : competencia y capacidad del colector o del gestor / contratista.  
: La eliminación debe hacerse de conformidad con las leyes y reglamentos regionales, nacionales y locales en vigor.

---

### 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

#### ADR

Este producto no está clasificado como peligroso según el reglamento de la ADR.

#### RID

Este producto no está clasificado como peligroso según el reglamento de la RID.

#### IMDG

Este producto no está clasificado como peligroso según el reglamento de la IMDG.

#### IATA (Pueden ser de aplicación variantes según países)

Este producto no está clasificado como peligroso según el reglamento de la IATA.

---

### 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

El propósito de esta información reglamentaria no es extensa.

Clasificación CE : Según criterio de la UE, no clasificado como peligroso.  
UE Símbolo : No se requiere ningún símbolo de peligro  
UE - Frases de Riesgo : No clasificado.  
UE - Frases de Seguridad : No clasificado.

#### Inventarios locales

EINECS : Todos los componentes listados o polímero (exento).  
TSCA : Listados todos los componentes.

---

### 16. OTRA INFORMACIÓN

Frases R del apartado 3

No clasificado.

**Número de Versión de la Ficha de Datos de Seguridad.** : 1.0

**Fecha de Vigencia de la Ficha de Datos de Seguridad** : 11/18/2010

## **Ficha de datos de seguridad**

- Revisiones de la Ficha de Datos de Seguridad.** : Una barra vertical (|) en el margen izquierdo indica una modificación con respecto a la versión anterior.
- Reglamentación de la Ficha de datos de Seguridad del Producto.** : El contenido y formato de esta Ficha de datos de seguridad es conforme a la Directiva de la Comisión 2001/58/EC del 27 de julio de 2001 enmendando por segunda vez la Directiva de la Comisión 91/155/CEE.
- Distribución de la Ficha de Datos de Seguridad** : La información contenida en este documento deberá ponerse a la disposición de cualquier persona que pueda estar en contacto o manejar este producto.
- Delimitación de responsabilidad** : La información contenida en este documento, está basada en nuestros conocimientos actuales y es nuestra intención describir el producto solamente en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente. Por lo tanto, no deberá interpretarse como garantía de ninguna propiedad específica del producto. En consecuencia, corresponde al usuario bajo su exclusiva responsabilidad, decidir si estas informaciones son apropiadas y útiles.

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD



## SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

### 1.1 Identificador del producto

**Nombre del producto**                      **Castrol Act>Evo 4T 20W-50**  
**Código del producto**                      465158-IT01  
**SDS #**    465158  
**Tipo del producto**                              Líquido.

### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

**Uso de la sustancia o la mezcla**                      Aceite de motor  
 Para asesoramiento específico en la aplicación vea la Ficha Técnica correspondiente o consulte con nuestro representante.

### 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

**Proveedor**                                      BP OIL ESPAÑA, S.A.  
 Avenida de Bruselas, 36  
 Arroyo de la Vega  
 28108 Alcobendas (Madrid)  
 España  
  
 Teléfono +34 902 107 001  
 Fax +34 902 107 002  
  
**Dirección de email**                              MSDSadvice@bp.com

### 1.4 Teléfono de emergencia

**TELÉFONO DE EMERGENCIA**                      Carechem:+44 (0) 1235 239 670 (24 hours)

## SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

### 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

**Definición del producto**                      Mezcla

#### Clasificación según la Directiva 1999/45/CE [DPD]

Este producto no está clasificado como peligroso de acuerdo con la Directiva 1999/45/CEE y sus enmiendas. Vea en las secciones 11 y 12 una información más detallada sobre los síntomas y efectos en la salud así como sobre los peligros para el medio ambiente.

### 2.2 Elementos de la etiqueta

**Frases de riesgo**                                      Este producto no está clasificado de acuerdo con la legislación de la UE.  
**Frases de seguridad**                                      No aplicable.  
**Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas**                                      No aplicable.  
Requisitos especiales de envasado  
**Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños**                                      No aplicable.  
**Advertencia de peligro táctil**                                      No aplicable.

### 2.3 Otros peligros

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo 4T 20W-50	<b>Código del producto</b>	465158-IT01	<b>Página:</b> 1/10
<b>Versión</b> 2.01	<b>Fecha de emisión</b> 7 Diciembre 2011	<b>Formato</b> España		<b>Idioma</b> ESPAÑOL
		(Spain)		

## SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

<b>Otros peligros que no conducen a una clasificación</b>	Desengrasante de la piel. ACEITES DE MOTOR USADOS El aceite de motor usado puede contener componentes dañinos que pueden provocar cáncer de piel. Ver la nota en la sección "Información toxicológica - Piel" de esta Hoja.
---	---

## SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

**Sustancia/preparado** Mezcla  
Aceite base altamente refinado (extracto IP 346 DMSO < 3%). Aditivos mejoradores del rendimiento.

### Clasificación

Nombre del producto o ingrediente	Identificadores	%	67/548/CEE	Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP]	Tipo
Aceite base - no especificado	Varies	>=90	No clasificado.	No clasificado.	[2]

### Tipo

[1] Sustancia clasificada con un riesgo a la salud o al medio ambiente

[2] Sustancia con límites de exposición profesionales

[3] La sustancia cumple los criterios de PBT según el Reglamento (CE) nº. 1907/2006, Anexo XIII

[4] La sustancia cumple los criterios de mPmB según el Reglamento (CE) nº. 1907/2006, Anexo XIII

Los límites de exposición laboral, en caso de existir, figuran en la sección 8.

## SECCIÓN 4: Primeros auxilios

### 4.1 Descripción de los primeros auxilios

<b>Contacto con los ojos</b>	En caso de contacto, lavar los ojos inmediatamente con agua abundante durante por lo menos 15 minutos. Los párpados deberán mantenerse separados del globo ocular para asegurar un enjuague a fondo. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Procurar atención médica.
<b>Contacto con la piel</b>	Lavar perfectamente la piel con agua y jabón, o con un limpiador cutáneo reconocido. Quítese la ropa y calzado contaminados. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo. Obtenga atención médica si se desarrolla irritación.
<b>Inhalación</b>	Si es inhalado, trasladar al afectado al aire libre. Procurar asistencia médica si aparecen los síntomas.
<b>Ingestión</b>	No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. Obtenga atención médica si se presentan síntomas.
<b>Protección del personal de primeros auxilios</b>	No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada.

### 4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Consulte la sección 11 para obtener una información más detallada acerca de los efectos sobre la salud y síntomas.

### 4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata o tratamiento especial necesitados

<b>Notas para el médico</b>	El tratamiento será, en general, sintomático y dirigido a aliviar los efectos.
-----------------------------	--

## SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

### 5.1 Medios de extinción

<b>Medios de extinción adecuados</b>	En caso de incendio, use espuma, polvo químico seco o spray o extintor de dióxido de carbono.
<b>Medios de extinción no adecuados</b>	No usar chorro de agua.

### 5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

<b>Peligros derivados de la sustancia o mezcla</b>	La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar en caso de calentamiento o incendio.
<b>Productos peligrosos de la combustión</b>	Los productos de combustión pueden incluir los siguientes: óxidos de carbono (CO, CO <sub>2</sub> )

### 5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo 4T 20W-50	<b>Código del producto</b>	465158-IT01	<b>Página:</b> 2/10
<b>Versión</b> 2.01	<b>Fecha de emisión</b> 7 Diciembre 2011	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

## SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

<b>Precauciones especiales para los bomberos</b>	No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. En caso de incendio, aisle rápidamente la zona evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente.
<b>Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios</b>	Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva. Las prendas para bomberos (incluidos cascos, guantes y botas de protección) conformes a la norma europea EN 469 proporcionan un nivel básico de protección en caso de incidente químico.

## SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

### 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

<b>Para personal de no emergencia</b>	No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Los pisos pueden estar resbaladizos; tenga precaución para evitar caídas. Llevar puestos equipos de protección individual adecuados.
<b>Para personal de respuesta de emergencia</b>	Cuando se necesiten prendas especializadas para gestionar el vertido, atender a cualquier información recogida en la Sección 8 en relación con materiales adecuados y no adecuados. Consultar también la información bajo "Para personal de no emergencia".

### 6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).

### 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

<b>Derrame pequeño</b>	Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Absorber con un material inerte y colocar en un contenedor de eliminación de desechos apropiado. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.
<b>Gran derrame</b>	Contacte inmediatamente con el personal de emergencia. Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Evite que se introduzca en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

### 6.4 Referencia a otras secciones

Consultar en la Sección 1 la información de contacto en caso de emergencia.  
 Vea en el apartado 5 las medidas contra incendios.  
 Consultar en la Sección 8 la información relativa a equipos de protección personal apropiados.  
 Vea la Sección 12 para precauciones sobre el medio ambiente.  
 Consultar en la Sección 13 la información adicional relativa a tratamiento de residuos.

## SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

### 7.1 Precauciones para una manipulación segura

<b>Medidas de protección</b>	Llevar puestos equipos de protección individual adecuados.
<b>Información relativa a higiene en el trabajo de forma general</b>	Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Lávese completamente después del manejo. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la Sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.

### 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

<b>No apropiado(s)</b>	Almacenar y usar solamente en equipos / recipientes diseñados para ser usados con este producto. Mantenga alejado del calor y luz solar directa. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases abiertos deben cerrarse perfectamente con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Conservar de acuerdo con las normativas locales. Almacenar en un lugar seco, fresco y bien ventilado, lejos de materiales incompatibles (véase la sección 10).
	Exposición prolongada a elevadas temperaturas.

### 7.3 Usos específicos finales

<b>Recomendaciones</b>	Vea el apartado 1.2 y los Ejemplos de exposición en el anexo, si procede.
------------------------	---

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo 4T 20W-50	<b>Código del producto</b>	465158-IT01	<b>Página:</b> 3/10
<b>Versión</b> 2.01	<b>Fecha de emisión</b> 7 Diciembre 2011	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

## SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

### 8.1 Parámetros de control

#### Límites de exposición profesional

Nombre del producto o ingrediente	Valores límite de la exposición
Aceite base - no especificado	<b>INSHT (España).</b> VLA-EC: 10 mg/m <sup>3</sup> 15 minuto(s). Forma: Neblina de aceite mineral VLA-ED: 5 mg/m <sup>3</sup> 8 hora(s). Forma: Neblina de aceite mineral

#### ACGIH TLVs

Aceite base - no especificado

#### ACGIH (Estados Unidos).

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup> 8 hora(s). Forma: Aceite mineral, neblina

Para información y guía se incluyen los valores ACGIH. Para obtener más información sobre estos valores por favor consulte con su proveedor.

Aunque pueden mostrarse en esta sección los OEL específicos para ciertos componentes, puede haber otros componentes presentes en cualquier neblina, vapor o polvo producido. Así pues, los OEL específicos puede que apliquen al producto en general y se ofrecen a modo de guía solamente.

#### Procedimientos recomendados de control

Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector. Se debe hacer referencia al Estándar europeo EN 689 por métodos para evaluar la exposición por inhalación a agentes químicos y la guía nacional de documentos por métodos para la determinación de sustancias peligrosas.

#### Nivel Obtenido sin Efectos Derivados

No hay valores DEL disponibles.

#### Concentración Prevista Sin Efecto

No hay PNEC disponible.

### 8.2 Controles de la exposición

#### Controles técnicos apropiados

Asegurar una ventilación exhaustiva u otros controles de ingeniería que mantengan las concentraciones de vapores en el aire por debajo del límite de exposición laboral correspondiente.

Todas las actividades que involucren químicos deberán ser evaluadas referente a sus riesgos para la salud, para asegurar que las exposiciones sean controladas de manera adecuada. El equipo de protección personal sólo debe ser considerado después de que otras formas de medidas de control (por ejemplo, controles de ingeniería) han sido adecuadamente evaluadas. El equipo de protección personal deberá estar conforme con las normas pertinentes, ser adecuado para su uso y estar en buen estado de funcionamiento y mantenimiento. Deberá solicitar asesoramiento a su proveedor de equipos de protección personal referente a su selección y a las normas pertinentes. Si desea más información sobre las normas, póngase en contacto con su organización nacional.

La selección final de equipo de protección dependerá de una evaluación del riesgo de protección. Es importante asegurar que todos los elementos de los equipos de protección personal sean compatibles.

#### Medidas de protección individual

##### Medidas higiénicas

Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.

##### Protección respiratoria

El equipo de protección respiratoria no se requiere normalmente cuando existe ventilación natural o medio de escape local adecuados para controlar la exposición.

En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.

La elección correcta de protección respiratoria depende de los productos químicos manejados, las condiciones de trabajo y el uso y la condición del equipo respiratorio. Se deberán desarrollar procedimientos de seguridad para cada aplicación. El equipo de protección respiratoria deberá elegirse, por lo tanto, consultando con el proveedor/fabricante y después de haberse hecho la evaluación completa de las condiciones de trabajo

##### Protección ocular/facial

Gafas de seguridad con protección lateral.

##### Protección cutánea

Nombre del producto	Castrol Act>Evo 4T 20W-50	Código del producto	465158-IT01	Página:	4/10
Versión	2.01	Fecha de emisión	7 Diciembre 2011	Formato	España
					Idioma
					ESPAÑOL
					(Spain)

## SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

### Protección de las manos

Utilice guantes protectores si va a estar en contacto prolongado o repetido con el producto. Lleve guantes resistentes a productos químicos. Recomendados: guantes de nitrilo. La elección adecuada de guantes de protección depende de los productos químicos que se manipulen, las condiciones laborales y el uso, y el estado de los guantes (incluso el mejor guante resistente a productos químicos se romperá tras una exposición reiterada a productos químicos). La mayor parte de los guantes proporciona únicamente un breve periodo de protección antes de que deban ser retirados y sustituidos por otros. Debido al hecho de que los entornos específicos de trabajo y las prácticas de manipulación de material varían, se deberían desarrollar procedimientos de seguridad para cada aplicación prevista. Por tanto, se debería elegir los guantes tras consultar con el proveedor/fabricante y con una valoración completa de las condiciones de trabajo.

### Piel y cuerpo

Es buena práctica industrial usar ropas protectoras. Antes de utilizar este producto se debe seleccionar equipo protector personal para el cuerpo basándose en la tarea a ejecutar y los riesgos involucrados y debe ser aprobado por un especialista. Las batas de algodón o de poliéster / algodón sólo ofrecerán protección contra una contaminación superficial ligera que no se empape a través de la piel. Las batas deberán lavarse de manera regular. Cuando hay gran riesgo de exposición cutánea (e.g. cuando se limpian derrames o si hay riesgo de salpicaduras) serán requeridos delantales resistentes a químicos y / o ropas y botas impermeables a productos químicos.

### Controles de la exposición del medio ambiente

Emisiones de los equipos de ventilación o de procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos será necesario el uso de eliminadores de humo, filtros o modificaciones del diseño del equipo del proceso para reducir las emisiones a un nivel aceptable.

## SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

#### Apariencia

<b>Estado físico</b>	Líquido.
<b>Color</b>	Rojo.
<b>Olor</b>	Aceitoso
<b>Umbral del olor</b>	No disponible.
<b>pH</b>	No disponible.
<b>Punto de fusión/Punto de congelación</b>	No disponible.
<b>Punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición</b>	No disponible.
<b>Punto de fluidez</b>	-24 °C
<b>Temperatura de inflamabilidad</b>	Vaso cerrado: >185°C (>365°F) [Pensky-Martens.]
<b>Índice de evaporación</b>	No disponible.
<b>Inflamabilidad (sólido, gas)</b>	No disponible.
<b>Límites superior/inferior de inflamabilidad o explosión</b>	No disponible.
<b>Presión de vapor</b>	No disponible.
<b>Densidad de vapor</b>	No disponible.
<b>Densidad relativa</b>	No disponible.
<b>Densidad</b>	888 kg/m <sup>3</sup> (0.888 g/cm <sup>3</sup> ) a 15°C
<b>Solubilidad(es)</b>	insoluble en agua.
<b>Coefficiente de partición octanol/agua</b>	>3
<b>Temperatura de autoignición</b>	No disponible.
<b>Temperatura de descomposición</b>	No disponible.
<b>Viscosidad</b>	Cinemática: 172 mm <sup>2</sup> /s (172 cSt) a 40°C Cinemática: 19 mm <sup>2</sup> /s (19 cSt) a 100°C
<b>Propiedades explosivas</b>	No disponible.
<b>Propiedades oxidantes</b>	No disponible.

### 9.2 Información adicional

Ninguna información adicional.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo 4T 20W-50	<b>Código del producto</b>	465158-IT01	<b>Página:</b> 5/10
<b>Versión</b> 2.01	<b>Fecha de emisión</b> 7 Diciembre 2011	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

## SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

<b>10.1 Reactividad</b>	No hay datos de prueba específicos para este producto. Para obtener más información, consulte "Condiciones que deben evitarse" y "Materiales incompatibles".
<b>10.2 Estabilidad química</b>	El producto es estable.
<b>10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas</b>	Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurrirá una polimerización peligrosa. En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.
<b>10.4 Condiciones que deben evitarse</b>	Ningún dato específico.
<b>10.5 Materiales incompatibles</b>	Ningún dato específico.
<b>10.6 Productos de descomposición peligrosos</b>	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.

