



## II CURSO DE ACEITES LUBRICANTES – PRINCIPIOS Y ANÁLISIS

### Preguntas y Respuestas

#### Sesión N° 2 – 10/nov/2020

##### 1. Sección 1 Lubricantes sólidos

**Pregunta** (Alexander Ayala)

¿Al hablar de lubricantes sólidos, nos referimos a grasas, o a lubricantes como el grafito u otros materiales que pueden formar una capa?

**Respuesta:** Los lubricantes sólidos hacen referencia sustancias en estado sólido que son capaces de reducir la fricción entre dos superficies en movimiento, por ejemplo: grafito, disulfuro de molibdeno, Teflón (politetrafluoroetileno), etc. Las grasas son conocidas comúnmente como lubricantes semisólidos.

**Pregunta** (Andrés Vera)

¿En qué casos se usan los lubricantes sólidos?

**Respuesta:** Este tipo de lubricantes son empleados en ambientes con temperaturas extremas y/o químicamente reactivos (medios oxidantes o reductores), por ejemplo, para lubricar transportadores en las industrias metalúrgicas donde las temperaturas pueden superar los 1100 °C.

##### 2. Sección 2 Regímenes de lubricación

**Pregunta** (Franklin Chicaiza) (Pamela Guachi)

¿Por qué el coeficiente de fricción aumenta en la curva de Stribeck una vez ya alcanzada la zona hidrodinámica?

**Respuesta:** Su aumento no es considerado alto comparado en los regímenes limite-mixta, la velocidad, la carga y viscosidad del lubricante son factores importantes que hacen que el coeficiente de fricción sea afectado y varíe durante el proceso de lubricación. En el régimen hidrodinámico la viscosidad del lubricante ofrece un esfuerzo que hace que el coeficiente de fricción varié.

**Pregunta** (Luis Calderón)

¿Cuál es la importancia de la curva de Stribeck?

**Respuesta:** Define en que régimen de lubricación trabaja mi maquinaria o sistema lubricando, me permite escoger la viscosidad adecuada del lubricante para evitar desgaste por fricción.



## Pregunta (Pablo Ojeda)

¿El efecto de la lubricación elasto-hidrodinámico puede darse en los cojinetes del cigüeñal y en distribuciones de engranajes?

**Respuesta:** Si, en todo contacto incidental de las superficies, en arranque, paradas, existe este tipo de régimen.

## Pregunta (Bryan Chillagana)

Durante el "inicio del movimiento", no existe una velocidad constante, ¿Existe un cambio de régimen de lubricación?

**Respuesta:** El inicio del movimiento no existe velocidad constante, hay un cambio en e régimen de lubricación, de limite y mixto. Cuando hay velocidad constante y toda la carga pasa al régimen hidrodinámico, este debe ser el proceso ideal para evitar incrementar el desgaste.

## Pregunta (Jhonny Dávila)

¿Porque no es deseable el régimen elasto hidrodinámico?, si es que no hay contacto entre superficies.

**Respuesta:** Puede existir una deformación de las superficies donde se ejercen los esfuerzos, recordemos que se generan 3.0 Giga pascal de presión en un solo punto.

## Pregunta (Paola Sinchiguano) (Edwin Cajia)

Para controlar el régimen de lubricación Elasto Hidrodinámica: ¿Qué normas se presentan en la industria y cuáles serían las consecuencias del desbalance en este régimen? ¿Qué ocasiona el efecto de la lubricación elasto hidrodinámica?

**Respuesta:** El efecto elasto-hidrodinámico se da mayormente en rodamientos, no existe una norma que lo regule más allá de los estudios tribológicos que se puedan efectuar, las consecuencias de este régimen pueden ser resquebrajamiento de la pista del rodamiento muy comúnmente visto.

## Pregunta (Edwin Cajia)

En la lubricación hidrodinámica ¿cuál es el espesor de la película lubricante?

**Respuesta:** El espesor de la película lubricante debería sea mucho mayor a la rugosidad de las superficies en contacto y estable durante todo el proceso de lubricación.

## Pregunta (Leonardo Arroba)

¿Cómo podemos determinar o verificar los efectos de la lubricación elasto hidrodinámica?

**Respuesta:** La afectación de los regímenes de lubricación en las superficies de los materiales, son un efecto que solo puede ser observado en la inspección de las superficies que estuvieron en contacto con un examen tribológico, sin embargo, existen técnicas de ensayos no destructibles que puede prever la presencia de este tipo de régimen.



**Pregunta** (Luis Moncayo)

El flujo del lubricante (si se rige por Reynolds) ¿se espera que sea flujo laminar?

**Respuesta:** Reynolds basa su estudio en fluidos laminares, pero el comportamiento no es laminar durante la lubricación. Por efecto de cálculos de estimaciones se usa este comportamiento.

