

¿Por qué sacrificar la protección contra el desgaste para lograr la eficiencia energética?

Por **Michael P. Sheehan**, Químico Superior, Servicios Técnicos de Marketing, ExxonMobil Chemical Company

Estudio de eficiencia energética sobre aceites de engranajes industriales formulados con SpectraSyn Elite™ mPAO

Por **Michael P. Sheehan**, Químico Superior, Servicios Técnicos de Marketing, ExxonMobil Chemical Company



El sector industrial actual representa casi la mitad del consumo energético del mundo. La mejora de la eficiencia energética en este sector obviamente puede tener un impacto importante en el uso de energía en el mundo, que se prevé que crezca hasta un 25 por ciento para 2040*.

Para ayudar a reducir el consumo de energía industrial, los formuladores de lubricantes han aumentado el uso de materiales base sintéticos, que se sabe que mejoran la eficiencia energética. Pero existían datos de prueba limitados para medir esta mejora.

Es por eso que ExxonMobil encargó una serie de pruebas en el Instituto de Energía de la Universidad de Oporto (INEGI). Nuestros objetivos:

- Verificar y cuantificar la eficiencia energética obtenida mediante el uso de materiales base sintéticos.
- Evaluar la preocupación de algunos constructores y propietarios de equipos de que los lubricantes sintéticos de baja viscosidad pueden resultar en una menor protección contra el desgaste. Las existencias de base sintética de polialfaolefina (cPAO) SpectraSyn™ y polialfaolefina de metaloceno (mPAO) SpectraSyn Elite™ han demostrado tener excelentes capacidades de protección contra desgaste, pero queríamos datos específicos de la plataforma.
- Comparar el rendimiento de las existencias base mPAO de SpectraSyn Elite con PAO convencional, midiendo la eficiencia energética y la protección contra el desgaste

Con estos datos, podríamos guiar mejor a los formuladores con soluciones que les ayuden a innovar lubricantes industriales de bajo consumo para el cambiante mercado actual.

mPAO marca la diferencia

Creado utilizando un proceso de catalizador de metaloceno patentado, SpectraSyn Elite mPAO ofrece un índice de viscosidad (VI) mucho más alto, mejor fluidez a baja temperatura, espesor de película mejorado y mucho menos espumado que el cPAO convencional de alta viscosidad.

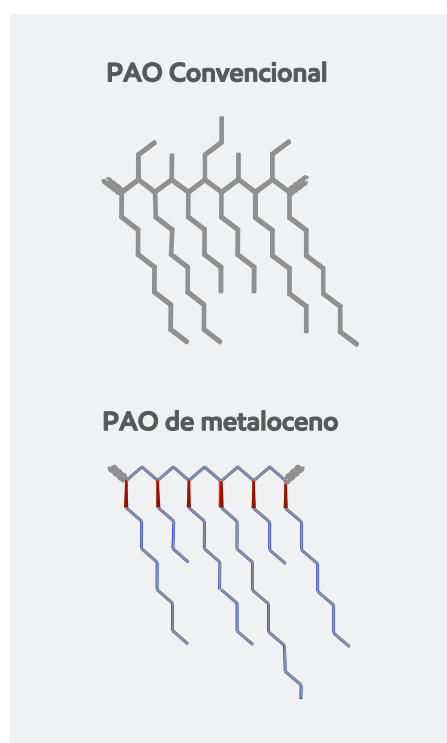
Las diferencias entre mPAO y cPAO se pueden ver a nivel molecular (**Figura 1**). El metaloceno PAO tiene a estructura uniforme, similar a un peine y carece de cadenas laterales cortas aleatorias, mientras que el PAO convencional tiene cadenas

*Fuente de estadísticas energéticas: *Perspectivas energéticas de ExxonMobil*.

laterales cortas y largas en una orientación aleatoria a ambos lados del segmento troncal principal. Estas diferencias ayudan a explicar las propiedades de rendimiento mejoradas de mPAO.

A través del programa de pruebas del INEGI, queríamos responder a una pregunta clave: ¿El VI más alto y las propiedades mejoradas de espesor de película en SpectraSyn Elite mPAO permiten a los formuladores reducir la viscosidad del lubricante para mejorar la eficiencia energética sin afectar la protección contra el desgaste?