## SECCIÓN 11: Información toxicológica

### 11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

**Información sobre las posibles vías de exposición** Rutas de entrada previstas: Dérmica, Inhalación.

#### Efectos agudos potenciales para la salud

<b>Inhalación</b>	La inhalación de vapor en condiciones medioambientales no plantea normalmente un problema debido a baja presión de vapor.
<b>Ingestión</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Contacto con la piel</b>	Podría causar sequedad e irritación de la piel.
<b>Contacto con los ojos</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

#### Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

<b>Inhalación</b>	Ningún dato específico.
<b>Ingestión</b>	Ningún dato específico.
<b>Contacto con la piel</b>	Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: irritación sequedad agrietamiento
<b>Contacto con los ojos</b>	Ningún dato específico.

#### Efectos inmediatos y retardados así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

<b>Inhalación</b>	El exceso de exposición a la inhalación de gotitas que flotan en el aire o aerosoles puede causar irritación del tracto respiratorio.
<b>Ingestión</b>	La ingestión de grandes cantidades puede causar náusea y diarrea.
<b>Contacto con la piel</b>	El contacto prolongado o repetido puede destruir la grasa cutánea y producir irritación o dermatitis.
<b>Contacto con los ojos</b>	Posible riesgo de sufrir picor o rojez pasajeros si se produce contacto accidental con los ojos.

#### Efectos crónicos potenciales para la salud

<b>General</b>	El contacto prolongado o repetido puede desecar la piel y producir irritación, agrietamiento o dermatitis. ACEITES DE MOTOR USADOS Los productos de la ignición, que aparecen como resultado de la combustión interna de los motores, contaminan los aceites del motor durante su funcionamiento. El aceite usado de estos motores puede provocar cáncer de piel, especialmente cuando el contacto prolongado y frecuente con estos productos no va acompañado de una higiene personal adecuada. Por lo tanto, debe evitarse el contacto frecuente o prolongado con cualquier tipo de aceite de motor usado y procurar mantener una higiene personal considerable.
<b>Carcinogénesis</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Mutagénesis</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Efectos de desarrollo</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Efectos sobre la fertilidad</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

<b>Nombre del producto</b> Castrol Act>Evo 4T 20W-50	<b>Código del producto</b> 465158-IT01	<b>Página:</b> 6/10
<b>Versión</b> 2.01	<b>Fecha de emisión</b> 7 Diciembre 2011	<b>Idioma</b> ESPAÑOL
	<b>Formato</b> España (Spain)	

## SECCIÓN 12: Información ecológica

### 12.1 Toxicidad

**Peligros para el medio ambiente** No clasificado como peligroso  
Basado en datos disponibles para este material o similares.

### 12.2 Persistencia y degradabilidad

Biodegradable

### 12.3 Potencial de bioacumulación

No se espera que este producto se bioacumule a través de las cadenas alimenticias en el medio ambiente.

### 12.4 Movilidad en el suelo

**Coefficiente de partición tierra/agua (K<sub>oc</sub>)** No disponible.

**Movilidad** Los vertidos pueden penetrar en el subsuelo provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

### 12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

**PBT** No aplicable.

**mPmB** No aplicable.

### 12.6 Otros efectos adversos

**Otra información ecológica** Los vertidos pueden formar una película sobre la superficie de las aguas, ocasionando daños físicos a los organismos, además de perjudicar la transferencia de oxígeno.

## SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

### 13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

#### Producto

**Métodos de eliminación** Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser éstos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. Elimine del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales.

**Residuos Peligrosos** Sí.

#### Catálogo Europeo de Residuos (CER)

Código de residuo	Denominación del residuo
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

No obstante, el uso indebido y/o la presencia de agentes contaminantes potenciales pudieran requerir un código alternativo de eliminación de residuos que asignará el usuario final.

#### Empaquetado

**Métodos de eliminación** La eliminación de grandes cantidades debe ser realizada por personal autorizado al efecto. Recicle, si es posible.

#### Precauciones especiales

Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. Los recipientes vacíos representan un peligro de incendio pues pueden contener residuos de productos inflamables. No soldar nunca, ni estañar, ni soldar con soldadura dura, los recipientes vacíos. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

## SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

<b>Nombre del producto</b> Castrol Act>Evo 4T 20W-50	<b>Código del producto</b> 465158-IT01	<b>Página:</b> 7/10
<b>Versión</b> 2.01	<b>Fecha de emisión</b> 7 Diciembre 2011	<b>Formato</b> España
		<b>Idioma</b> ESPAÑOL
		(Spain)

## SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

	ADR/RID	ADN/ADNR	IMDG	IATA
14.1 Número ONU	No regulado.	No regulado.	No regulado.	No regulado.
14.2 Designación oficial de transporte ONU	-	-	-	-
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	-	-	-	-
14.4 Grupo de embalaje	-	-	-	-
14.5 Peligros para el medio ambiente	No.	No.	No.	No.
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	No disponible.	No disponible.	No disponible.	No disponible.
Información adicional	-	-	-	-

## SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

[Reglamento de la UE \(CE\) nº. 1907/2006 \(REACH\)](#)

[Anexo XIV - Lista de sustancias sujetas a autorización](#)

[Sustancias altamente preocupantes](#)

Ninguno de los componentes está listado.

[Anexo XVII - Restricciones a la](#) No aplicable.

[fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos](#)

[Otras regulaciones](#)

[Estado REACH](#)

La empresa, según se identifica en la Sección 1, vende este producto en la UE en conformidad con los requisitos actuales de REACH.

[Inventario de los Estados Unidos \(TSCA 8b\)](#)

Todos los componentes están listados o son exentos.

[Inventario de Sustancias de Australia \(AICS\)](#)

Todos los componentes están listados o son exentos.

[Inventario de Canadá](#)

Todos los componentes están listados o son exentos.

[Inventario de Sustancias Químicas de China \(IECSC\)](#)

Todos los componentes están listados o son exentos.

[Inventario de Sustancias de Japón \(ENCS\)](#)

Todos los componentes están listados o son exentos.

[Inventario de Sustancias de Corea \(KECI\)](#)

Todos los componentes están listados o son exentos.

[Inventario de Sustancias de Filipinas \(PICCS\)](#)

Todos los componentes están listados o son exentos.

15.2 Evaluación de la seguridad química

Este producto contiene sustancias para las que aún se requieren valoraciones de seguridad química.

Nombre del producto	Castrol Act>Evo 4T 20W-50	Código del producto	465158-IT01	Página: 8/10
Versión	2.01	Fecha de emisión	7 Diciembre 2011	Idioma
		Formato	España	ESPAÑOL
			(Spain)	

**SECCIÓN 16: Otra información****Abreviaturas y acrónimos**

ADN/ADNR = Acuerdo Europeo Relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vía Navegable Interior  
 ADR = Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera  
 ETA = Estimación de Toxicidad Aguda  
 FBC = Factor de Bioconcentración  
 CAS = Servicio de Resúmenes Químicos  
 CLP = Reglamento sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado [Reglamento (CE) No 1272/2008]  
 VSQ = Valoración de la Seguridad Química  
 ISQ = Informe sobre la Seguridad Química  
 DMEL = Nivel de Efecto Mínimo Derivado  
 DNEL = Nivel de No Efecto Derivado  
 DPD = Directiva de preparados peligrosos [1999/45/CE]  
 DSD = Directiva de sustancias peligrosas [67/548/CEE]  
 EINECS = Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes Comercializadas  
 ES = Exposure Scenario  
 EE = Escenarios de Exposición  
 CER = Catálogo Europeo de Residuos  
 SGA = Sistema Globalmente Armonizado  
 IATA = Asociación de Transporte Aéreo Internacional  
 IBC = Contenedor Intermedio para Productos a Granel  
 IMDG = Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas  
 Log Kow = logaritmo del coeficiente de reparto octanol/agua  
 MARPOL 73/78 = Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 con el Protocolo de 1978. ("Marpol" = polución marina)  
 OCDE = Organización de Cooperación y Desarrollo Económico  
 PBT = Persistente, Bioacumulativo y Tóxico  
 PNEC = Concentración Prevista Sin Efecto  
 RID = Reglamento de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril  
 RRN = Número de Registro REACH  
 TDA = Temperatura de Descomposición Autoacelerada  
 SEP = Sustancia Extremadamente Preocupante  
 STOT-RE = Toxicidad Específica en Determinados Órganos - Exposiciones Repetidas  
 STOT-SE = Toxicidad Específica en Determinados Órganos - Exposición Única  
 VLA-ED = Promedio ponderado por el tiempo  
 ONU = Organización de las Naciones Unidas  
 UVCB = Sustancia de hidrocarburo complejo  
 COV = Compuestos Orgánicos Volátiles  
 MPMB = Muy Persistente y Muy Bioacumulativa

**Texto completo de las frases H abreviadas**

No aplicable.

**Texto completo de las clasificaciones [CLP/SGA]**

No aplicable.

**Texto completo de las frases R abreviadas**

No aplicable.

**Texto completo de las clasificaciones [DSD/DPD]**

No aplicable.

**Historial****Fecha de emisión/ Fecha de revisión**

07/12/2011.

**Fecha de la emisión anterior**

01/12/2011.

**Preparada por**

Product Stewardship

 **Indica la información que ha cambiado desde la edición de la versión anterior.**

**Aviso al lector**

Se han seguido todos los pasos razonablemente factibles para garantizar que esta hoja de normas de seguridad, así como toda la información sobre salud, seguridad y medioambiente que contiene, sea precisa a la fecha especificada más adelante. No se ofrece ninguna garantía o representación, ni explícita ni implícita, en relación con la precisión o completitud de los datos y de la información incluidos en la presente hoja de normas de seguridad.

Los datos y consejos expuestos se aplican cuando el producto se vende para la aplicación o aplicaciones indicadas. No deberá utilizar el producto para otro propósito que no sea la aplicación, o las aplicaciones, especificadas sin solicitar antes el consejo del BP Group.

Es obligación del usuario evaluar y utilizar este producto de forma segura, así como cumplir todas las leyes y reglamentaciones aplicables. El Grupo BP no será responsable de ningún daño o lesión resultantes de un uso del producto que no sea el indicado, de ningún fallo derivado de las recomendaciones o de ningún peligro inherente a la naturaleza del material. Si este producto ha sido adquirido con el fin de que lo utilicen terceros para trabajar, los compradores están obligados a adoptar todas las medidas necesarias para garantizar que cualquier persona que maneje o utilice el producto conozca la información incluida en esta hoja. Los empresarios tienen la obligación de informar a sus empleados y demás personas que pudieran verse

**Nombre del producto** Castrol Act>Evo 4T 20W-50**Código del producto** 465158-IT01**Página:** 9/10**Versión** 2.01**Fecha de emisión** 7 Diciembre 2011**Formato** España**Idioma** ESPAÑOL

(Spain)

## SECCIÓN 16: Otra información

afectadas acerca de todos los riesgos que se describen en esta hoja, así como de las precauciones que deben adoptar. Puede ponerse en contacto con el Grupo BP para asegurarse de que este documento sea el más reciente disponible. Se prohíbe terminantemente alterar este documento.

**Nombre del producto** Castrol Act>Evo 4T 20W-50

**Código del producto** 465158-IT01

**Página:** 10/10

**Versión** 2.01 **Fecha de emisión** 7 Diciembre 2011

**Formato** España  
(Spain)

**Idioma** ESPAÑOL

## CASTROL Hypoy C Gear Oil

**Castrol Hypoy C Gear Oil** is a multi-grade gear lubricant that provides excellent performance in manual transmissions and heavy-duty truck systems.

### Available Grades

- **Hypoy C 75W-90:** exceeds API Service GL-5 lubricant for extreme pressure conditions and provides superior low temperature performance for smoother gear shifting and differential operation in colder climates. Maintains a thick oil film even under higher temperatures and is recommended for service fill of limited slip differentials calling for an API Service GL-5, SAE 75W-90 gear oil.
- **Hypoy C 80W-90:** exceeds API MT-1 lubricants for non-synchronized manual transmissions used in buses and heavy duty trucks as well as API Service GL-5 lubricant for extreme pressure conditions. Recommended for service fill of all limited slip differentials in passenger cars and light trucks calling for SAE 80W-90 and API Service GL-5 specifications. Recommended for applications calling for Ford ESP-M2C154-A and GM 9985290 and is Mack GO-H approved.
- **Hypoy C 85W-140:** exceeds API MT-1 lubricant for non-synchronized manual transmissions used in buses and heavy-duty trucks as well as API Service GL-5 lubricant for extreme pressure conditions.
- For more information please refer to your owner's manual or visit [www.castrol.com](http://www.castrol.com).

### TYPICAL PROPERTIES\*

Test	Method	-----Typical Results-----		
		75W-90	80W-90	85W-140
Grade		75W-90	80W-90	85W-140
API Service		GL-5	GL-5, MT-1	GL-5, MT-1
Viscosity, cSt 100°C	ASTM D-445	17.5	14.1	28.0
Low Temp.(°C) Brookfield Vis. cst., max	ASTM D-2983	135,000 (-40)	130,000 (-26)	130,000 (-12)
Pour Point, °C max	ASTM D-97	-39	-30	-12
Flash Point, COC, °F(°C) min	ASTM D-92	390 (198)	390 (198)	390 (198)
Specific Gravity, 60°F	ASTM D-1298	0.896	0.890	0.896
Pounds per Gallon		7.46	7.41	7.46

### PART NUMBER & UPC INFORMATION

Grade	75W-90		80W-90		85W-140
<b>Packaged Goods</b>					
Case Size	12/1 Qt		12/1 Qt		12/1 Qt
Case Part No.	12651		12609		12621
Bottle / Unit UPC	0-79191-00651-1		0-79191-00609-2		0-79191-00621-4
Case UPC	0-79191-12651-6		0-79191-12609-7		0-79191-12621-9
<b>Pail / Drum / Bulk</b>					
Unit Size	120 lb Drum	400 lb Drum	35 lb Pail	120 lb Drum	400 lb Drum
Part No.	0651	0653	0612	0611	0614

Note: This information is based on products sold in the U.S. Due to continual product research and development, the information is subject to change without notification. Typical properties may vary slightly.

#### **Health & Safety**

Based on available information, this product is not expected to produce adverse effects on health when used for the applications referred to above and the recommendations provided in the Material Safety Data Sheet (MSDS) are followed. MSDS's are available upon request through your sales contact office, or via the Internet. This product should not be used for purposes other than the applications referred to above. If disposing of used product, take care to protect the environment, return used oil to collection center.

© 2007 BP Lubricants USA Inc. All rights reserved.

**BP Lubricants USA Inc.**  
1500 Valley Road  
Wayne, NJ 07470

Telephone: 1-800-462-0835  
E-mail: [contactus@bp.com](mailto:contactus@bp.com)  
Website: [www.castrol.com](http://www.castrol.com)

IT'S MORE THAN JUST OIL. IT'S LIQUID ENGINEERING.™



**CASTROLCONSUMER AMERICAS  
HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIAL**

SECCION I: IDENTIDAD

**Nombre de Product/Material :** Castrol GTX SAE 20W50

**Nombre Químico:** Mezcla

**Familia Química/Clasificación:** Hidrocarburo del Petróleo

**Peso Molecular :** NA **Formula Química:** NA

**Uso del Material :** Aceite para Motor

**HMIS CALIFICACION DEL PELIGRO:**

**[0 - Mínimo; 1 - Ligero ; 2 - Moderado; 3 - Serio; 4 - Severo]**

Salud: 1 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

**AVISOS DE PREVENCION (Cuando Aplica):** AVISO! EVITE EL CONTACTO DE ACEITES DE MOTOR USADOS CON LA PIEL

**FABRICANTE / PROVEEDOR, NOMBRE Y DIRECCION:**

Castrol Argentina  
Juramento 2059 Piso 9 Of. 908  
(C 1428 DNG) C.A. Buenos Aires, Argentina

Castrol Brazil  
Av. Itaoca, 2.400 Inhauma  
CEP 21061-020, Rio de Janeiro RJ Brazil

Castrol Caribbean & Central America, Inc.  
3750 NW 87 AVE SUITE 600  
Miami, FL 33178

Castrol Chile  
Calle 1 N. 3010 Quiliacura  
Santiago, Chile

Castrol Colombia  
Diag. 45 N. 95-25  
Bogota- Colombia

Castrol Mexico  
Ave. Revolucion No. 775  
Col. Noalco Mixocoac c.p. 03700  
México D. F. México

Castrol Peru  
Ave. Argentina 1859  
Lima 1 Peru

Castrol Venezuela  
Ave. Francisco Miranda  
Torre Centro Seguros Sud America Piso 3 El Rosal,  
C aracas, 1060, Venezuela

**EN CASO DE EMERGENCIA POR FAVOR LLAMAR A:**

Centro de respuesta a emergencias de BP 1-800-321-8642

Si este número de emergencia no esta disponible fuera de los Estados Unidos, por favor llamar a: (312) 85-5371

**Fecha de Preparación/Actualización:** 11/06/2003

**Preparado:** Departamento de Salud, Seguridad y Ambiente

SECCION II: INFORMACION DE PRODUCTO / INGREDIENTE PELIGROSO

INGREDIENTES - NOMBRE QUIMICO/COMUN	LIMITES DE EXPOSICION - TLV	LD <sub>50</sub>	LC <sub>50</sub>	%
Bases severamente refinadas del petróleo. Puede contener uno o más de los siguientes CASRN, 64742-41-2, 64741-88-4, 64742-01-4, 64742-41-2, 64742-46-7, 64742-54-7, 64742-56-9, 64742-57-0, 64742-62-7, 64742-65-0, 72623-83-7, 76223-84-8, 72623-85-9, 72623-86-0, 72623-87-1	PEL/TWA: 5 mg/m3, neblina (OSHA, ACGIH)  STEL: 10 mg/m3, neblina (ACGIH)	Oral, rata: > 5 g/kg.	Inhalación, 4 hr., rata: > 5000 g/m3	60-100
Mezcla de aditivos multifuncionales que contienen compuestos organometalicos, generalmente ditiofófato dialquilico de Zinc, sales de Calcio de sulfitos de fenol alquilados, aminas difenil alquiladas [CASRN NA, mezcla]	ND	ND	ND	10-30
Poli metacrilato y/o etilen-propilen copolimero con un grupo funcional de nitrógeno.[CASRN NA, mezcla]	ND	ND	ND	7-13

**NOTA:**

**Producto no contiene materiales actualmente clasificados como cancerígenos por el Reporte Anual del Programa Nacional de Toxicología [NTP], Estándar de Comunicación de Peligro de OSHA o la Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer [IARC, Grupos 1, 2A o 2B].**

SECCION III: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

**Signos / Síntomas:** Ojos Irritados, rojizos, lagrimeo.

**Contacto con los Ojos:** Enjuagar con agua por al menos 15 minutos o hasta que la irritación cese. Si la irritación persiste, buscar atención medica.

