

EFECTO DE LA CARGA Y LA VELOCIDAD DE DESLIZAMIENTO EN UN MODERNO MATERIAL DE FRICCIÓN

Martínez, Sergio; Gramajo, Jonathan; Lezama, Daniel; Gualco, Agustín

INTRODUCCIÓN

Los materiales de fricción, manufacturados con diversidad de componentes químicos y en distintas proporciones presentan coeficientes de fricción variables compatibles con dicha multiplicidad de composición y relacionada de algún modo con la presión específica y la velocidad de deslizamiento. Las pastillas de freno y los aditivos para freno, incluso por una diferencia de 1% o 2% de la concentración de aditivos puede afectar el rendimiento. Para analizar el papel de los aditivos en el control de la fricción y el desgaste, es insuficiente simplemente conocer su composición, ya que su forma, distribución y tamaño de partícula pueden afectar la fricción y el comportamiento al desgaste. El cabal conocimiento de estas variables y su correlación permiten optimizar los diseños de elementos mecánicos cuyo funcionamiento se basa en el roce de partes para transmitir movimiento.

OBJETIVO

Se estudiará el efecto de la carga y la velocidad de deslizamiento sobre el coeficiente de fricción y la tasa de desgaste de un moderno material utilizado en aplicaciones de deslizamiento. De este modo establecer las mejores condiciones de funcionamiento de acuerdo a su aplicación específica y garantizar la eficiencia del funcionamiento.

METODOLOGÍA

Se confeccionaron 9 discos de 5 cm de diámetro y 3 mm de espesor y 9 pines semiesféricos, ver figura 1.



Fig. 1: Imágenes del pin cilindro de cara semiesférica y del disco

La composición del disco

- 2% fibra mineral
- 7% celulosa
- 12% fibra vegetal
- 7% cargas livianas
- 20% cargas pesadas
- 20% aglutinante
- 2% colorante
- 2% coke
- 1,5% lubricante
- 5,5% caucho
- 2% oxido de metal
- 16% scrap.

La máquina utilizada para ensayar las muestras pin-disco fue programada para girar a 480, 1140 y 1800 rpm, con rampa de inicio y final de 1 segundo y una carga aplicada de 10, 20 y 30N. La medición del coeficiente de fricción se efectuó con una placa NI 9237, con compensación de temperatura. La pérdida de peso se evaluó cada 1 hora con una balanza analítica de 0,1 miligramo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las figuras 2 y 3 se muestran los resultados de fricción y pérdida de peso.

En la figura 2 se puede ver que el coeficiente de fricción vario levemente a 10N y 20N para las diferentes velocidades de deslizamiento excepto para los 1800 rpm. Esto estaría asociado a la temperatura alcanzada que produjo un cambio en la viscosidad del aglutinante. Este efecto fue más relevante al aumenta la carga a 30N donde solo a 480 rpm se obtuvo un coeficiente similar a bajar cargas.

La tasa de desgaste aumentó con la carga aplicada, como se indica en la figura 3. A bajas cargas y velocidades, 10N y 480rpm, se observó la menor pérdida de peso. A partir de los 20N la tasa de desgaste disminuyo cuando aumento la velocidad de deslizamiento, coincidiendo con la disminución del coeficiente de rozamiento.