**Pregunta** (Patricia Proaño)

¿Las máquinas presentan los tres tipos regímenes de lubricación siempre o depende del equipo?

**Respuesta:** Dependerá de las condiciones de operación y del equipo. Debemos esperar que estos regímenes ocurran en menos periodos de tiempo durante el proceso de lubricación.

**Pregunta** (Dario Pumarica)

¿Hay algún sistema que trabaje en lubricación límite?

**Respuesta:** Si, los sistemas a baja velocidad o de carga intermitente.

**Pregunta** (Francisco Oña)

¿La lubricación mixta solo se encuentra en motores?

**Respuesta:** En todo proceso o sistema que tenga velocidades bajas, carga excesiva o paras imprevistas.

**Pregunta** (Edwin Caija)

Para poder realizar un análisis de rozamiento viscoso ¿Qué ley o teorema podemos utilizar?

**Respuesta:** Existen muchos teoremas para el cálculo y modelos matemáticos, sugiero revisar este enlace: [https://www.mesys.ag/manual/contamination\\_factor.html](https://www.mesys.ag/manual/contamination_factor.html)

### 3. Sección 3 Lubricantes y aditivos

**Pregunta** (Katherine Cartuche)

¿Cuál es la cantidad de aditivo que se agrega con relación al lubricante?

**Respuesta:** Dependiendo de la aplicación varia entre 1-25% de componente aditivos.

**Pregunta** (Francisco Codena)

¿Cómo se puede identificar la presencia de aditivos de extrema presión en los aceites lubricantes?

**Respuesta:** Los aditivos de extrema presión se pueden identificar a través del análisis de ciertos elementos metálicos en el aceite lubricante, por ejemplo, el fósforo suele indicar la presencia de aditivos EP (extreme pressure), y el zinc de aditivos AW (anti wear). Estos elementos metálicos se pueden determinar por técnicas como ICP, Emisión atómica y Absorción Atómica. También es posible determinar la presencia de este tipo de aditivos mediante Espectroscopía Infrarroja.



## Pregunta (Bryan Chillagana)

Si por alguna situación no sé puede añadir los aditivos que se mencionó, ¿Qué otra alternativa solucionaría el problema durante el arranque?

**Respuesta:** Pueden colocarse cubrimientos metalizados, que lo que hace es aumentar la dureza en la superficie de materiales en contacto. Ejemplo revestir camisas en motores de combustión es una medida muy común.

## Pregunta (Nelly Rosas)

¿Cómo se selecciona el tipo de lubricante?

**Respuesta:** Depende de la aplicación, temperatura de trabajo, del entorno, etc, etc. Ya existen lubricantes definidos para aplicaciones específicas.

## Pregunta (Diego Lincango) (Patricia Rodríguez)

¿Un lubricante automotriz de motor en su envase tiene fecha de caducidad?, ¿Cuánto tiempo se lo puede almacenar antes de la venta o antes de colocarlo en el motor?

**Respuesta:** Los lubricantes pueden ser almacenados por tiempos prolongados sin que exista mayor variación en sus propiedades fisicoquímicas, los tiempo de almacenamiento dependerán de la legislación local, los procedimientos establecidos por cada fabricante así como las condiciones de almacenamiento.

## Pregunta (Alan Vallejo)

¿Los lubricantes son probados para ver su cumplimiento en cada una de sus 6 funciones (control de fricción, temperatura, contaminantes, etc.) o se prioriza una por encima de otra?

**Respuesta:** Todo lubricante obligadamente debe cumplir esas funciones básicas. Existen otras funciones que son co-dependientes ejemplo. Economía de combustible, que se relaciona con reducir fricción y mantener frío el sistema,

## Pregunta (Cristian Apuparo)

¿Es lo mismo un lubricante y un refrigerante?

**Respuesta:** No se debe confundir la función de refrigeración que realiza el aceite lubricante con un refrigerante como tal, este último es una sustancia que se encarga exclusivamente del control de temperatura de una maquinaria.

## Pregunta (Luis Piedra)

¿Qué componentes dentro de un aceite permiten una mejor lubricación?

**Respuesta:** Si hablamos de Fricción, los aditivos antifricción, si hablamos de limpieza y detergencia, los aditivos detergentes, Cada componente cumple o cubre un rol específico durante el proceso de lubricación.



## Pregunta (Ulises Tisalema)

¿Existen condiciones donde el lubricante pierda sus propiedades?

**Respuesta:** Cuando llega a su vida útil, cuando es contaminado de manera violenta ejemplos refrigerantes gliconados, rompimiento de sellos y mezcla con agua, etc.