**Contacto con la Piel:** Remover la ropa contaminada y lavar antes de volver a usar. Remover el exceso de material de la piel. Lavar el área expuesta con jabón y agua.

**Inhalación:** Si se presenta irritación o mareo, mover a la persona al aire fresco. Suministrar asistencia respiratoria si la respiración es difícil o no existe; consultar al médico.

**Ingestión:** Suministrar mucha agua y conseguir atención médica. NO inducir al vomito sin el consentimiento expreso del personal médico.

---

SECCION IV: DATOS DE PELIGRO PARA LA SALUD

**Límites de Exposición:**

Ver Sección II, Información de Producto/Ingrediente.

(Para producto) - Máximo recomendado 5 mg/m3 de niebla de aceite mineral promedio sobre una exposición diaria de 8 horas, basado en los limites establecidos por OSHA y ACGIH.

**RUTAS PRIMARIAS DE ENTRADA:**

- Contacto con los ojos
- Contacto con la piel
- Absorción en la piel
- Inhalación (Agudo)
- Inhalación (Crónico)
- Ingestión

**EFECTOS DE LA EXPOSICION**

**Agudo - (Evaluación basada en componentes y/o productos similares)**

**Ojos:** No se espera que cause irritación prolongada o significativa en los ojos.

**Piel:** No se espera que cause irritación prolongada o significativa en la piel.

**Sistema Respiratorio:** No son probables concentraciones peligrosas de neblinas o vapores durante el manejo o uso de este producto.

**Ingestión:** Bajo orden de toxicidad pero puede causar problemas gastrointestinales, diarrea. Ingestión de grandes cantidades puede causar dolor de cabeza, mareo, nausea, vomito.

**Crónico -**

Contacto prolongado o repetido con la piel puede causar resecaamiento de la piel, rompimiento, irritación y dermatitis. AVISO! EVITE EL CONTACTO DE LA PIEL CON ACEITES DE MOTOR USADOS. Aceite usados de motor han causado cancer de piel en animales de laboratorio, cuando se ha aplicado repetidamente y se ha mantenido entre las diferentes aplicaciones.

El producto contiene bases de petróleo que pueden ser refinadas por varios procesos, incluyendo severa extracción con solventes, severo hidrocrackeo o severo tratamiento con hidrógeno. Ninguno de los aceites requiere advertencia de cancer, bajo los estándares de comunicación de peligros de OSHA [29 CFR 1910.1200]. Estos aceites no han sido listados en el reporte anual del Programa Nacional de Toxicología (NTP), tampoco han sido clasificados por la Agencia Internacional de Investigación de Cáncer (IARC) como cancerígenos para los humanos (Grupo 1), probablemente cancerígenos para los humanos (Grupo 2A) o posiblemente cancerígenos para los humanos (Grupo 2B).

**Condiciones Medicas Generalmente Agravadas por la Exposición:** Desordenes preexistentes de la piel.

**DATOS TOXICOLOGICOS (Producto)**

**Datos Agudos (Dosis Letal Media - especies)**

**Oral LD<sub>50</sub> - rata:** ND

**Dérmica LD<sub>50</sub> - conejo:** ND

**Inhalación LC<sub>50</sub> - rata:** ND

**Data Irritación**

**Irritación de ojos**- conejo: ND  
**Irritación de la Piel** - conejo: ND  
**Sensibilización** - cerdo de guinea: ND

**Otra:** No existen datos sobre la presencia de sustancias cancerígenas, tetragénicas, mutagénicas, toxicidad respiratoria, cinérgicas.

---

## SECCION V: PROTECCION DE LOS TRABAJADORES

**Ventilación:**

No se requiere ventilación especial. Sin embargo, si se opera en condiciones que pueden crear altas concentraciones ventilación local o especial podría ser necesaria.

**EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

**Protección Respiratoria:** No se requiere ninguna bajo condiciones normales de uso. Si se esperan exposiciones superiores a las recomendadas, se debe usar un respirador aprobado por NIOSH, para prevenir sobre exposición. De acuerdo con 29 CFR 1910.134, se debe usar un respirador atmosférico o un respirador purificador de aire para vapores orgánicos y particulados.

**Ojos:** Lentes de seguridad.

**Guantes (específico):** Usar resistentes al aceite, como neopreno, nitrilo, polyvinylchloride, para minimizar el contacto con la piel.

**Ropa:** No hay requerimientos especiales; Ropas normales de trabajo. Un overol puede usarse para minimizar el contacto

**Calzado:** No hay requerimientos especiales.

**Otro:** NA

**Prácticas de Trabajo /Higiene :** Evitar el contacto prolongado y repetido con la piel. No usar ropas contaminadas. Lavar antes de volver a usar o desechar. Lavarse con abundante agua y jabón después de la manipulación.

**Manejo / Almacenamiento:** Mantener los contenedores cerrados cuando no se esta usando. No almacenar cerca al calor, chispas, flamas o oxidantes fuertes. Evitar respirar los vapores. Mantener bajo ventilación adecuada. Evitar el contacto prolongado y repetido con la piel.

---

## SECCION VI: CARACTERISTICAS FISICAS/QUIMICAS

**Punto de ebullición:** ND

**Presión de vapor (mm.Hg. @ 25 ºC):** ND

**Porcentaje de Volátiles:** Despreciable

**Solubilidad en Agua:** Despreciable

**Valor de Ph:** NA

**Umbral de Olor:** NA

**Gravedad Especifica (Agua=1):** 0.88

**Densidad de vapor (Aire=1):** >1

**Rata de Evaporación (BuAc=1):** < 0.1

**Punto de Congelamiento:** -27°C

**Viscosidad @ 100 ºC, Cst.:** 19 típico

**Coefficiente de distribución agua / aceite:** ND

**Apariencia, Olor & Estado Físico:** Claro, olor a petróleo, líquido rojo

---

## SECCION VII: DATOS DE INCENDIO Y EXPLOSION

**INFLAMABILIDAD** Si  No  NFPA Material Clase IIIB - Líquido combustible

**Punto de Inflamación (COC):** 227°C (440°F) min.

**Punto de Llama (COC):** 243°C (470°F)

**Temperatura de Auto ignición):** 227°C (440°F) min.

**Limites de Inflamabilidad en aire, % Vol.:** Superior - ND

Inferior - ND

**Medio de Extinción:**

CO<sub>2</sub>, químico seco, espuma y niebla de agua. NO usar chorro de agua.

**Procedimientos Especiales Contra incendios/Peligros de Explosión:**

El material debe ser precalentado para arder. No entrar en áreas confinadas sin el equipo completo de protección, incluyendo aparato auto-contenido de respiración de presión positiva aprobado por NIOSH. Enfriar con agua los contenedores expuestos al fuego.

NA - No Aplica; ND - No Datos Disponibles

**DATOS DE EXPLOSION**

**Sensibilidad al Impacto Mecánico:** NA

**Sensibilidad a Descarga Estática:** NA

---

SECCIÓN VIII: REACTIVIDAD

**Estabilidad:** Estable a temperatura ambiente

**Peligro de Polimerización:** No ocurrirá.

**Materiales y Condiciones para Evitar (Incompatibilidades):**

Calor, llama abierta y materiales oxidantes.

**Combustión Peligrosa o Productos de Descomposición:**

Humos, vapores, oxidos de carbono.

---

SECCION IX: PROTECCION AMBIENTAL

**TELEFONO DE EMERGENCIA CHEMTREC: (1) (800) 424-9300, 24 hrs. Para U.S. Relacionado con derrames en transporte, goteo, fuego, exposición o accidente.**

**Procedimientos para Derrame o Goteo:**

El producto puede arder pero no tiene ignición fácilmente. Usar las mejores prácticas de la ingeniería cuando se limpiar un derrame grande.

**Derrame Grande** -Usar ropa y protección respiratoria adecuada. Poner un dique para contener el derrame. Remover con camiones de vacío o bombear a un contenedor de salvamento. Recoger el residuo con un absorbente como ceniza, arena u otro material conveniente; almacenar y depositar apropiadamente. Cuando sea posible y apropiado, remover el suelo contaminado.

**Derrame Leve** - Recoger el derrame con una gente absorbente inerte como ceniza, arena u otro material conveniente, almacenar en un contenedor cerrado y disponer apropiadamente.

Las normas regulatorias de reporte de derrame pueden aplicar, contactar agencia gubernamental o buscar consejo legal.

**Método de Disposición de Desechos:**

Si se desecha como se ha recibido, el material no cumple las definiciones características de RCRA sobre ignición, corrosión o reactividad listadas en 40 CFR 261.33. Las características de toxicidad no han sido evaluadas. Bajo RCRA, la clasificación aplicable sobre residuos peligrosos debe ser evaluada previamente a la disposición del material. Uso del producto, procesamiento o contaminación puede dar como resultado un material peligroso.

Todo material recuperado debe ser empacado, marcado, transportado y depositado o recuperado de acuerdo con las regulaciones gubernamentales concernientes a polución de aire, polución de agua o salud.

No contaminar - Conservar los recursos. Disponer del aceite usado apropiadamente.

**PRECAUCION:** Disposición inadecuada o volver a usar los envases vacíos puede ser peligroso e ilegal. Cortar o soldar los contenedores vacíos puede causar fuego, explosión o humos tóxicos. No presurizar o exponer a llama directa o al calor. Mantener los contenedor y los tapones de los tambores en su lugar. Referirse a las normas gubernamentales aplicables.

SECCION X: INFORMACION REGULATORIA

**TRANSPORTE**

**Información especial de embarque / Nombre apropiado para embarque, según DOT:** No regulado.

**REGULACIONES DE CONTROL QUIMICO:**

**STATUS TSCA :** Todos los componentes de este material aparecen en el Inventario de Control de Sustancias Tóxicas, Acta Sustancias Tóxicas

**EPCRA (SARA Title III):**

**Sección 302/304 Sustancia Extremadamente Peligrosa:** NA

**CERCLA Sección 102(a) Sustancia Peligrosa:** NA

**Sección 311 Categoría de Peligro**

- Agudo (inmediato)
- Crónico (Retardado)
- Fuego
- Alivio Espontáneo de Presión
- Reactivo
- No aplica

**Sección 313 Inventario de químicos tóxicos liberados / Categoría:**

Compuestos de Zinc, 3.0% en peso máximo

**LEY DEL DERECHO A SABER DE LOS ESTADOS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**

**Trabajadores de New Jersey y derecho a saber de la comunidad Acta, N.J.A.C. 8:59-5**

**Información en la etiqueta:**

Aceite de Motor

---

**NOTIFICACION:**

La información contenida aquí ha sido compilada de fuentes confiables, se consideran precisas de acuerdo con el mejor conocimiento de Castrol y son ofrecidas en la mejor fe con el propósito de comunicar el peligro. Debido a que el producto es usado mas allá de nuestro control, no se ofrece ninguna garantía expresa o implícita.

Castrol Consumer Americas no puede asumir ninguna responsabilidad por el uso de la información contenida aquí. Para determinar la aplicación o el efecto de alguna ley o regulación con respecto al producto, los usuarios deben consultar consejo legal o una agencia gubernamental apropiada.

---

**FICHA DE DATOS DE  
SEGURIDAD****SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa****1.1 Identificador del producto**

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50
<b>Código del producto</b>	464874-IT01
<b>SDS #</b>	464874
<b>Tipo del producto</b>	Líquido.

**1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados**

<b>Uso de la sustancia o la mezcla</b>	Aceite de motor de motocicleta. Para asesoramiento específico en la aplicación vea la Ficha Técnica correspondiente o consulte con nuestro representante.
--	--

**1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad**

<b>Proveedor</b>	BP OIL ESPAÑA, S.A. Avenida de Bruselas, 36 Arroyo de la Vega 28108 Alcobendas (Madrid) España
	Teléfono +34 902 107 001 Fax +34 902 107 002
<b>Dirección de email</b>	MSDSadvice@bp.com

**1.4 Teléfono de emergencia**

<b>TELÉFONO DE EMERGENCIA</b>	Carechem:+44 (0) 1235 239 670 (24 hours)
-------------------------------	--

**SECCIÓN 2: Identificación de los peligros****2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**

<b>Definición del producto</b>	Mezcla
--------------------------------	--------

**Clasificación según la Directiva 1999/45/CE [DPD]**

Este producto no está clasificado como peligroso de acuerdo con la Directiva 1999/45/CEE y sus enmiendas.

Vea en las secciones 11 y 12 una información más detallada sobre los síntomas y efectos en la salud así como sobre los peligros para el medio ambiente.

**2.2 Elementos de la etiqueta**

<b>Frases de riesgo</b>	Este producto no está clasificado de acuerdo con la legislación de la UE.
<b>Frases de seguridad</b>	No aplicable.
<b>Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas</b>	No aplicable.
<b><u>Requisitos especiales de envasado</u></b>	
<b>Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños</b>	No aplicable.
<b>Advertencia de peligro táctil</b>	No aplicable.

**2.3 Otros peligros**

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 1/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

## SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

<b>Otros peligros que no conducen a una clasificación</b>	Desengrasante de la piel. ACEITES DE MOTOR USADOS El aceite de motor usado puede contener componentes dañinos que pueden provocar cáncer de piel. Ver la nota en la sección "Información toxicológica - Piel" de esta Hoja.
---	---

## SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

**Sustancia/preparado** Mezcla  
Aceite base modificado químicamente. Aditivos mejoradores del rendimiento.

### Clasificación

Nombre del producto o ingrediente	Identificadores	%	67/548/CEE	Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP]	Tipo
Aceite base - no especificado	Varies	75-90	No clasificado.	No clasificado.	[2]

### Tipo

[1] Sustancia clasificada con un riesgo a la salud o al medio ambiente

[2] Sustancia con límites de exposición profesionales

[3] La sustancia cumple los criterios de PBT según el Reglamento (CE) nº. 1907/2006, Anexo XIII

[4] La sustancia cumple los criterios de mPmB según el Reglamento (CE) nº. 1907/2006, Anexo XIII

Los límites de exposición laboral, en caso de existir, figuran en la sección 8.

## SECCIÓN 4: Primeros auxilios

### 4.1 Descripción de los primeros auxilios

<b>Contacto con los ojos</b>	En caso de contacto, lavar los ojos inmediatamente con agua abundante durante por lo menos 15 minutos. Los párpados deberán mantenerse separados del globo ocular para asegurar un enjuague a fondo. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Procurar atención médica.
<b>Contacto con la piel</b>	Lavar perfectamente la piel con agua y jabón, o con un limpiador cutáneo reconocido. Quítese la ropa y calzado contaminados. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo. Obtenga atención médica si se desarrolla irritación.
<b>Inhalación</b>	Si es inhalado, trasladar al afectado al aire libre. Procurar asistencia médica si aparecen los síntomas.
<b>Ingestión</b>	No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. Obtenga atención médica si se presentan síntomas.
<b>Protección del personal de primeros auxilios</b>	No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada.

### 4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Consulte la sección 11 para obtener una información más detallada acerca de los efectos sobre la salud y síntomas.

### 4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata o tratamiento especial necesarios

**Notas para el médico** El tratamiento será, en general, sintomático y dirigido a aliviar los efectos.

## SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

### 5.1 Medios de extinción

<b>Medios de extinción adecuados</b>	En caso de incendio, use espuma, polvo químico seco o spray o extintor de dióxido de carbono.
<b>Medios de extinción no adecuados</b>	No usar chorro de agua.

### 5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

<b>Peligros derivados de la sustancia o mezcla</b>	La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar en caso de calentamiento o incendio.
<b>Productos peligrosos de la combustión</b>	Los productos de combustión pueden incluir los siguientes: óxidos de carbono (CO, CO <sub>2</sub> )

### 5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 2/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

## SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

### Precauciones especiales para los bomberos

No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. En caso de incendio, aísle rápidamente la zona evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente.

### Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios

Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva. Las prendas para bomberos (incluidos cascos, guantes y botas de protección) conformes a la norma europea EN 469 proporcionan un nivel básico de protección en caso de incidente químico.

## SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

### 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

#### Para personal de no emergencia

No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Los pisos pueden estar resbaladizos; tenga precaución para evitar caídas. Llevar puestos equipos de protección individual adecuados.

#### Para personal de respuesta de emergencia

Cuando se necesiten prendas especializadas para gestionar el vertido, atender a cualquier información recogida en la Sección 8 en relación con materiales adecuados y no adecuados. Consultar también la información bajo "Para personal de no emergencia".

### 6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).

### 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

#### Derrame pequeño

Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Absorber con un material inerte y colocar en un contenedor de eliminación de desechos apropiado. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

#### Gran derrame

Contacte inmediatamente con el personal de emergencia. Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Evite que se introduzca en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

### 6.4 Referencia a otras secciones

Consultar en la Sección 1 la información de contacto en caso de emergencia. Vea en el apartado 5 las medidas contra incendios. Consultar en la Sección 8 la información relativa a equipos de protección personal apropiados. Vea la Sección 12 para precauciones sobre el medio ambiente. Consultar en la Sección 13 la información adicional relativa a tratamiento de residuos.

## SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

### 7.1 Precauciones para una manipulación segura

#### Medidas de protección Información relativa a higiene en el trabajo de forma general

Llevar puestos equipos de protección individual adecuados. Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Lávese completamente después del manejo. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la Sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.

### 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar y usar solamente en equipos / recipientes diseñados para ser usados con este producto. Mantenga alejado del calor y luz solar directa. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases abiertos deben cerrarse perfectamente con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Conservar de acuerdo con las normativas locales. Almacenar en un lugar seco, fresco y bien ventilado, lejos de materiales incompatibles (véase la sección 10).

### 7.3 Usos específicos finales

#### Recomendaciones

Vea el apartado 1.2 y los Ejemplos de exposición en el anexo, si procede.

Nombre del producto Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50

Código del producto 464874-IT01

Página: 3/10

Versión 1

Fecha de emisión 29 Junio 2011

Formato España  
(Spain)

Idioma ESPAÑOL

## SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

### 8.1 Parámetros de control

#### Límites de exposición profesional

Nombre del producto o ingrediente	Valores límite de la exposición
Aceite base - no especificado	<b>INSHT (España).</b> VLA-EC: 10 mg/m <sup>3</sup> 15 minuto(s). Forma: Neblina de aceite mineral VLA-ED: 5 mg/m <sup>3</sup> 8 hora(s). Forma: Neblina de aceite mineral

#### ACGIH TLVs

Aceite base - no especificado

#### ACGIH (Estados Unidos).

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup> 8 hora(s). Forma: Aceite mineral, neblina

Para información y guía se incluyen los valores ACGIH. Para obtener más información sobre estos valores por favor consulte con su proveedor.

Aunque pueden mostrarse en esta sección los OEL específicos para ciertos componentes, puede haber otros componentes presentes en cualquier neblina, vapor o polvo producido. Así pues, los OEL específicos puede que apliquen al producto en general y se ofrecen a modo de guía solamente.

#### Procedimientos recomendados de control

Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector. Se debe hacer referencia al Estándar europeo EN 689 por métodos para evaluar la exposición por inhalación a agentes químicos y la guía nacional de documentos por métodos para la determinación de sustancias peligrosas.

#### Nivel Obtenido sin Efectos Derivados

No hay valores DEL disponibles.

#### Concentración Prevista Sin Efecto

No hay PNEC disponible.

### 8.2 Controles de la exposición

#### Controles técnicos apropiados

Asegurar una ventilación exhaustiva u otros controles de ingeniería que mantengan las concentraciones de vapores en el aire por debajo del límite de exposición laboral correspondiente.

Todas las actividades que involucren químicos deberán ser evaluadas referente a sus riesgos para la salud, para asegurar que las exposiciones sean controladas de manera adecuada. El equipo de protección personal sólo debe ser considerado después de que otras formas de medidas de control (por ejemplo, controles de ingeniería) han sido adecuadamente evaluadas. El equipo de protección personal deberá estar conforme con las normas pertinentes, ser adecuado para su uso y estar en buen estado de funcionamiento y mantenimiento. Deberá solicitar asesoramiento a su proveedor de equipos de protección personal referente a su selección y a las normas pertinentes. Si desea más información sobre las normas, póngase en contacto con su organización nacional.

La selección final de equipo de protección dependerá de una evaluación del riesgo de protección. Es importante asegurar que todos los elementos de los equipos de protección personal sean compatibles.

#### Medidas de protección individual

##### Medidas higiénicas

Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.

##### Protección respiratoria

El equipo de protección respiratoria no se requiere normalmente cuando existe ventilación natural o medio de escape local adecuados para controlar la exposición. En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado. La elección correcta de protección respiratoria depende de los productos químicos manejados, las condiciones de trabajo y el uso y la condición del equipo respiratorio. Se deberán desarrollar procedimientos de seguridad para cada aplicación. El equipo de protección respiratoria deberá elegirse, por lo tanto, consultando con el proveedor/fabricante y después de haberse hecho la evaluación completa de las condiciones de trabajo

##### Protección ocular/facial

Gafas de seguridad con protección lateral.

##### Protección cutánea

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 4/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

## SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

### Protección de las manos

Utilice guantes protectores si va a estar en contacto prolongado o repetido con el producto.

Lleve guantes resistentes a productos químicos.

Recomendados: guantes de nitrilo.

La elección adecuada de guantes de protección depende de los productos químicos que se manipulen, las condiciones laborales y el uso, y el estado de los guantes (incluso el mejor guante resistente a productos químicos se romperá tras una exposición reiterada a productos químicos). La mayor parte de los guantes proporciona únicamente un breve periodo de protección antes de que deban ser retirados y sustituidos por otros. Debido al hecho de que los entornos específicos de trabajo y las prácticas de manipulación de material varían, se deberían desarrollar procedimientos de seguridad para cada aplicación prevista. Por tanto, se debería elegir los guantes tras consultar con el proveedor/fabricante y con una valoración completa de las condiciones de trabajo.

### Piel y cuerpo

Es buena práctica industrial usar ropas protectoras.

Las batas de algodón o de poliéster / algodón sólo ofrecerán protección contra una contaminación superficial ligera que no se empape a través de la piel. Las batas deberán lavarse de manera regular. Cuando hay gran riesgo de exposición cutánea (e.g. cuando se limpian derrames o si hay riesgo de salpicaduras) serán requeridos delantales resistentes a químicos y / o ropas y botas impermeables a productos químicos.

Antes de utilizar este producto se debe seleccionar equipo protector personal para el cuerpo basándose en la tarea a ejecutar y los riesgos involucrados y debe ser aprobado por un especialista.

### Controles de la exposición del medio ambiente

Emisiones de los equipos de ventilación o de procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos será necesario el uso de eliminadores de humo, filtros o modificaciones del diseño del equipo del proceso para reducir las emisiones a un nivel aceptable.

## SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

#### Apariencia

<b>Estado físico</b>	Líquido.
<b>Color</b>	Rojo.
<b>Olor</b>	Aceitoso
<b>Umbral del olor</b>	No disponible.
<b>pH</b>	No disponible.
<b>Punto de fusión/Punto de congelación</b>	No disponible.
<b>Punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición</b>	No disponible.
<b>Punto de fluidez</b>	-18 °C
<b>Temperatura de inflamabilidad</b>	Vaso cerrado: >180°C (>356°F) [Pensky-Martens.]
<b>Índice de evaporación</b>	No disponible.
<b>Inflamabilidad (sólido, gas)</b>	No disponible.
<b>Límites superior/inferior de inflamabilidad o explosión</b>	No disponible.
<b>Presión de vapor</b>	No disponible.
<b>Densidad de vapor</b>	No disponible.
<b>Densidad relativa</b>	No disponible.
<b>Densidad</b>	850 kg/m <sup>3</sup> (0.85 g/cm <sup>3</sup> ) a 15°C
<b>Solubilidad(es)</b>	insoluble en agua.
<b>Coefficiente de partición octanol/agua</b>	>3
<b>Temperatura de autoignición</b>	No disponible.
<b>Temperatura de descomposición</b>	No disponible.
<b>Viscosidad</b>	Cinemática: 110 mm <sup>2</sup> /s (110 cSt) a 40°C Cinemática: 17.12 mm <sup>2</sup> /s (17.12 cSt) a 100°C
<b>Propiedades explosivas</b>	No disponible.
<b>Propiedades oxidantes</b>	No disponible.

### 9.2 Información adicional

Ninguna información adicional.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 5/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

## SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

<b>10.1 Reactividad</b>	No hay datos de prueba específicos para este producto. Para obtener más información, consulte "Condiciones que deben evitarse" y "Materiales incompatibles".
<b>10.2 Estabilidad química</b>	El producto es estable.
<b>10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas</b>	Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurrirá una polimerización peligrosa. En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.
<b>10.4 Condiciones que deben evitarse</b>	Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama).
<b>10.5 Materiales incompatibles</b>	Reactivo o incompatible con los siguientes materiales: materiales oxidantes.
<b>10.6 Productos de descomposición peligrosos</b>	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.

## SECCIÓN 11: Información toxicológica

### 11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

**Información sobre las posibles vías de exposición** Rutas de entrada previstas: Dérmica, Inhalación.

#### Efectos agudos potenciales para la salud

<b>Inhalación</b>	La inhalación de vapor en condiciones medioambientales no plantea normalmente un problema debido a baja presión de vapor.
<b>Ingestión</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Contacto con la piel</b>	Podría causar sequedad e irritación de la piel.
<b>Contacto con los ojos</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

#### Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

<b>Inhalación</b>	Ningún dato específico.
<b>Ingestión</b>	Ningún dato específico.
<b>Contacto con la piel</b>	Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: irritación sequedad agrietamiento
<b>Contacto con los ojos</b>	Ningún dato específico.

#### Efectos inmediatos y retardados así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

<b>Inhalación</b>	El exceso de exposición a la inhalación de gotitas que flotan en el aire o aerosoles puede causar irritación del tracto respiratorio.
<b>Ingestión</b>	La ingestión de grandes cantidades puede causar náusea y diarrea.
<b>Contacto con los ojos</b>	Posible riesgo de sufrir picor o rojez pasajeros si se produce contacto accidental con los ojos.

#### Efectos crónicos potenciales para la salud

<b>General</b>	El contacto prolongado o repetido puede desecar la piel y producir irritación, agrietamiento o dermatitis. ACEITES DE MOTOR USADOS Los productos de la ignición, que aparecen como resultado de la combustión interna de los motores, contaminan los aceites del motor durante su funcionamiento. El aceite usado de estos motores puede provocar cáncer de piel, especialmente cuando el contacto prolongado y frecuente con estos productos no va acompañado de una higiene personal adecuada. Por lo tanto, debe evitarse el contacto frecuente o prolongado con cualquier tipo de aceite de motor usado y procurar mantener una higiene personal considerable.
<b>Carcinogénesis</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Mutagénesis</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Efectos de desarrollo</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
<b>Efectos sobre la fertilidad</b>	No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 6/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

## SECCIÓN 12: Información ecológica

### 12.1 Toxicidad

**Peligros para el medio ambiente** No clasificado como peligroso  
Basado en datos disponibles para este material o similares.

### 12.2 Persistencia y degradabilidad

Biodegradable

### 12.3 Potencial de bioacumulación

No se espera que este producto se bioacumule a través de las cadenas alimenticias en el medio ambiente.

### 12.4 Movilidad en el suelo

**Coefficiente de partición tierra/agua (K<sub>oc</sub>)** No disponible.

**Movilidad** Los vertidos pueden penetrar en el subsuelo provocando la contaminación de las aguas subterráneas.

### 12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

**PBT** No aplicable.

**mPmB** No aplicable.

### 12.6 Otros efectos adversos

**Otra información ecológica** Los vertidos pueden formar una película sobre la superficie de las aguas, ocasionando daños físicos a los organismos, además de perjudicar la transferencia de oxígeno.

## SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

### 13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

#### Producto

**Métodos de eliminación** Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser éstos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. Elimine del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales.

**Residuos Peligrosos** Sí.

#### Catálogo Europeo de Residuos (CER)

Código de residuo	Denominación del residuo
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

No obstante, el uso indebido y/o la presencia de agentes contaminantes potenciales pudieran requerir un código alternativo de eliminación de residuos que asignará el usuario final.

#### Empaquetado

**Métodos de eliminación** La eliminación de grandes cantidades debe ser realizada por personal autorizado al efecto. Recicle, si es posible.

#### Precauciones especiales

Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. Los recipientes vacíos representan un peligro de incendio pues pueden contener residuos de productos inflamables. No soldar nunca, ni estañar, ni soldar con soldadura dura, los recipientes vacíos. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

## SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 7/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

**SECCIÓN 14: Información relativa al transporte**

	ADR/RID	ADN/ADNR	IMDG	IATA
14.1 Número ONU	No regulado.	No regulado.	No regulado.	
14.2 Designación oficial de transporte ONU	-	-	-	
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	-	-	-	
14.4 Grupo de embalaje	-	-	-	
14.5 Peligros para el medio ambiente	No.	No.	No.	No.
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	No disponible.	No disponible.	No disponible.	No disponible.
Información adicional	-	-	-	

**SECCIÓN 15: Información reglamentaria**

**15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**

Reglamento de la UE (CE) nº. 1907/2006 (REACH)  
Anexo XIV - Lista de sustancias sujetas a autorización  
Sustancias altamente preocupantes

Ninguno de los componentes está listado.

**Anexo XVII - Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos**

No aplicable.

Otras regulaciones

**Estado REACH**

La empresa, según se identifica en la Sección 1, vende este producto en la UE en conformidad con los requisitos actuales de REACH.

**Inventario de los Estados Unidos (TSCA 8b)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de Australia (AICS)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Canadá**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias Químicas de China (IECSC)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de Japón (ENCS)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de Corea (KECI)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de Filipinas (PICCS)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**15.2 Evaluación de la seguridad química**

Este producto contiene sustancias para las que aún se requieren valoraciones de seguridad química.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 8/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	
		(Spain)		

**SECCIÓN 16: Otra información**

**Abreviaturas y acrónimos**

ADN/ADNR = Acuerdo Europeo Relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Vía Navegable Interior  
 ADR = Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera  
 ETA = Estimación de Toxicidad Aguda  
 FBC = Factor de Bioconcentración  
 CAS = Servicio de Resúmenes Químicos  
 CLP = Reglamento sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado [Reglamento (CE) No 1272/2008]  
 VSQ = Valoración de la Seguridad Química  
 ISQ = Informe sobre la Seguridad Química  
 DMEL = Nivel de Efecto Mínimo Derivado  
 DNEL = Nivel de No Efecto Derivado  
 DPD = Directiva de preparados peligrosos [1999/45/CE]  
 DSD = Directiva de sustancias peligrosas [67/548/CEE]  
 EINECS = Inventario Europeo de Sustancias Químicas Existentes Comercializadas  
 ES = Exposure Scenario  
 EE = Escenarios de Exposición  
 CER = Catálogo Europeo de Residuos  
 SGA = Sistema Globalmente Armonizado  
 IATA = Asociación de Transporte Aéreo Internacional  
 IBC = Contenedor Intermedio para Productos a Granel  
 IMDG = Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas  
 Log Kow = logaritmo del coeficiente de reparto octanol/agua  
 MARPOL 73/78 = Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973 con el Protocolo de 1978. ("Marpol" = polución marina)  
 OCDE = Organización de Cooperación y Desarrollo Económico  
 PBT = Persistente, Bioacumulativo y Tóxico  
 PNEC = Concentración Prevista Sin Efecto  
 RID = Reglamento de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril  
 RRN = Número de Registro REACH  
 TDA = Temperatura de Descomposición Autoacelerada  
 SEP = Sustancia Extremadamente Preocupante  
 STOT-RE = Toxicidad Específica en Determinados Órganos - Exposiciones Repetidas  
 STOT-SE = Toxicidad Específica en Determinados Órganos - Exposición Única  
 VLA-ED = Promedio ponderado por el tiempo  
 ONU = Organización de las Naciones Unidas  
 UVCB = Sustancia de hidrocarburo complejo  
 COV = Compuestos Orgánicos Volátiles  
 MPMB = Muy Persistente y Muy Bioacumulativa

**Texto completo de las frases H abreviadas**

No aplicable.

**Texto completo de las clasificaciones [CLP/SGA]**

No aplicable.

**Texto completo de las frases R abreviadas**

No aplicable.

**Texto completo de las clasificaciones [DSD/DPD]**

No aplicable.

**Historial**

**Fecha de emisión/ Fecha de revisión**

29/06/2011.

**Fecha de la emisión anterior**

No hay validación anterior.