FIGURA 1

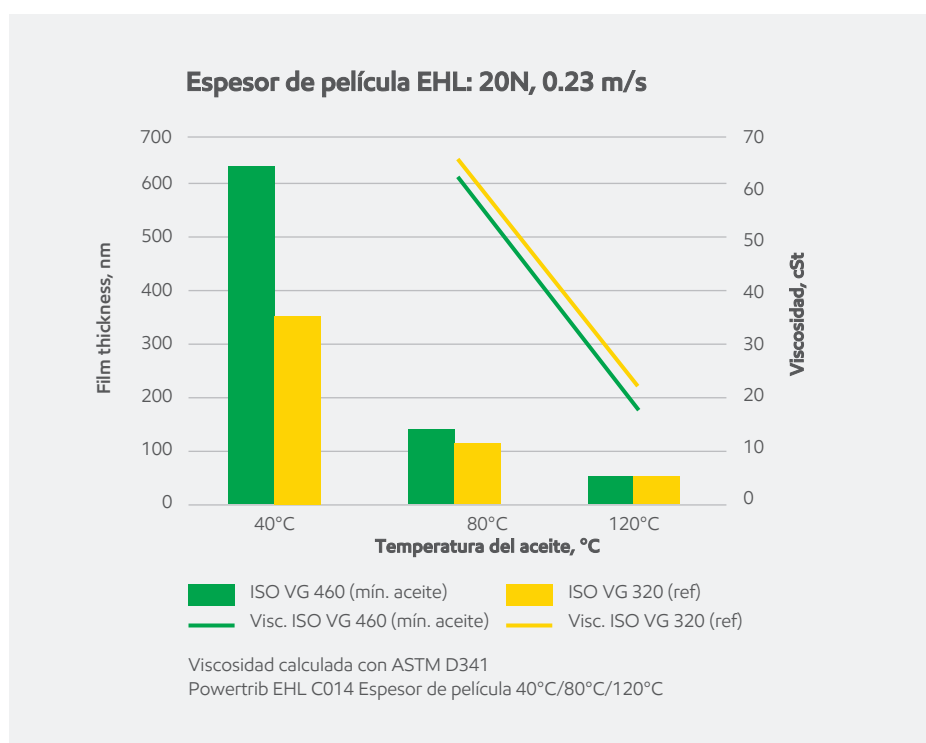


¿Cómo lo demostramos?

Comparamos formulaciones que utilizan materiales base minerales y sintéticos (cPAO y mPAO) midiendo el espesor de la película de EHL, las curvas de tracción, la eficiencia energética y el rendimiento de protección contra el desgaste.

El programa de prueba de plataforma evaluó las pruebas de rodamiento de empuje de rodillos y de engranajes FZG.

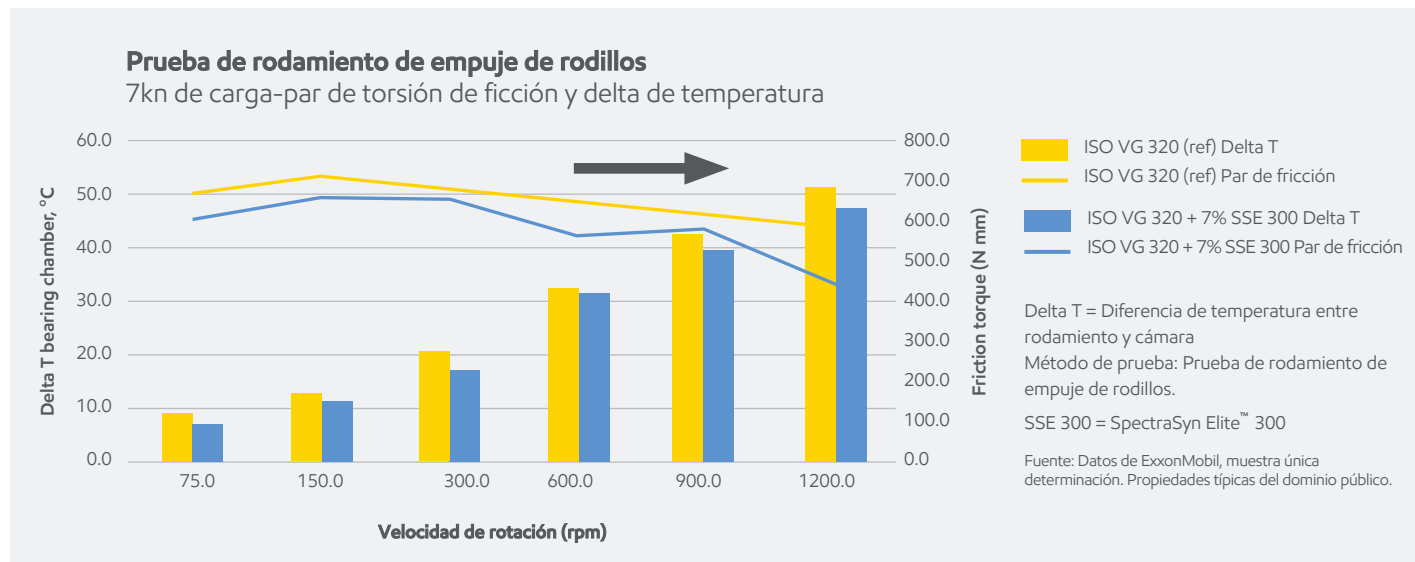
FIGURA 2



Las pruebas del programa midieron:

- Espesor de película EHL a 40°C, 80°C y 120°C, calculando viscosidad usando ASTM D341
- Coeficiente de tracción a 80°C
- Temperatura del rodamiento de rodillos y par de fricción a velocidades de rotación de 75.0, 150.0, 300.0, 600.0, 900.0 y 1.200.0
- Pérdida de potencia del FZG a 500 rpm, 1.000 rpm y 1.750 rpm
- Desgaste del conjunto de engranajes FZG (pérdida de masa, mg)

FIGURA 3



Mineral vs. cPAO sintético

El primer conjunto de pruebas comparó una formulación de aceite mineral ISO VG 460 con una formulación de aceite de referencia de PAO sintético convencional ISO VG 320 (58,90 por ciento de cPAO). El aceite sintético demostró un espesor de película equivalente a temperaturas más altas (80 y 120 °C) típicas de los equipos industriales en funcionamiento (Figura 2), junto con propiedades de tracción más bajas, que pueden permitir la eficiencia energética.

En la prueba del rodamiento, el sintético mostró un 14 por ciento menos de pérdida de potencia y funcionó a una temperatura un 21 por ciento más baja. En la prueba FZG, el material sintético demostró un menor consumo de energía mientras mantenía una protección contra el desgaste equivalente.

En general, la formulación sintética brindó la misma protección contra el desgaste que el lubricante a base de minerales, aun cuando generó ahorros de energía sustanciales mediante la reducción del consumo de energía.

cPAO vs. 7 por ciento mPAO

El segundo conjunto de pruebas comparó el aceite de referencia ISO VG 320 con una

formulación similar que sustituyó el 7 por ciento de la alta viscosidad cPAO por SpectraSyn Elite™ 300 mPAO.

El aceite formulado con mPAO demostró un espesor de película mejorado a 80 y 120°C y propiedades de tracción equivalentes. Los aceites eran más o menos los mismos en términos de consumo de energía y protección contra el desgaste.

Las diferencias fueron mucho más claras en la prueba del rodamiento de empuje del rodillo (Figura 3). Sin sacrificar la protección contra el desgaste, el aceite con mPAO redujo la pérdida de potencia en un 11 por ciento, lo que demuestra la eficiencia energética y redujo la temperatura de funcionamiento en un 10 por ciento.

Formulaciones cPAO vs. mPAO

El estudio final comparó el aceite de referencia ISO VG 320 con dos aceites de viscosidad más bajos que incluían aproximadamente el 50 por ciento de mPAO, un ISO VG 270 (53,40 por ciento mPAO) y un ISO VG 220 (49,34 por ciento mPAO).

Los aceites mPAO demostraron propiedades de tracción más bajas, que se traducen en una mayor eficiencia energética. A pesar de su menor viscosidad, estos aceites mantuvieron un espesor de película aproximadamente equivalente al aceite de referencia a 80°C y 120°C (Figura 4).

En la prueba del rodamiento de empuje del rodillo, el ISO VG 220 operaba a una temperatura un 9% más baja, mientras que los tres demostraron el mismo nivel de pérdida de potencia, como lo hicieron en la prueba FZG. Tampoco mostraron ninguna diferencia significativa en la protección contra el desgaste.