## Pregunta (Christian Paredes)

¿Tiene un límite de temperatura de uso los aceites lubricantes?, ¿Qué pasa si sobrepasa ese límite de temperatura?

**Respuesta:** Los lubricantes están diseñados a soportar altas temperaturas (alrededor de 230°C), sí trabajan a esas temperaturas de manera incidental su vida útil se acorta rápidamente.

## Pregunta (Carlos Chipantiza)

¿Qué temperatura es la óptima para garantizar la vida útil del mismo lubricante?

**Respuesta:** Depende del sistema que está lubricando y las temperaturas de operación. Ejemplo en motores de combustión alrededor de 90-100°C.

## Pregunta (Santiago Defaz)

¿Para controlar la cavitación que tipo de lubricación se recomienda?

**Respuesta:** La cavitación es un fenómeno externo no por el lubricante, en hidráulica la presión absoluta del sistema cae por debajo de la presión de vapor del fluido, produciendo burbujas de vapor. Estas burbujas de vapor implotan, ocasionando un sonido como de golpeteo.

## 4. Sección 4 Referente a motores

### Pregunta (Emerson Estrella)

Cuando un motor ha sido reparado y algunos de sus elementos se les ha cambiado, ¿El lubricante debe ser el mismo que se usaba antes de la reparación o qué condiciones se debe tener en cuenta para cambiarlo?

**Respuesta:** Overhall es un procedimiento dentro de la gestión de mantenimiento que regresa las partes desgastadas a su condición normal, por esta razón las especificaciones del aceite lubricante no deberían cambiarse.

### Pregunta (Carlos Beltrán)

Algunos fabricantes de vehículos manifiestan que es normal el consumo de aceite entre cada cambio. Alrededor de 1 litro por cada 5000 km. ¿A qué se debe esa pérdida de aceite?

**Respuesta:** por ser un derivado del petróleo existe un consumo normal, aprox. en vehículos convencionales y condiciones del motor en buen estado menos de un cuarto de litro a los 5000 km, su aumento dependerá del desgaste que tenga, tipo de motor, tamaño, etc. Siempre existirá consumo, lo importante es controlar su crecimiento.



## Pregunta (Jorge Zabala)

Si se cambia el aceite a una mayor viscosidad, ¿qué efectos o daños puede causar?

**Respuesta:** Aumento de presión por engrosamiento de la película de lubricación, esto genera mayor desgaste en componentes como la bomba y aceleración de la degradación del aceite por temperatura.

## Pregunta (Christian Paredes)

¿Cuál es la diferencia entre un lubricante para vehículos que soportan 5000 km y 10000 km?

**Respuesta:** mejores paquetes de aditivos, sobre todo el mejorador de índice de viscosidad.

## Pregunta (Ricardo Arboleda) (Ricardo Analuisa)

¿Existe pérdida de aceite lubricante en los motores de combustión y cuál es el motivo?

**Respuesta:** Si, el Desgaste es la razón principal, también presiones de trabajo altas, sobrecargas de trabajo, etc.

## Pregunta (Margarita Mazón)

¿Como se puede explicar que la calidad del combustible afecta la lubricación?

**Respuesta:** En el diseño de motores con economía de combustible y baja emisiones, el aceite lubricante juega un rol importante en el manejo de contaminante en condiciones normales de operación, si existe fallos por mala combustión por la calidad del combustible, existirán más contaminantes que deben ser gestionados por el aceite lubricante, acortando su vida útil.

## 5. Sección 5 Preguntas Específicas

### Pregunta (Katherine Méndez)

En la industria papelerera para máquinas que trabajan dos turnos, 6 días a la semana, ¿qué lubricante se recomienda en especial considerando las partículas y residuos de papel?, de igual forma ¿con que frecuencia amerita paro de máquina para realizar una lubricación profunda.?

**Respuesta:** Hay contaminantes que se generan y otros ingresan al sistema de lubricación. Empezaría por identificar y estudiar cuales afectan más a mis sistemas lubricados, si son los que ingresa poner barreras para evitar su ingreso. Dependiendo de la criticidad de la maquina y la identificación de estos contaminantes, yo puedo establecer un programa de lubricación en mi empresa, esto me permite establecer frecuencia de cambio de aceite y mantenimientos preventivos.



# ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA  
Laboratorio de Combustibles, Biocombustibles y  
Aceites Lubricantes (LACBAL)



## Pregunta (Marco Iza)

¿En qué tipo de sistemas se descarta el uso de aceites vegetales?

**Respuesta:** Motores de combustión, debido a que es un sistema con condiciones severas de operación, temperatura alta, presiones altas, cargas alta que puede degradar rápidamente al aceite vegetal. En este tipo de aceites hay cadenas moleculares pesadas ácidos grasos difíciles de eliminar.