**Preparada por**

Product Stewardship

 **Indica la información que ha cambiado desde la edición de la versión anterior.**

**Aviso al lector**

Se han seguido todos los pasos razonablemente factibles para garantizar que esta hoja de normas de seguridad, así como toda la información sobre salud, seguridad y medioambiente que contiene, sea precisa a la fecha especificada más adelante. No se ofrece ninguna garantía o representación, ni explícita ni implícita, en relación con la precisión o completitud de los datos y de la información incluidos en la presente hoja de normas de seguridad.

Los datos y consejos expuestos se aplican cuando el producto se vende para la aplicación o aplicaciones indicadas. No deberá utilizar el producto para otro propósito que no sea la aplicación, o las aplicaciones, especificadas sin solicitar antes el consejo del BP Group.

Es obligación del usuario evaluar y utilizar este producto de forma segura, así como cumplir todas las leyes y reglamentaciones aplicables. El Grupo BP no será responsable de ningún daño o lesión resultantes de un uso del producto que no sea el indicado, de ningún fallo derivado de las recomendaciones o de ningún peligro inherente a la naturaleza del material. Si este producto ha sido adquirido con el fin de que lo utilicen terceros para trabajar, los compradores están obligados a adoptar todas las medidas necesarias para garantizar que cualquier persona que maneje o utilice el producto conozca la información incluida en esta hoja. Los empresarios tienen la obligación de informar a sus empleados y demás personas que pudieran verse

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 9/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

## SECCIÓN 16: Otra información

afectadas acerca de todos los riesgos que se describen en esta hoja, así como de las precauciones que deben adoptar. Puede ponerse en contacto con el Grupo BP para asegurarse de que este documento sea el más reciente disponible. Se prohíbe terminantemente alterar este documento.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Power 1 Racing 4T 10W-50	<b>Código del producto</b>	464874-IT01	<b>Página:</b> 10/10
<b>Versión</b> 1	<b>Fecha de emisión</b> 29 Junio 2011	<b>Formato</b> España (Spain)	<b>Idioma</b> ESPAÑOL	

# Mobil Super 2000 X2 10W-40

## Aceite Premium Semi Sintético para Motores de Vehículos de Pasajeros

### Descripción

Mobil Super 2000 X2 10W-40 es un aceite Premium Semi-sintético, diseñado para proveer un nivel superior de protección y desempeño.

### Características y Beneficios

Mobil Super 2000 X2 10W-40 ha sido probado en la industria automotriz de modo que puede confiar que le dará el desempeño que espera de su vehículo.

Mobil Super 2000 X2 10W-40 provee las siguientes ventajas y beneficios

- Protección superior contra el desgaste para motores más duraderos
- Mayor Limpieza del motor
- Mayor protección a alta temperatura

### Aplicaciones

Mobil Super 2000 X2 10W-40 está formulado para darle confianza sobre la protección de su motor más allá de los aceites minerales convencionales. Se recomienda particularmente para los siguientes tipos de vehículos y condiciones:

- Manejo de parada y arranque en la ciudad
- Motores de última tecnología
- Motores a Gasolina, Gas y Diesel
- Automóviles, Camionetas, camiones livianos y vanes
- Manejo en Carretera
- Condiciones de manejo normal a severo
- Vehículos Turbo- Cargados
- Motores de Alto Desempeño

Siempre consulte el manual del fabricante para revisar el grado de viscosidad y las especificaciones para su vehículo en particular.

### Especificaciones y Aprobaciones

#### Mobil Super 2000 X2 10W-40

Cumple API SM/SL/SJ/CF	X
Cumple ACEA A3/B3	X
Aprobado VW 505.00	X
Aprobado VW 501.01	X
Aprobado MB 229.1	X



---

**Mobil Super 2000 X2 10W-40**

---

Nivel de Calidad VW 500.00	X
----------------------------	---

---

### Propiedades Típicas

---

**Mobil Super 2000 X2**

---

Grado SAE	10W-40
-----------	--------

---

Viscosidad, ASTM D445	
-----------------------	--

---

cSt @ 40°C	96
------------	----

---

cSt @ 100°C	14.5
-------------	------

---

Indice de Viscosidad, ASTM D 2270	157
-----------------------------------	-----

---

Cenizas Sulfatadas, %peso, ASTM D874	1.01
--------------------------------------	------

---

Viscosidad HTHS, MPa.s @ 150°C, ASTM D4683	4.0
--	-----

---

Punto de Congelación, °C ASTM D97	-30
-----------------------------------	-----

---

Punto de Inflamación, °C ASTM D92	230
-----------------------------------	-----

---

Densidad @ 15°, Kg/l, ASTM D4052	0.87
----------------------------------	------

---

### Seguridad e Higiene

Basado en información disponible, no es de esperar que este producto cause efectos adversos en la salud mientras se utilice en las aplicaciones a las que está destinado y se sigan las recomendaciones de la Ficha de Datos de Seguridad (FDS). Las Fichas de Datos de Seguridad están disponibles a través del Centro de Atención al Cliente. Este producto no debe utilizarse para otros propósitos distintos a los recomendados. Al deshacerse del producto usado, tenga cuidado para así proteger el medio ambiente.

*El logotipo de Mobil y el diseño del Pegasus y Mobil Super son marcas registradas de ExxonMobil Corporation, o una de sus afiliadas.*

ExxonMobil Lubricants & Specialties

Es posible que no todos los productos estén disponibles en su localidad. Para mayor información, ponerse en contacto con la oficina de venta local o dirigirse a [www.exxonmobil.com](http://www.exxonmobil.com). ExxonMobil se compone de numerosas filiales y empresas asociadas, muchas de las cuales tienen nombres que incluyen el de Esso, Mobil y ExxonMobil. Nada de lo que figura en este documento está destinado a anular o reemplazar la separación corporativa que existe entre las entidades locales. La responsabilidad de las acciones a nivel local, y la obligación de responder de ellas, seguirán recayendo en las entidades afiliadas a ExxonMobil. Debido a la continua investigación y desarrollo de los productos, la información aquí contenida podría verse modificada sin previo aviso. Las características típicas podrían variar ligeramente.

© 2007 Exxon Mobil Corporation. Todos los derechos reservados.

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD.  
ACEITE HIDRAULICO ISO 32, 46 , 68, 100.**

---

**1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y LA COMPAÑÍA.**

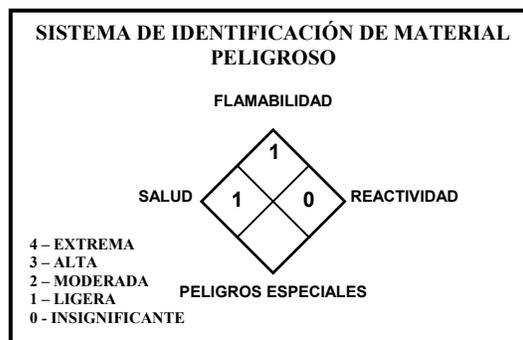
---

**IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE DEL PRODUCTO: MOLYDRAULIC AW ISO 32, 46, 68, 100.  
 PRODUCTOS APLICABLES: ACEITE PARA SISTEMAS HIDRÁULICOS (ISO 32, 46, 68, 100).  
 FAMILIA QUÍMICA: HIDROCARBURO.  
 FORMULA QUÍMICA: MEZCLA.  
 NOMBRE QUÍMICO: ACEITE HIDRÁULICO ANTI-DESGASTE, ACEITE LUBRICANTE O ACEITE PARA MAQUINA.

**IDENTIFICACIÓN DE LA COMPAÑÍA**

FABRICANTE: EL PINOSO FABRIL. C.A.  
 LUBRICANTES ESPECIALES MOLY-VEN.  
 M.E.M. DRP/B-040.  
 CARACAS - VENEZUELA.  
 INFORMACIÓN TÉCNICA: (58-212) 3725496  
 INFORMACIÓN SOBRE MSDS: (58-212) 3726124  
 LABORATORIO: lab@moly-ven.com  
 FAX: (58-212) 3725798  
 PAGINA WEB: [www.moly-ven.com](http://www.moly-ven.com)




---

**2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES**

---

NOMBRE QUÍMICO	CANTIDAD	LIMITE	AGENCIA	TIPO
DESTILADOS DE LA REFINACIÓN DE PETROLEO	> 75 %	5 mg/m <sup>3</sup>	ACGIH	TWA
		10 mg/m <sup>3</sup>	ACGIH	STEL
		5 mg/m <sup>3</sup>	OSHA	PEL
ADITIVOS	< 25 %	NO ESTABLECIDO		

Todos los componentes de este material se encuentran en el Inventario de Sustancias Químicas de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas. TWA: Promedio ponderado en tiempo, STEL: Límite de exposición, PEL: Límite de exposición permisible.

---

### **3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

---

#### **INHALACIÓN**

Los vapores o el rocío en exceso de las concentraciones permisibles o en concentraciones excepcionalmente altas generadas por la pulverización, el calentamiento del material o resultados a sobre – exposición en áreas mal ventiladas o espacios confinados, pueden causar irritación de la nariz y la garganta, cefaléa, náuseas y somnolencia.

#### **CONTACTO CON LA PIEL**

El contacto breve no es irritante. El contacto prolongado, como sucede con la ropa humedecida con el material, puede causar desengrasamiento o irritación de la piel, esto último observado como enrojecimiento local de la piel y posibles molestias leves.

#### **CONTACTO CON LOS OJOS**

Puede causar irritación mínima, la cual se experimenta como molestias temporales.

#### **INGESTIÓN**

Si se traga varias bocanadas puede presentarse malestar abdominal, náuseas y diarrea.

---

### **4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

---

#### **OJOS**

Lávese los ojos con abundante agua durante varios minutos. Si persiste la irritación consultar al médico.

#### **INHALACIÓN**

Si la víctima presenta irritación cefaléa, náuseas o somnolencia, sáquela al aire fresco. Obtenga atención médica si la respiración se vuelve difícil o persiste irritación respiratoria.

#### **PIEL**

Lávese con agua y jabón en abundancia, durante varios minutos. Si se presenta irritación cutánea consultar al médico.

#### **OBSERVACIONES**

Quítese la ropa impregnada, lave a seco o con agua antes de volver a usarla. El lavado a seco puede ser más eficiente que el lavado con agua normal. Informe a los responsables de la limpieza sobre peligros potenciales de la manipulación de la ropa contaminada.

---

## **5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS**

---

### **AGENTES Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES RECOMENDADOS**

Utilice pulverización de agua, polvo químico seco, espuma o bióxido de carbono para apagar las llamas. Utilice pulverización de agua para enfriar los recipientes expuestos al fuego. El agua o la espuma pueden causar espumación.

### **RIESGO DE EXPLOSIÓN**

Son poco comunes.

### **EXTINTORES Y AGENTES CONTRA INCENDIO QUE NO DEBE USAR**

Chorro de agua.

### **EQUIPO PROTECTOR ESPECIAL PARA LOS BOMBEROS**

Fuera del equipo normal, dependiendo de la magnitud del incendio, no se necesita ningún equipo ni procedimientos especiales.

---

## **6. MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL, RUPTURA O FUGA**

---

Ventile el área. Evite respirar el vapor. Utilice los equipos apropiados para protección personal, incluyendo los de protección respiratoria. Sí es posible, contenga el derrame. Recoja el material por frotación o absorción con material adecuado. Evite que el material entre a las alcantarillas o vías de agua. Evite el contacto con la piel, los ojos o la ropa.

---

## **7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

---

En la manipulación, evite el contacto prolongado o repetitivo con la piel. Evite aspirar vapores. En el almacenamiento, mantenga los recipientes cerrados cuando no los usa. Almacene a temperatura ambiente, evite la exposición a altas temperaturas. Evite contaminación de aguas.

---

## **8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/ PROTECCIÓN PERSONAL**

---

### **PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Las concentraciones de vapores, rocío o polvo del material deben ser mantenidas en los niveles mínimos posibles. Si se excede los valores normales, utilizar equipo respiratorio apropiado.

## **PROTECCIÓN DE LA PIEL**

Las personas expuestas deben lavar el lugar de contacto con abundante agua y jabón, todas las veces que sea necesario.

## **PROTECCIÓN DE LOS OJOS**

Se recomienda la utilización de gafas de seguridad o careta protectora, para prevenir contacto con los ojos.

## **LIMITE DE EXPOSICIÓN AL PRODUCTO**

5 mg/m<sup>3</sup> de aire, de niebla de aceite mineral, considerando una exposición media de 8 horas diarias (ACGIH).

---

## **9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

---

<b>APARIENCIA:</b>	Aceite Mineral.
<b>PUNTO DE INFLAMACIÓN (COC):</b>	> 200 °C
<b>PRESIÓN DE VAPOR:</b>	< 1 mm Hg.
<b>VISCOSIDAD ISO 32:</b>	32 cSt a 40 °C.
<b>VISCOSIDAD ISO 46:</b>	46 cSt a 40 °C.
<b>VISCOSIDAD ISO 68:</b>	68 cSt a 40 °C.
<b>VISCOSIDAD ISO 100:</b>	100 cSt a 40 °C.
<b>pH:</b>	No Aplicable.
<b>TEMPERATURA DE AUTO IGNICIÓN:</b>	No determinado.
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA:</b>	0.8 – 0.9 g/cm <sup>3</sup>
<b>SOLUBILIDAD:</b>	Soluble en solventes orgánicos; insoluble en agua.

---

## **10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

---

### **PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICIÓN**

Ninguna sabida.

### **ESTABILIDAD QUÍMICA**

Estable

### **CONDICIONES A EVITAR**

Calentamiento del producto, ya que produce gases tóxicos tales como: monóxido y dióxido de carbono, aldehídos irritantes y cetonas.

### **INCOMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES**

Puede reaccionar de manera violenta con agentes oxidantes fuertes, tales como cloratos, nitratos, peróxidos, etc.

### **POLIMERIZACIÓN PELIGROSA**

La polimerización no ocurrirá

---

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

---

### **INHALACIÓN**

Altas concentraciones de vapor o niebla pueden causar irritación del Tracto-Respiratorio, náuseas, mareos, dolores de cabeza y somnolencia.

### **CONTACTO CON LA PIEL**

Irritación leve de la piel. Prácticamente atóxico.

### **OJOS**

Normalmente no causa más que molestia transitoria, y enrojecimiento por contacto accidental directo.

### **INGESTIÓN**

No se observa efecto si se traga accidentalmente en pequeñas dosis. En cantidades mayores causa diarrea y náuseas.

### **INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA ADICIONAL**

Este producto contiene aceites derivados del petróleo que pueden refinarse mediante varios procesos incluyendo la extracción, hidrocrackeo e hidrotreatmento severos. Ninguno de los aceites requiere una advertencia del cáncer según lo expuesto en la Norma de comunicación de peligros de OSHA (29 CFR 1910.1200). Estos aceites no figuran en el informe anual del Programa Nacional de Toxicología (NTP) ni han sido clasificados por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) como carcinógenos para seres humanos (Grupo 1), probablemente carcinógenos para seres humanos (Grupo 2) ni posiblemente carcinógenos para seres humanos (Grupo 2B).

Durante el uso en motores, el aceite se contamina en niveles bajos con productos de combustión que ocasionan cáncer. Se ha demostrado que los aceites de motor usados ocasionan cáncer de piel en ratones tras la aplicación repetida y la exposición continua. No se prevé que el contacto dérmico breve o intermitente con aceite usado tenga efectos serios en el hombre si se remueve lavando con jabón y agua.

---

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA Y ELIMINACIÓN DE DESECHOS

---

En caso de derrame o incorrecta eliminación del material, este puede penetrar en el suelo causando contaminación de aguas subterráneas.

### **PERSISTENCIA Y BIODEGRADABILIDAD**

No determinada.

### **TOXICIDAD ACUÁTICA**

No determinada

### **TRANSPORTE**

No determinada

### **POTENCIAL DE BIOACUMULACIÓN**

No determinada

---

### 13. INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE

---

No regulada.

---

### 14. MARCO DE INFORMACIÓN REGULATORIA

---

Según el Reglamento SARA 311:

Efectos inmediatos (agudos) en la salud:	No
Efectos demorados (crónicos) sobre la salud:	No
Peligro de Incendio:	No
Peligro de liberación de presión repentina:	No
Peligro de reactividad	No

Ver marco Regulatorio Local o Nacional para cada país.

---

### 15. INFORMACIÓN ADICIONAL

---

Toda la información contenida en esta Hoja de Seguridad (MSDS) y en particular lo relacionado a salud, seguridad y medioambiente, es exacta y real, de acuerdo a nuestros conocimientos y a los datos manejados para la fecha de publicación del mismo. No obstante la compañía no se hace responsable de cualquier error involuntario o accidental que pudiera contener dicha Hoja de Seguridad.

La entrega de esta Hoja de Seguridad no exime al usuario de su obligación de asegurarse que el producto descrito en la misma es apropiado para un uso particular y que las precauciones de seguridad y consejos sobre medioambiente son adecuados para sus necesidades y caso concreto. Además es obligación del usuario utilizar este producto con seguridad y cumplir la legislación vigente en la utilización de este producto.

La compañía no acepta responsabilidades por daños, perjuicios o pérdidas, como consecuencia de la utilización indebida o no seguimiento de las recomendaciones contenidas en esta Hoja de Seguridad, de peligros inherentes a la naturaleza del material o de su inadecuada utilización.

# HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

## SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

### PRODUCTO

**Nombre del producto:** MOBIL SUPER 2T  
**Descripción del producto:** Hidrocarburos y aditivos  
**Código del producto:** 410514-45  
**Uso previsto:** Aceite para motor de dos tiempos

### IDENTIFICACION DE LA COMPAÑÍA

**Proveedor:** ExxonMobil de Colombia S.A.  
Calle 90 No. 21-32  
Bogotá Colombia

#### 24 Horas emergencia en salud

LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 /  
COMBUSTIBLES 01-800-091-3776  
LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES  
01-800-091-3776

#### Información técnica del producto

## SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

### Sustancia(s) peligrosas reportables ó sustancia(s) compleja(s).

Nombre	CAS#	Concentración*
KEROSENE	8008-20-6	10 - 20%

\* Todas las concentraciones están en porcentaje en peso a menos que el ingrediente sea un gas. Las concentraciones de gases están en porcentaje por volumen.

## SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material es considerado como peligroso de acuerdo con las guías regulatorias (ver (M)SDS sección 15).

### EFFECTOS POTENCIALES FÍSICOS / QUÍMICOS

Combustible. El material puede liberar vapores que forman fácilmente mezclas inflamables. La acumulación de vapor podría inflamar y/o explotar si se enciende. El material puede acumular cargas estáticas que pueden causar una descarga eléctrica incendiaria.

### EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La respiración de concentraciones altas de vapor puede causar mareos, ligero efecto embriagante, dolor de cabeza, náusea y pérdida de coordinación. La inhalación continua puede resultar en pérdida de conocimiento.

### PELIGROS AL MEDIO AMBIENTE

Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

**NFPA ID de riesgo:** Salud: 0      Inflamabilidad: 2      Reactividad: 0

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T

Fecha de Revisión: 26Mar2008

Página 2 de 10

**Nota:** Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

## SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

### Inhalación

Retírese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

### CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón.

### CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

### Ingestión

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

## SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

### MEDIO DE EXTINCIÓN

**Medio de extinción adecuado:** Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dióxido de carbón (CO<sub>2</sub>) para extinguir las llamas.

**Medio de extinción inadecuado:** Corrientes directas de agua

### CONTRA INCENDIOS

**Instrucciones contra incendios:** Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

**Riesgos de incendio poco usuales:** Combustible.

**Productos de combustión peligrosos:** Óxidos de carbón, Humo, Óxidos de azufre, Aldehídos, Productos de combustión incompleta

### PROPIEDADES INFLAMABLES

**Punto de inflamación [Método]:** >70°C (158°F) [ASTM D-93]

**Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire):** LEL: N/D UEL: N/D

**Temperatura de auto inflamación:** N/D

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T

Fecha de Revisión: 26Mar2008

Página 3 de 10

## SECCIÓN 6

## MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

### PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

### MANEJO DE DERRAMES

**Derrame en tierra:** ELIMINE todas las fuentes de ignición (no permita en las áreas cercanas: fumar, la presencia de chispas, destellos o llamas). Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Todo el equipo que se utiliza cuando se está manejando el producto debe estar conectado a tierra. No toque ni camine a través de material derramado. Prevenga la entrada a corrientes de agua, alcantarillas, sótanos ó áreas confinadas. Se puede utilizar un supresor de vapores para reducir los vapores. Utilice herramientas limpias y a prueba de chispa para recolectar el material absorbido. Absorba o cubra con tierra seca, arena o algún otro material no combustible y transféralo a recipientes. Derrames grandes: Agua en rocío puede reducir el vapor; pero no evita la ignición en lugares cerrados. Recupérela por bombeo o con un absorbente adecuado.

**Derrame en agua:** Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine inmediatamente el derrame con barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones.

Remuévalo de la superficie por desnatado o con absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

### PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

## SECCIÓN 7

## MANEJO Y ALMACENAMIENTO

### MANEJO

Utilice procedimientos adecuados para amarre y/o toma a tierra. Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento. El material puede acumular cargas estáticas las cuales pueden causar una chispa eléctrica (fuente de ignición).

**Acumulador estático:** Este material es un acumulador estático.

### ALMACENAMIENTO

Mantenga el recipiente cerrado. Maneje los recipientes con cuidado. Abra lentamente con el fin de controlar posible alivio de presión. Almacene en un área bien ventilada y fresca. El almacenamiento de los recipientes deben ser puestos en el suelo y estar ligados ó enlazados. Los tambores debe estar en el suelo y ligados y equipados con válvulas de cierre automático, tapones de presión al vacío y detenedor de llama.

<b>SECCIÓN 8</b>	<b>CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL</b>
------------------	--

### VALORES DE EXPOSICIÓN LÍMITE

**Límites de exposición/estándares (Nota: Los límites de exposición no son aditivos)**

Nombre de la sustancia	Forma	Límite / Norma		Nota	Fuente
KEROSENE	Aerosol estable.	TWA	5 mg/m <sup>3</sup>	N/A	ExxonMobil
KEROSENE	Vapor.	TWA	200 mg/m <sup>3</sup>	N/A	ExxonMobil
KEROSENE [como vapor total de hidrocarburo]	No- aerosol	TWA	200 mg/m <sup>3</sup>	Piel	ACGIH

**Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:**

Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m<sup>3</sup> - ACGIH TLV, 10 mg/m<sup>3</sup> - ACGIH STEL, 5 mg/m<sup>3</sup> - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

### CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:

Use el equipo de ventilación a prueba de explosión para mantenerse por debajo de los límites de exposición.

### PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

**Protección respiratoria:** Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:

Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

**Protección para las manos:** Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante del guante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T

Fecha de Revisión: 26Mar2008

Página 5 de 10

Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

**Protección para los ojos:** Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

**Protección de la piel y el cuerpo:** Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:

Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel. De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

**Medidas de higiene específicas:** Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes. Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

## CONTROLES MEDIO AMBIENTALES

Ver secciones 6, 7, 12, 13.

## SECCIÓN 9

## PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

### INFORMACIÓN GENERAL

**Estado físico:** Líquido

**Color:** Marrón oscuro

**Olor:** Suave

**Umbral de olor:** N/D

### INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

**Densidad relativa (a 15 °C):** 0.877

**Punto de inflamación [Método]:** >70°C (158°F) [ASTM D-93]

**Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire):** LEL: N/D UEL: N/D

**Temperatura de auto inflamación:** N/D

**Punto de ebullición / Rango:** > 316°C (600°F)

**Densidad del vapor (Aire = 1):** N/D

**Presión de vapor:** < 0.133 kPa (1 mm Hg) a 20°C

**Velocidad de evaporación (n-butyl acetato = 1):** N/D

**pH:** N/A

**Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua):** > 3.5

**Solubilidad en agua:** Insignificante

**Viscosidad:** 59.2 cSt (59.2 mm<sup>2</sup>/seg) a 40°C | 8.5 cSt (8.5 mm<sup>2</sup>/seg) a 100°C

**Propiedades oxidantes:** Ver secciones 3,15,16

### OTRA INFORMACIÓN

**Punto de congelamiento:** N/D

**Punto de fusión:** N/A

**Punto de Fluidez:** -3°C (27°F)

**Extracto DMSO (solamente aceite mineral), IP-346:** < 3 %wt

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T  
 Fecha de Revisión: 26Mar2008  
 Página 6 de 10

<b>SECCIÓN 10</b>	<b>ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD</b>
-------------------	----------------------------------

**Estabilidad:** Bajo condiciones normales, el material es estable.

**Condiciones a evitar:** Calor, chispas, llama e incremento de electricidad estática.

**Materiales a evitar:** Oxidantes fuertes

**Productos de descomposición peligrosos:** El material no se descompone a temperaturas ambiente.

**Polimerización peligrosa:** No ocurrirá

<b>SECCIÓN 11</b>	<b>INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA</b>
-------------------	---------------------------------

**Toxicidad aguda**

<u>Ruta de exposición</u>	<u>Conclusión / Comentarios</u>
<b>Inhalación</b>	
Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m <sup>3</sup>	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Temperaturas elevadas o acciones mecánicas pueden formar vapores, neblinas o humos que pueden ser irritantes para los ojos, nariz, garganta o pulmones. Basado en la evaluación de los componentes.
<b>Ingestión</b>	
Toxicidad (Rata): LD50> 2000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
<b>Piel</b>	
Toxicidad (Conejo): LD50> 2000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
<b>Ojo</b>	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

**EFFECTOS CRONICOS / OTROS**

**Para el producto mismo:**

Las concentraciones de vapor/aerosol por encima de los niveles de exposición recomendados son irritantes para los ojos y el tracto respiratorio, pueden causar dolores de cabeza, mareos, anestesia, somnolencia, pérdida del conocimiento y otros efectos sobre el sistema nervioso central incluyendo la muerte.

**Contiene:**

Base lubricante severamente refinada: No es cancerígena en estudios de animales. El material representativo pasa la prueba Ames Modificada, IP-346 y/o otras pruebas de revisión. Estudios dermatológicos y de inhalación mostraron efectos mínimos; infiltración no específica en los pulmones de células inmunes, deposición de aceite y formación mínima de granuloma. No es sensible en pruebas en animales. Kerosene: Es Cancerígeno en pruebas de animales. Pruebas dermatológicas de toda la vida produjeron tumores, pero el mecanismo se debió a ciclos repetidos de daño a la piel e hiperplasia restaurativa. Este mecanismo no se considera factible en los humanos donde tal irritación prolongada en la piel no podría ser tolerada. No causó mutaciones en In Vitro. La inhalación de vapores no produjo efectos de desarrollo ó

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T

Fecha de Revisión: 26Mar2008

Página 7 de 10

reproductivos en animales de laboratorio. La inhalación de altas concentraciones en animales resultó en irritación al tracto respiratorio, cambios en los pulmones y alguna reducción en la función pulmonar. No es sensible en animales de laboratorio.

Información adicional disponible por solicitud.

**Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:** Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC

3 = IARC 1

5 = IARC 2B

2 = NTP SUS

4 = IARC 2A

6 = OSHA CARC

## SECCIÓN 12

## INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

### Ecotoxicidad

Material -- Se espera que sea nocivo a los organismos acuáticos. A largo plazo, puede causar efectos adversos en el medio ambiente acuático.

### Movilidad

Componente más volátil -- Altamente volátil, se esparcirá rápidamente en aire. No se espera que haya separación a sedimentos y a residuos sólidos de desechos.

Componente de alto peso molecular -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

### PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD

#### Biodegradación:

Mayoría de componentes -- Se espera que sea inherentemente biodegradable

#### Oxidación atmosférica:

Componente más volátil -- Se espera que se degrade rápidamente en aire

### BIOACUMULACIÓN POTENCIAL

Mayoría de componentes -- Tiene el potencial de bioacumularse, sin embargo el metabolismo o las propiedades físicas pueden reducir la bioconcentración o el límite de biodisponibilidad.

## SECCIÓN 13

## CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

### RECOMENDACIONES PARA DISPOSICION

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T

Fecha de Revisión: 26Mar2008

Página 8 de 10

**Advertencia de recipiente vacío** Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. **NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.**

#### SECCIÓN 14

#### INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

##### TERRESTRE (DOT)

**Nombre apropiado del envío:** COMBUSTIBLE LIQUIDO N.O.S (KEROSENE )

**Clase y división de riesgos:** LIQUIDO COMBUSTIBLE

**Número ID:** NA1993

**Grupo de empaque:** III

**Número ERG (siglas de Emergency Response Guidebook o Guía de Respuestas de Emergencia):** 128

**Etiqueta(s):** NONE

**Nombre del documento de transporte:** COMBUSTIBLE LIQUIDO, N.O.S. (Kerosene), COMBUSTIBLE LIQUIDO, NA1993, PG III

Nota de pie de página: Este material no está regulado bajo la norma 49 CFR en un recipiente 119 galones o menos de capacidad únicamente cuando se transporta por tierra siempre que el material no sea un desecho peligroso, contaminante marino, o esté listado específicamente como una sustancia peligrosa

**MARINO (IMDG) :** No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

**AIRE (IATA) :** No está regulado para transporte aéreo

#### SECCIÓN 15

#### INFORMACION REGULADORA

**ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA:** Cuando se usa para el propósito previsto, este material está clasificado por OSHA como peligroso. OSHA 29 CFR 1910.1200.

**El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.**

**Etiquetado UE :** No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

**Asesoría de seguridad:** S61; Evítese su liberación al medio ambiente. Refierase a las instrucciones específicas / Hoja de datos de seguridad.

**LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL:** AICS, IECSC, KECI, TSCA, PICCS, ENCS, EINECS, DSL

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T  
Fecha de Revisión: 26Mar2008  
Página 9 de 10

**EPCRA:** Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

**SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA:** Incendio.

**SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS:** Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos de notificación del proveedor del Programa de Liberación de Tóxicos SARA 313.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
KEROSENE	8008-20-6	1, 17, 18, 19

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16	OTRA INFORMACIÓN
------------	------------------

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

**ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:**

No hay información disponible de la revisión

-----OSHA

**TEXTO DE LA ETIQUETA DE PRECAUCION:**

**Contiene:** KEROSENE  
PRECAUCION!

**OSHA RIESGOS FISICOS**

Combustible. El material puede acumular cargas estáticas que pueden causar una descarga eléctrica incendiaria.

**PRECAUCIONES**

Utilice procedimientos adecuados para amarre y/o toma a tierra.

**PRIMEROS AUXILIOS**

**Ojo:** Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

**Piel:** Lave las áreas de contacto con agua y jabón.

**MEDIO CONTRA INCENDIO**

Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dióxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

**DERRAME/ FUGA**

**Derrame en tierra:** ELIMINE todas las fuentes de ignición (no permita en las áreas cercanas: fumar, la presencia de chispas, destellos o llamas). Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Prevenga la entrada a corrientes de agua, alcantarillas, sótanos ó áreas confinadas.

Se puede utilizar un supresor de vapores para reducir los vapores. Absorba o cubra con tierra seca, arena o algún otro

Nombre del producto: MOBIL SUPER 2T

Fecha de Revisión: 26Mar2008

Página 10 de 10

---

material no combustible y transfíralo a recipientes. Recupérela por bombeo o con un absorbente adecuado.

**Derrame en agua:** Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine inmediatamente el derrame con barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones.

Remuévalo de la superficie por desnatado o con absorbentes adecuados. Reporte los derrames como lo requieran las respectivas autoridades. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

-----

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

-----

Solo para uso interno

MHC: 0, 0, 0, 0, 0, 1

PPEC: A

DGN: 2002875XCO (1014780) (Latin America Core)

-----

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

# Hoja de datos de seguridad del material



## 1. Identificación del producto y la compañía

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo X-tra 2T
<b>No. de HDS</b>	465263
<b>Código</b>	465263-US31 US88
<b>Uso del producto</b>	Aceite de motor Para aplicaciones específicas ver la hoja técnica o consultar a nuestro representante.
<b>Fabricante</b>	BP Lubricants USA Inc. 1500 Valley Road Wayne, NJ 07470 Telephone: (973) 633-2200 Telecopier: (973) 633-7475
<b>INFORMACION SOBRE EMERGENCIAS SANITARIAS:</b>	1 (800) 447-8735 Outside the US: +1 703-527-3887 (CHEMTREC)
<b>INFORMACION SOBRE EVACUACION DE EMERGENCIA:</b>	1 (800) 424-9300 CHEMTREC (USA)
<b>OTROS DATOS SOBRE SEGURIDAD</b>	1 (866) 4 BP - MSDS (866-427-6737 Toll Free - North America) email: bpcares@bp.com

## 2. Identificación de peligros

<b>Estado físico</b>	Líquido.
<b>Color</b>	No disponible.
<b>Visión general de la Emergencia</b>	PRECAUCIÓN !  LIQUIDO Y VAPOR COMBUSTIBLE. PUEDE CAUSAR IRRITACIÓN EPITELIAL, OCULAR Y DEL TRACTO RESPIRATORIO.  Líquido combustible. El contacto prolongado o repetido con la piel puede retirar la grasa natural y ocasionar irritación y/o dermatitis. Mantener alejado del calor, chispas y llamas. Según las buenas prácticas de seguridad e higiene industrial, las exposiciones a la contaminación en el aire deben ser controladas al mínimo posible. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Use sólo con ventilación adecuada. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Lávese completamente después del manejo.
<b>Vías de absorción</b>	Contacto cutáneo. Contacto con los ojos. Inhalación. Ingestión.
<b>Posibles efectos sobre la salud</b>	
<b>Ojos</b>	Puede causar irritación ocular.
<b>Piel</b>	Puede provocar irritación en la piel. El contacto prolongado o repetido con la piel puede retirar la grasa natural y ocasionar irritación y/o dermatitis.
<b>Inhalación</b>	Puede causar irritación del tracto respiratorio.
<b>Ingestión</b>	La ingestión puede causar irritación gastrointestinal y diarrea.

Veá la sección 11 para la Información Toxicológica

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo X-tra 2T	<b>Código del producto</b>	465263-US31 US88	<b>Página:</b> 1/7
<b>Versión</b> 2	<b>Fecha de emisión</b> 09/24/2009.	<b>Format</b> US		<b>Idioma</b> ESPAÑOL
		(US)		(SPANISH)

### 3. Composición/información sobre los componentes

Semisintético. Aditivos propietarios mejoradores del rendimiento.