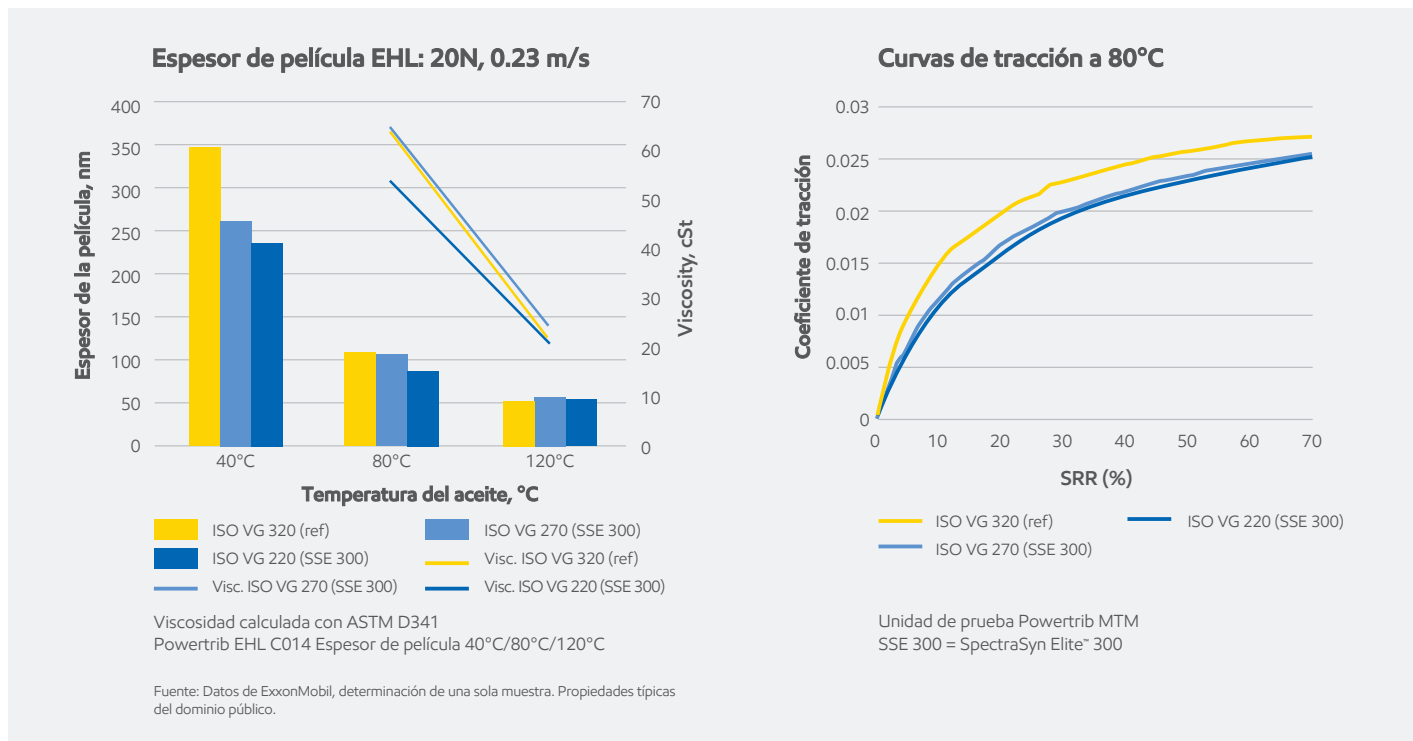
Rompiendo barreras

Ahora tenemos datos más específicos para medir cómo los materiales base SpectraSyn Elite™ mPAO pueden ofrecer un espesor de película mejorado y eficiencia energética al tiempo que mantienen la protección contra el desgaste. Los lubricantes formulados con materiales base mPAO también pueden operar a temperaturas más bajas, lo que retrasa la degradación por oxidación para ayudar a que el aceite permanezca en el grado por más tiempo.

Las pruebas confirman:

Las existencias base SpectraSyn Elite mPAO brindan a los formuladores la flexibilidad para crear lubricantes innovadores que satisfagan las demandas cambiantes de sus clientes.

FIGURA 4



©2018 ExxonMobil. ExxonMobil, el logotipo de ExxonMobil, el dispositivo "X" de enclavamiento y otros nombres de productos o servicios utilizados en este documento son marcas registradas de ExxonMobil, a menos que se indique lo contrario. Este documento no podrá ser distribuido, mostrado, copiado o modificado sin la autorización previa por escrito de ExxonMobil. En la medida en que ExxonMobil autorice la distribución, exhibición o copiado de este documento, el usuario solo podrá hacerlo si el documento no contiene modificaciones y está completo, lo que incluye todos sus encabezados, pies de página, descargos de responsabilidad y otra información. No podrá copiar este documento ni reproducirlo total o parcialmente en un sitio web. ExxonMobil no garantiza los valores típicos (u otros). Todos los datos incluidos en este documento se basan en análisis de muestras representativas y no en el producto enviado. La información que contiene este documento se refiere solamente al producto o a los materiales mencionados cuando no están en combinación con otros productos o materiales. La información está basada en datos que consideramos fiables en la fecha de compilación, pero no representan ni garantizan, de manera expresa o implícita, la capacidad de comercialización, la idoneidad para un propósito en particular, la libertad de violación de patente, la idoneidad, la exactitud, la fiabilidad o la exhaustividad de esta información o de los productos, materiales o procesos que se describen. El usuario es el único responsable de todas las determinaciones respecto del uso del material o de los productos, y de cualquier proceso en sus territorios de interés. Expresamente rechazamos responsabilidad por cualquier pérdida, daño o lesión sufrida de forma directa o indirecta, o incurrida, como resultado de la utilización o de la confianza de cualquier persona en las informaciones del presente documento. Este documento no es un respaldo de ningún producto o proceso que no sea de ExxonMobil, y negamos expresamente cualquier implicación contraria. Los términos, "nosotros", "nuestro", "ExxonMobil Chemical" o "ExxonMobil" se usan para conveniencia y pueden incluir cualquier empresa de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation o cualquier empresa afiliada que administren directa o indirectamente.