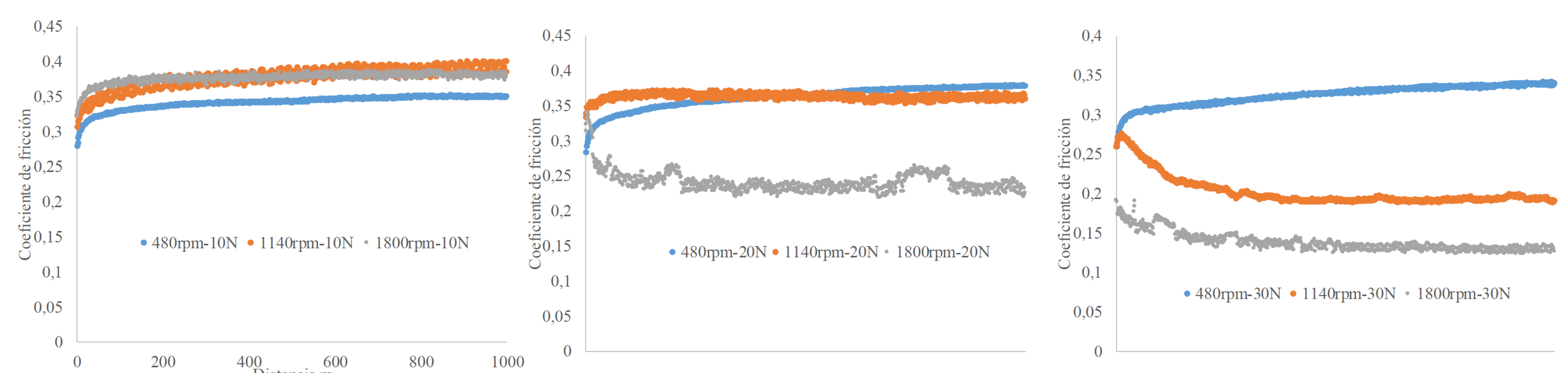


Fig. 2: Valores de fricción en función de la carga y velocidad

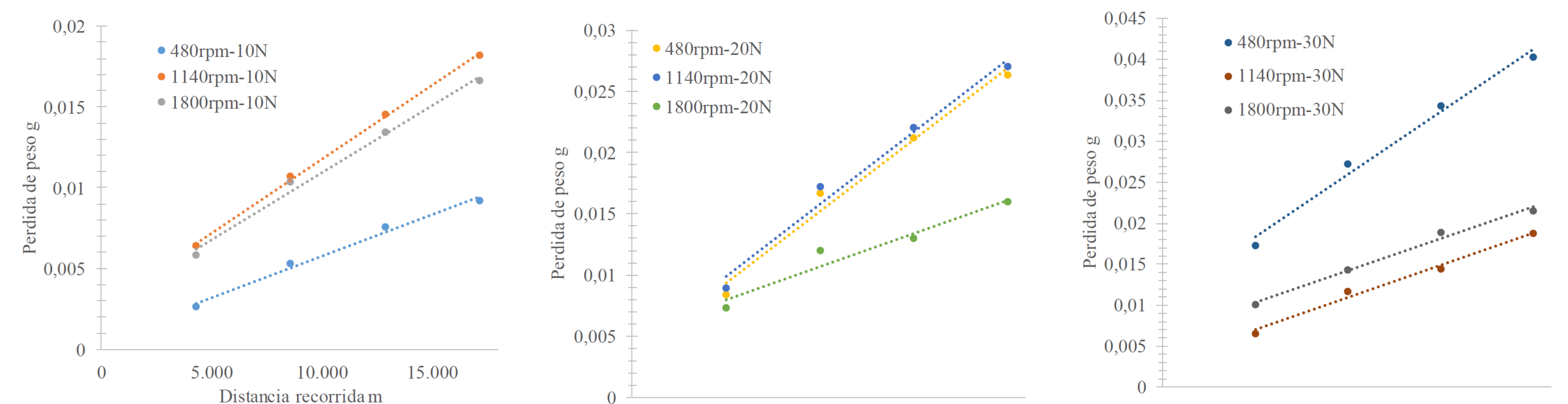


Fig. 3: Valores de desgaste en función de la carga y velocidad

CONCLUSIONES

El coeficiente de fricción y la pérdida de peso disminuyeron fuertemente desde los 20N los 1140 y 1800 rpm.

REFERENCIAS

- [1] P.J. Blau, Compositions, Functions, and Testing of Friction Brake Materials and their Additives, ORNL/TM-2001/64, September 2001.
- [2] Y. Lu, A golden section approach to optimization of automotive friction materials, J. Mater. Sci. 38 (5) (2003) 1081–1085.