Nombre de ingrediente	Número de CAS	%
Aceite base - altamente refinado	Varía	45 - 50
Pétrole naphta	64742-47-8	25 - 30

### 4. Medidas de primeros auxilios

<b>Contacto con los ojos</b>	En caso de contacto, lavar los ojos inmediatamente con agua abundante durante por lo menos 15 minutos. Obtenga atención médica si se presentan síntomas.
<b>Contacto con la piel</b>	Lave inmediatamente la piel expuesta con agua y jabón. Quítese la ropa y calzado contaminados. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar el calzado completamente antes de volver a usarlo. Obtenga atención médica si se presentan síntomas.
<b>Inhalación</b>	Si es inhalado, trasladar al afectado al aire libre. Obtenga atención médica si se presentan síntomas.
<b>Ingestión</b>	No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si se han ingerido cantidades potencialmente peligrosas de este material, llame a un médico inmediatamente. Obtenga atención médica si se presentan síntomas.

### 5. Medidas de lucha contra incendios

<b>Inflamabilidad del producto</b>	Líquido combustible.
<b>Punto de Inflamación</b>	Vaso cerrado: 86°C (186.8°F) [Pensky-Martens.]
<b>Peligros de Fuego/Explosión</b>	En caso de incendio o calentamiento, ocurrirá un aumento de presión y el recipiente estallará, con el riesgo de que ocurra una explosión.
<b>Medios de extinción</b>	
<b>Apropiado(s)</b>	Utilizar polvo químico seco, CO <sub>2</sub> , agua pulverizada o espuma (neblina).
<b>No apropiado(s)</b>	No usar chorro de agua.
<b>Procedimientos de lucha contra incendios</b>	En caso de incendio, aisle rápidamente la zona evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado. Desplazar los contenedores lejos del incendio si esto puede hacerse sin riesgo. Use agua pulverizada para refrigerar los envases expuestos al fuego.
<b>Productos peligrosos de la combustión</b>	Los productos de la combustión pueden incluir lo siguiente: óxidos de carbono (CO, CO <sub>2</sub> )
<b>Ropa protectora (fuego)</b>	Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva.

### 6. Medidas en caso de vertido accidental

<b>Precauciones personales</b>	No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Apagar todas las fuentes de ignición. Ni bengalas, ni humo, ni llamas en en el área de riesgo. Según las buenas prácticas de seguridad e higiene industrial, las exposiciones a la contaminación en el aire deben ser controladas al mínimo posible. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8).
<b>Precauciones ambientales</b>	Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado polución medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).

#### Métodos para limpieza

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo X-tra 2T	<b>Código del producto</b>	465263-US31 US88	<b>Página:</b> 2/7
<b>Versión</b> 2	<b>Fecha de emisión</b> 09/24/2009.	<b>Format US</b>	<b>Idioma ESPAÑOL</b>	
		<b>(US)</b>	<b>(SPANISH)</b>	

## Gran derrame

Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Acerquese al derrame a favor del viento. Evite que se introduzca en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Lave los derrames en una planta de tratamiento de aguas residuales o proceda tal como se indica a continuación. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales (ver la sección 13). Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión. Disponga por medio de un contratista autorizado para la disposición. El material absorbente contaminado puede presentar el mismo riesgo que el producto derramado. Nota: Véase la sección 1 para información de contacto de emergencia y la sección 13 para eliminación de desechos.

## Derrame pequeño

Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Diluir con el agua y limpiar si es soluble en agua o absorber con un material inerte seco y colocar en un contenedor de recuperación apropiado. Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión. Disponga por medio de un contratista autorizado para la disposición.

## 7. Manipulación y almacenamiento

### Manipulación

Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8). Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes comer, beber o fumar. No respire los vapores o nieblas. No ingerir. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Use sólo con ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. No entre en áreas de almacenamiento y espacios cerrados a menos que estén ventilados adecuadamente. Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, o de cualquier otra fuente de ignición. Use equipo eléctrico (de ventilación, iluminación y manipulación de materiales) a prueba de explosiones. Utilizar herramientas antichispa. Evitar la acumulación de cargas electrostáticas. Para evitar fuego o explosión, disipar electricidad estática durante la transferencia poniendo a tierra y uniendo los envases y el equipo antes de transferir el material.

### Almacenamiento

Conservar de acuerdo con las normas locales. Almacenar en un área separada y homologada. Almacenar alejado de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver sección 10). Eliminar todas las fuentes de ignición. Mantener separado de materiales oxidantes. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases que han sido abiertos deben cerrarse cuidadosamente y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

## 8. Controles de exposición/protección personal

### Límites de exposición laboral

#### Nombre de ingrediente

Aceite base - altamente refinado

#### Límites de exposición laboral

##### ACGIH (Estados Unidos).

STEL: 10 mg/m<sup>3</sup> 15 minuto(s). Estado: Aceite mineral, niebla

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup> 8 hora(s). Estado: Aceite mineral, niebla

##### OSHA (Estados Unidos).

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup> 8 hora(s). Estado: Aceite mineral, niebla

Pétrole naphta

##### OSHA (Estados Unidos).

TWA: 5 mg/m<sup>3</sup> 8 hora(s). Estado: Nieblas

##### ACGIH TLV (Estados Unidos). Absorbido a través de la piel.

TWA: 200 mg/m<sup>3</sup> 8 hora(s).

##### ACGIH (Estados Unidos).

STEL: 10 mg/m<sup>3</sup> 15 minuto(s). Estado: Nieblas

Aunque esta sección puede mostrar OEL específicos para ciertos componentes, otros componentes pueden estar presentes en cualquier rocío, vapor o polvo producido. Por lo tanto, los OEL específicos pueden no ser aplicables al producto en total y sólo se ofrecen como guía.

Algunos estados pudiesen aplicar límites de exposición más rigurosos.

### Medidas de Control

Use sólo con ventilación adecuada. Utilizar recintos de proceso, sistemas de ventilación locales, u otros procedimientos de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios. Los controles de ingeniería también deben mantener el gas, vapor o polvo por debajo del menor límite de explosión. Utilizar equipo de ventilación anti-explosión.

Nombre del producto Castrol Act>Evo X-tra 2T

Código del producto

465263-US31 US88 **Página: 3/7**

Versión 2

Fecha de emisión 09/24/2009.

Format US

Idioma ESPAÑOL

(US)

(SPANISH)

## Medidas higiénicas

Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas.

## Protección personal

**Ojos** Evítese el contacto con los ojos. Lentes de seguridad con protección lateral o lentes químicos.

**Piel y cuerpo** Evite el contacto con la piel y la ropa. Úsese indumentaria protectora adecuada.

**Respiratoria** Utilice ventilación adecuada. Según las buenas prácticas de seguridad e higiene industrial, las exposiciones a la contaminación en el aire deben ser controladas al mínimo posible.

**Manos** La elección correcta de guantes protectores depende de los productos químicos que se manipulen, las condiciones de trabajo y uso, y el estado de los guantes (aún los más resistentes a sustancias químicas se deterioran luego de exposiciones prolongadas a estos productos). La mayoría de los guantes sólo brindan protección durante un breve periodo antes de que deban ser desechados y reemplazados. Debido a que los entornos específicos de trabajo y las prácticas de manejo de materiales varían, deben desarrollarse procedimientos de seguridad afines a cada aplicación. Por lo tanto, los guantes se deben elegir luego de consultar al proveedor o fabricante y evaluar exhaustivamente las condiciones de trabajo.

Consulte a su supervisor o los procedimientos de operaciones estándares para las pautas de manipulación

## 9. Propiedades físicas y químicas

<b>Estado físico</b>	Líquido.
<b>Punto de Inflamación</b>	Vaso cerrado: 86°C (186.8°F) [Pensky-Martens.]
<b>Densidad</b>	858 kg/m <sup>3</sup> (0.858 g/cm <sup>3</sup> ) a 15°C
<b>Viscosidad</b>	Cinemática: 340 mm <sup>2</sup> /s (340 cSt) a 40°C Cinemática: 27.8 mm <sup>2</sup> /s (27.8 cSt) a 100°C
<b>Solubilidad</b>	insoluble(s) en el agua.

## 10. Estabilidad y reactividad

<b>Estabilidad y reactividad</b>	El producto es estable.
<b>Posibilidad de reacciones peligrosas</b>	En condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurre reacción peligrosa.
<b>Condiciones que deben evitarse</b>	Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama).
<b>Incompatibilidad con diferentes sustancias</b>	Reactivo o incompatible con los siguientes materiales: materiales oxidantes.
<b>Productos de descomposición peligrosos</b>	Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deben producir productos de descomposición peligrosos.
<b>Polimerización peligrosa</b>	Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurrirá una polimerización peligrosa.

## 11. Información toxicológica

**Otros datos de toxicidad** Inhalación del vapor en concentraciones altas puede afectar el sistema nervioso central.

### Otra información

#### Efectos crónicos potenciales en la salud

**Carcinogenicidad** No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

**Nombre del producto** Castrol Act>Evo X-tra 2T

**Código del producto** 465263-US31 US88 **Página:** 4/7

**Versión** 2 **Fecha de emisión** 09/24/2009.

**Format US**

**Idioma ESPAÑOL**

(US)

(SPANISH)

## 12. Información ecológica

### Ecotoxicidad

El fabricante no ha realizado pruebas

## 13. Consideraciones sobre la eliminación

### Información sobre los desechos

Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Disponga del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para la disposición. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

**NOTA: El generador de los residuos es responsable de identificarlos debidamente (según las características o inclusión en listados), transportarlos y disponer de los mismos.**

## 14. Información relativa al transporte

### Reglamento internacional de transporte

Información regulatoria	Número ONU	Nombre de envío adecuado	Clase	Grupo de embalaje	Información adicional
<b>Clasificación DOT</b>	UN1993	COMBUSTIBLE LÍQUIDO, SIN MÁS ESPECIFICACIÓN (contiene destilados de petróleo) (Pétrole naphta )	Líquido combustible.	III	-
<b>Clasificación para el TDG</b>	No regulado.	-	-	-	-
<b>IMDG Clasificación</b>	No regulado.	-	-	-	-
<b>IATA/ICAO Clasificación</b>	No regulado.	-	-	-	-

## 15. Información reglamentaria

### Regulaciones Federales de EUA

#### Inventario de Sustancias de los Estados Unidos (TSCA 8b)

Todos los componentes están listados o son exentos.

**SARA 302/304/311/312 sustancias sumamente peligrosas:** No se encontraron productos.

**SARA 302/304 planificación y notificación de urgencias:** No se encontraron productos.

**SARA 302/304/311/312 sustancias peligrosas:** Pétrole naphta

**SARA 311/312 MSDS distribución - inventario de sustancias químicas - identificación de peligros:** Castrol Act>Evo X-tra 2T: Riesgo de incendio, Peligro inmediato (grave) para la salud

#### SARA 313

#### Formulario R - Requisitos de informes

Este producto no contiene ningún componente peligroso a los niveles regulados o por encima de ellos.

#### Notificación del proveedor

Este producto no contiene ningún componente peligroso a los niveles regulados o por encima de ellos.

<b>Nombre del producto</b>	Castrol Act>Evo X-tra 2T	<b>Código del producto</b>	465263-US31 US88	<b>Página:</b> 5/7
<b>Versión</b> 2	<b>Fecha de emisión</b> 09/24/2009.	<b>Format</b> US		<b>Idioma</b> ESPAÑOL
		(US)		(SPANISH)

**CERCLA Secciones  
102a/103 Sustancias  
peligrosas (40 CFR  
Apartado 302.4):**

CERCLA: sustancias peligrosas.: No se encontraron productos.

**Reglamentaciones  
estatales**

**Sustancias de  
Massachusetts**

Ninguno de los componentes está listado.

**Sustancias Peligrosas  
en Nueva Jersey**

Ninguno de los componentes está listado.

**Sustancias Peligrosas  
en Pensilvania RTK  
("derecho a saber")**

Ninguno de los componentes está listado.

**California Prop. 65**

**Proposición 65 de California:** No se encontraron productos

**Inventarios**

**Inventario de Canadá**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Europa**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de  
Australia (AICS)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias  
Químicas de China (IECSC)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de  
Japón (ENCS)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de  
Corea (KECI)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

**Inventario de Sustancias de  
Filipinas (PICCS)**

Todos los componentes están listados o son exentos.

---

## 16. Otra información

**Requisitos de etiqueta**

PRECAUCIÓN !

LIQUIDO Y VAPOR COMBUSTIBLE.

PUEDA CAUSAR IRRITACIÓN EPITELIAL, OCULAR Y DEL TRACTO RESPIRATORIO.

**Clasificación HMIS® :**

**Salud** 1  
**Inflamabilidad** 2  
**Peligro Físico** 0  
**Protección personal** X

**National Fire  
Protection  
Association  
(Estados Unidos)**



**Historial**

**Protección personal**

09/24/2009.

**Fecha de la edición  
anterior**

03/25/2009.

**Preparada por**

Product Stewardship

**Aviso al lector**

**Nombre del producto** Castrol Act>Evo X-tra 2T

**Código del producto**

465263-US31 US88 **Página: 6/7**

**Versión** 2 **Fecha de emisión** 09/24/2009.

**Format** US

**Idioma** ESPAÑOL

(US)

(SPANISH)

Se han realizado todos los pasos que se pueden practicar en forma razonable para asegurar que la hoja de datos y la información sobre salud, seguridad y medio ambiente contenida en ésta sea exacta para la fecha especificada más adelante. No se expide garantía ni declaración, expresa o implícita de la exactitud o integridad de los datos e información en esta hoja de datos. Los datos e información proporcionados se aplican cuando el producto es vendido para la aplicación o aplicaciones establecidas. No debe usar el producto para una aplicación o aplicaciones diferentes de las establecidas sin solicitarnos información al respecto. El usuario está obligado a evaluar y usar este producto en forma segura y cumplir con las leyes y reglamentos pertinentes. El Grupo BP no será responsable de ningún daño o lesión que resulte del uso, diferente del uso del producto establecido para el material, de no seguir las recomendaciones, o de cualquier peligro inherente a la naturaleza del material. Los compradores del producto que lo suministren a una tercera parte para ser utilizado en un trabajo, tienen la obligación de tomar todos los pasos necesarios para asegurar que cualquier persona que maneje o use el producto tenga la información de esta hoja. Los empleadores están obligados a informar a sus empleados y a cualquier otra persona que pueda ser afectada acerca de los riesgos descritos en esta hoja y de cualquier precaución que deban tomar.

**Nombre del producto** Castrol Act>Evo X-tra 2T

**Código del producto**

465263-US31 US88 **Página: 7/7**

**Versión 2** **Fecha de emisión** 09/24/2009.

**Format US**

**Idioma ESPAÑOL**

**(US)**

**(SPANISH)**

# Mobil Delvac MX 15W-40

## Aceite SHPD de muy alto rendimiento para motores diesel

### Descripción de producto

Mobil Delvac MX 15W-40 es un aceite de muy alto rendimiento para motores diesel que proporciona una excelente lubricación a los motores diesel modernos aumentando la vida del motor. Como resultado este producto cumple o excede con la mayoría de las especificaciones de los fabricantes de motores americanos y europeos. Su elevado rendimiento ha sido probado en un amplio rango de industrias, aplicaciones y flotas mixtas.

Su avanzada formulación química ofrece un insuperable rendimiento en motores modernos diesel de bajas emisiones, así como en motores más antiguos que operan con combustible de bajo o alto contenido de azufre. Mobil Delvac MX 15W-40 combina una mezcla de aceites base de alta calidad con un avanzado sistema de aditivos, que le proporcionan un control superior del espesamiento del aceite debido a la formación de hollín a elevadas temperaturas así como una insuperable resistencia a la oxidación, corrosión y depósitos a altas temperaturas.

### Propiedades y Beneficios

Los modernos motores de elevada potencia y bajo nivel de emisiones cada vez requieren más de los lubricantes de motor. Los diseños cada vez más ajustados reducen el consumo de aceite dando lugar a un menor relleno con aceite nuevo. Los segmentos de fuego de los pistones están más altos lo que causa que la película de lubricante este sometida a mayores temperaturas en la cámara de combustión, dando como resultado una mayor tensión térmica. Mayores presiones de inyección y tiempos retardados mejoran la eficiencia de la mezcla pero también incrementan las temperaturas y el hollín que debe soportar el lubricante. La avanzada tecnología del Mobil Delvac MX 15W-40 ofrece un excepcional rendimiento, tanto en los motores diesel modernos como en los modelos anteriores. Los principales beneficios incluyen:

Propiedades	Ventajas y Beneficios potenciales
Alta estabilidad térmica y a la oxidación	Menor formación de lodos y depósitos
Reservas TBN	Control de depósitos
"Stay-in-grade" estabilidad al cizallamiento	Menor consumo de aceite y mayor protección contra el desgaste Motores más limpios y vida más larga de los componentes Motores más limpios y vida más larga de los componentes Motores más limpios y vida más larga de los componentes Motores más limpios y vida más larga de los componentes Motores más limpios y vida más larga de los componentes Motores más limpios y vida más larga de los componentes
Avanzada detergencia/dispersancia	Motores más limpios y vida más larga de los componentes
Mayor rendimiento alta temperatura/alto cizallamiento (HT/HS)	Reducción del rayado del motor y del pulido de camisas
Excelentes propiedades a bajas temperaturas	Mejor bombeabilidad/circulación del aceite Protección contra el desgaste durante el arranque



Propiedades	Ventajas y Beneficios potenciales
Compatibilidad con componentes Cumple con las especificaciones de los principales fabricantes	Vida más prolongada de las juntas Un solo aceite para flotas mixtas

## Aplicaciones

- Motores diesel sobrealimentados o de aspiración natural de los equipos fabricados por los principales constructores americanos, europeos y japoneses.
- Camiones de carga pesada y carga ligera.
- Maquinaria industrial de construcción, minería, extracción y agricultura.
- Flotas mixtas.

## Especificaciones y Aprobaciones

### Mobil Delvac MX 15W-40 cumple las siguientes especificaciones:

ACEA E7/E5/E3/B4/B3/A2	X
API CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF/SL/SJ	X
Cummins CES 20072/1	X
Detroit Diesel 7SE 270 (4 stroke cycle)	X
Caterpillar CAT ECF-1	X

### Mobil Delvac MX 15W-40 posee las siguientes aprobaciones:

Daimler Chrysler MB 228.3	X
Cummins CES 20078/7/6/5	X
Mack EO-M Plus	X
Volvo VDS-2/VDS-3	X
MAN M3275	X
Renault RLD	X
MTU Type 1 (Open crankcase only – 500 hr ODI)	X

### Mobil Delvac MX 15W-40 está recomendado en las aplicaciones que requieren:

Allison C-4	X
ZF TE-ML 04C	X

## Características típicas

### Mobil Delvac MX 15W-40

SAE Grade 15W-40	
Viscosidad, ASTM D 445	
cSt @ 40°C	105
cSt @ 100°C	14.2

---

**Mobil Delvac MX 15W-40**

---

Índice de viscosidad, ASTM D 2270	138
Cenizas sulfatadas,% peso, ASTM D 874	1.1
TBN, mg KOH/g, ASTM D 2896	10
Punto de congelación, °C, ASTM D 97	-33
Punto de inflamación, °C, ASTM D 92	240
Densidad @ 15°C kg/l, ASTM D 4052	0.88

---

### **Seguridad e Higiene**

Basado en información disponible, no es de esperar que este producto cause efectos adversos en la salud mientras se utilice en las aplicaciones a las que está destinado y se sigan las recomendaciones de la Ficha de Datos de Seguridad (FDS). Las Fichas de Datos de Seguridad están disponibles a través del Centro de Atención al Cliente. Este producto no debe utilizarse para otros propósitos distintos a los recomendados. Al deshacerse del producto usado, tenga cuidado para así proteger el medio ambiente.

*El logotipo Mobil, el diseño del Pegasus, y Delvac son marcas registradas por Exxon Mobil Corporation, o una de sus afiliadas*

ExxonMobil Lubricants & Specialties

Es posible que no todos los productos estén disponibles en su localidad. Para mayor información, ponerse en contacto con la oficina de venta local o dirigirse a [www.exxonmobil.com](http://www.exxonmobil.com). ExxonMobil se compone de numerosas filiales y empresas asociadas, muchas de las cuales tienen nombres que incluyen el de Esso, Mobil y ExxonMobil. Nada de lo que figura en este documento está destinado a anular o reemplazar la separación corporativa que existe entre las entidades locales. La responsabilidad de las acciones a nivel local, y la obligación de responder de ellas, seguirán recayendo en las entidades afiliadas a ExxonMobil. Debido a la continua investigación y desarrollo de los productos, la información aquí contenida podría verse modificada sin previo aviso. Las características típicas podrían variar ligeramente.

© 2007 Exxon Mobil Corporation. Todos los derechos reservados.

# Verificación del Equipo de Pensky-Martens y Determinación de una Correlación para Estimar la Temperatura de Inflamación en Aceites Lubricantes

## Verification of Pensky-Martens's Apparatus and Determination of a Correlation to Estimate the Flash Point in Lubricating Oils

Haydee Morales M.<sup>1</sup> Anderson Vargas Cabrera<sup>2</sup> y Angel Edgardo Montenegro A.<sup>3</sup>

### Resumen

En el laboratorio de Crudos y Derivados de la facultad de ingeniería en la Universidad Surcolombiana, se realizaron tres pruebas de caracterización a 27 muestras de aceites lubricantes las cuales fueron: la determinación de la gravedad API, la Viscosidad Cinemática y la Temperatura de Inflamación. Estas pruebas se realizaron para hallar una correlación con la cual se pueda estimar la temperatura de inflamación de los aceites lubricantes a partir de la gravedad API y la Viscosidad Cinemática de estos. El proyecto surgió a causa de que en la literatura investigada solo se han determinado correlaciones para sustancias puras o en su mayor avance en mezclas binarias. Los valores experimentales usados en esta investigación se hallaron haciendo uso del equipo de cámara cerrada de Pensky – Martens y la correlación se determinó por medio del uso de software. En el presente trabajo se exponen los resultados de la verificación del método, que se realizó debido a que el equipo era nuevo en el laboratorio de Crudo y Derivados de la facultad de ingeniería en la Universidad Surcolombiana; y se muestran los resultados y análisis de la correlación obtenida.

*Palabras Clave:* Temperatura de inflamación, Pensky-Martens, Gravedad API, Viscosidad Cinemática.

### Abstract

At the laboratory of petroleum and derivatives of the faculty of engineering of the Surcolombiana University, were performed three tests to twenty seven samples of lubricant oils. The tests were the API, the cinematic viscosity and the flash point. These tests were performed in order to determinate a correlation to obtain the flash points of the lubricant oils from the API and cinematic viscosity. Project was born because in the research literature there are only publications about correlations of pure substance and binary mixtures of substances. Experimental values used here were determined using the Pensky – Martens equipment and the correlation was determined using software. This paper presents the results of the verification of the method, which was performed because the equipment was new in the laboratory of petroleum and derivatives of the faculty of engineering of the Surcolombiana University, and displays the results and analysis of the correlation obtained.

*Keywords:* Flash point, Pensky-Martens, API gravity, kinematic viscosity.

---

<sup>1</sup> Esp. en Ingeniería de Petróleos. Universidad Surcolombiana, Avenida Pastrana Carrera 1ª. haymora@usco.edu.co

<sup>2</sup> Ingeniero de Petróleos, Universidad Surcolombiana, Avenida Pastrana Carrera 1ª. andersonvarca@gmail.com

<sup>3</sup> Ingeniero de Petróleos, Universidad Surcolombiana, Avenida Pastrana Carrera 1ª. angelmontenegro90@hotmail.com

## 1. Introducción

La temperatura de inflamación es la temperatura más baja corregida a la presión de 101.3 KPa (760 mmHg), a la cual la aplicación de una fuente de ignición causa que el vapor del espécimen de una muestra se inflame bajo las condiciones específicas de la prueba.<sup>6</sup> La temperatura de inflamación es un factor importante para la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, debido a que las organizaciones de protección contra incendios clasifican las sustancias en inflamables y combustibles de acuerdo a su punto de inflamación.<sup>7</sup>

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y el Código de Construcción Internacional (IBC) definen como líquidos inflamables aquellos que tienen una temperatura de inflamación menor a 100 °F (38 °C) y como líquidos combustibles aquellos que tienen una temperatura de inflamación mayor a 100 °F.<sup>4</sup>

Varios intentos se han realizado para estandarizar la determinación de la temperatura de inflamación, hoy, son cinco equipos principales utilizados internacionalmente. La ASTM ha definido ocho pruebas diferentes usando cuatro equipos, y el desarrollo de otro método (ASTM E502) que experimentalmente puede ser usado para determinar que método de prueba ASTM apropiado para cualquier situación dada. En general los puntos de chispa son clasificados ya sea como de cámara abierta o de cámara cerrada. Los equipos de cámara abierta al no tener tapa, permiten que los vapores se esparzan dentro de la atmosfera circundante. Los equipos de cámara cerrada, tienen una cubierta que contiene los vapores y produce condiciones de equilibrio. Los valores de copa cerrada generalmente son menores que los de copa abierta, aunque no siempre.<sup>6</sup>

Algunos métodos también han relacionado la temperatura de inflamación con el calor de combustión, la gravedad específica y los grupos estructurales; los métodos publicados para componentes orgánicos son: Leslie and Geniesse, Blinov, Thornton modificado, Catoire and Naudet, Prugh, Ishiuchi, Oehley, Hshieh y Wangy – Sun.<sup>6</sup>

En este documento se expone la investigación realizada en el laboratorio de Crudos y Derivados de la facultad de ingeniería en la Universidad Surcolombiana, acerca de predecir la temperatura de inflamación en aceites lubricantes a partir de 2 propiedades de estos las cuales son la gravedad API y la Viscosidad Cinemática.

## 2. Metodología

Se inicio con la recolección y procesamiento de la información existente sobre la determinación y aplicación de la temperatura de inflamación para derivados del petróleo; a su vez se realizo el montaje, adecuación y verificación del equipo de Pensky – Martens con un hidrocarburo de 99% de pureza de acuerdo a la norma ASTM D93-02, para la verificación del equipo se llevaron a cabo 20 pruebas utilizando el Monoetanolamina de 99% de pureza como sustancia de referencia, esta es estable y tiene un punto de chispa de 85 °C. Después con los 20 resultados obtenidos se determino la repetibilidad del método.

Luego se determinó experimentalmente la gravedad API (ASTM D287), la viscosidad cinemática (ASTM D445), y la temperatura de inflamación de muestras de aceites lubricantes de distintos grados según la clasificación SAE. Este proceso se llevo a cabo para 27 muestras de aceites lubricantes. El ordenamiento, análisis de la información obtenida, determinación y verificación de la correlación objetivo del problema; se desarrollo utilizando herramientas informáticas como Microsoft Office Excel<sup>i</sup>, Minitab<sup>ii</sup> y Table Curve<sup>iii</sup> para hacer regresiones y de esta forma poder determinar una correlación entre los datos obtenidos. Utilizar varios programas para realizar el análisis, permitió que se tuvieran varias opciones de correlaciones, estas se validaron determinando el error que tenían respecto a los datos reales y luego se escogió la que tuvo el menor error.

---

<sup>i</sup> Microsoft Office Professional Plus. Version 14.06112.500

<sup>ii</sup> Minitab Statistical Software. Version 16.0

<sup>iii</sup> TableCurve 2D. Version 5.0

### 3. Resultados

#### 3.1 Verificación

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos de la verificación haciendo uso del Monoetanolamina como sustancia patrón.

**Tabla 1**  
Resultados de la verificación

N° muestra	Punto de inflamación (°C)	Error (°C)
1	88.5	3.5
2	86.5	1.5
3	85.5	0.5
4	86.5	1.5
5	88.5	3.5
6	87.5	2.5
7	86.5	1.5
8	85.5	0.5
9	84.5	-0.5
10	86.5	1.5
11	87.5	2.5
12	86.5	1.5
13	84.5	-0.5
14	86.5	1.5
15	87.5	2.5
16	86.5	1.5
17	87.5	2.5
18	86.5	1.5
19	85.5	0.5
20	86.5	1.5

El promedio de la temperatura de inflamación es de 86.55 °C, con una desviación estándar de 1.07 °C y la repetibilidad en la verificación es de 2.51 °C; como se puede ver en la tabla 1 solo dos datos salen de la repetibilidad por lo que se puede concluir que el equipo de Pensky – Martens utilizado esta en optimas condiciones para dar resultados confiables.

### 3.2 Correlación

Para la determinación de la correlación se utilizaron herramientas informáticas como Microsoft Office Excel<sup>i</sup>, Minitab<sup>ii</sup> y Table Curve<sup>iii</sup>; de acuerdo a los errores que se obtuvieron de las diferentes correlaciones que hallaron los softwares se determinó que la correlación que mejor predice el punto de inflamación es la siguiente:

$$T_{fp} = 260180 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^5 - 484204 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^4 + 320329 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^3 - 91652 \left(\frac{API_T}{\mu}\right)^2 + 10815 \left(\frac{API_T}{\mu}\right) - 232.08$$

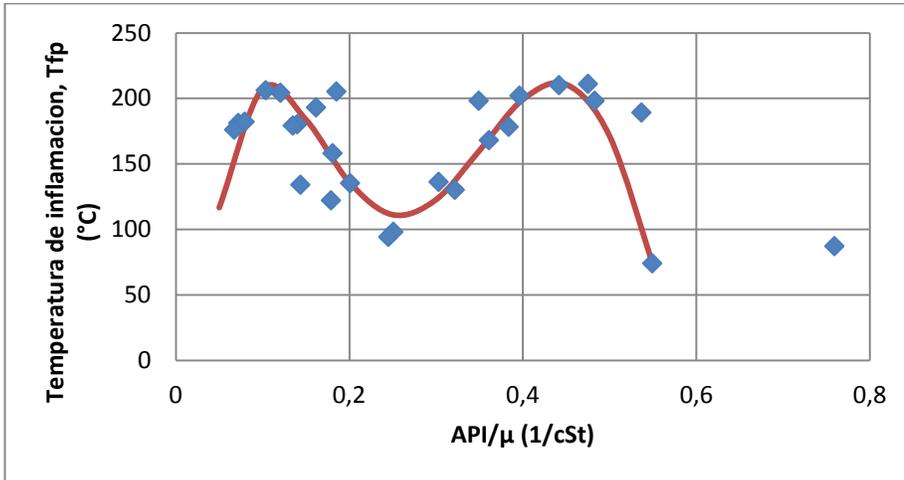


Fig. 1 Correlación Polinómica

Esta correlación se obtuvo por medio de una regresión haciendo uso de Microsoft Office Excel. La regresión es Polinómica de grado 5 con un coeficiente de correlación ( $R^2$ ) de 0.78. En la tabla 2 se presenta los datos comparando los valores experimentales con los estimados por la correlación Polinómica.

En la tabla 2 se puede observar que ocho (8) valores poseen errores altos (>10%), aceites que corresponden al grado SAE 10W-30, 10W50 y 20W50 los cuales son de uso en motocicletas de motores 4T (cuatro tiempos); mientras que el resto de los valores son aceptables. Otro punto importante es que el error promedio entre las muestras exceptuando los aceites de uso en motos 4T es del 3.49%.

**Tabla 2**

Valores experimentales y estimados con la Correlación Polinómica

N° Muestra	SAE	Temperatura de inflamación (°C)		Error (%)
		Experimental	Estimado	
1	85W-140	176	168.981	3.988
2	140	181	179.002	1.104
3	50	182	191.045	4.970
4	25W-60	206	208.185	1.061
5	50	204	205.169	0.573
6	80W-90	179	196.560	9.810
7	40	180	192.599	7.000
8	10W-30	134	189.449	41.380
9	20W-50	193	172.351	10.699
10	20W-50	122	155.029	27.073
11	80W-90	158	153.229	3.020
12	20W50	205	148.927	27.352
13	85W	135	135.173	0.128
14	20W-50	94	111.999	19.148
15	20W-50	98	111.079	13.345
16	30	136	124.470	8.478
17	25W	130	137.292	5.609
18	10W-50	198	159.639	19.374
19	30	168	169.692	1.007
20	20W	178	188.324	5.800
21	10W-40	202	196.884	2.532
22	20	210	211.710	0.814
23	20	211	197.871	6.222
24	20W	198	191.221	3.424
25	10W-30	189	103.612	45.179
26	20	74	74.374	0.506
27	20	87	87.149	0.171

#### 4. Conclusiones

El método desarrollado para la estimación de la temperatura de inflamación en aceites lubricantes es muy útil para la evaluación de los peligros de inflamabilidad, ya que ahorra tiempo y esfuerzo.

La temperatura de inflamación en aceites lubricantes para motocicletas con motores 4 tiempos presenta un comportamiento totalmente diferente con respecto a la viscosidad y °API en comparación con los demás aceites lubricantes de la investigación. Por lo cual la correlación determinada no aplica para este tipo de aceites.

Se obtuvo una correlación Polinómica de grado 5 con un error del 3.49% y un R2 igual a 0.78.

La repetibilidad de la prueba ASTM D93 montada en el laboratorio de crudos y derivados de la Universidad Surcolombiana es de 2.51 °C.

El método es confiable cuando la temperatura de inflamación está en el rango de 70 a 220 °C.

## 5. Referencias Bibliográficas

1. ASTM International, 2002. D93-02: Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester. Vol. 05.01.
2. Catoire, L., Paulmier, S., 2006. Estimation of Closed Cup Flash Points of Combustible Solvent Blends.
3. Katritzky, A. R., Petrukhin, R., Jain, R., Karelson, M., 2001. QSPR Analysis of Flash Points.
4. Kohler, C., Flammable Liquid Storage. Laboratory Safety Guideline, Indiana University.
5. Liaw, H.-J., Lu, W.-H., Gerbaud, V., Chen, C.-C., 2008. Flash Point Prediction for Binary Partially Miscible Mixtures of Flammable Solvents.
6. Scott Thomas, D., 2011. Critical Analysis and Review of Flash Points of High Molecular Weight Poly-Functional c, h, n, o Compounds.
7. Vidal Vazquez, M., 2005. Binary Mixture Flammability Characteristics for Hazard Assessment.
8. Wierzbicki, V., 2007. Flash Point Testing: A User's Guide. Petrotest Instruments GMBH & KG.