"NUEVAS TENDENCIAS EN LOS MATERIALES DE FRICCIÓN"

Rafael Acosta Herrera

Lima, 03 de agosto de 2018

Organiza:

AAP ASOCIACIÓN AUTOMOTRIZ DEL PERÚ

Centro DE Capacitación

Patrocinador:

PETROPERÚ

Auspiciadores:

25 Isopetrol · EcoEval · Greentech · HONDA · SENATI · CAM2 · REVISTA MOTOTEC · TOURING · Cummins Perú · Frenosa · euroidiomas · VOLVO

¿ QUE ES UN MATERIAL DE FRICION ?

Es el elemento del sistema de frenos que retarda o detiene la rotación del tambor o disco de un vehículo, por medio de la fricción, convirtiendo la energía cinética en energía calorífica.

$$Ec = \frac{1}{2} \times m \times V^2$$

COMPOSICION DE LOS MATERIALES DE FRICCION

Aglutinantes

Lubricantes

Carga

Modificadores de Fricción

Fibras

COMPOSICION DE LOS MATERIALES DE FRICCION

AGLUTINANTES

- Cuando alcanzan una determinada temperatura, fluyen y ligan a los otras materias primas. Incrementan la durabilidad . También influyen en el coeficiente de fricción.
- Resina fenólica, Collan, Caucho

COMPOSICION DE LOS MATERIALES DE FRICCION

Frenosa

LUBRICANTES

- Conservan temperaturas operativas. **Reduce la fricción**

- Evitan ralladuras. Reducen el desgaste. Ej Grafito, Coke, Oxido de Pb, los Sulfuros, viruta de bronce

CARGA

- Constituyen la masa o cuerpo del compuesto. Incrementan la resistencia a la tracción. Dan consistencia mecánica al conjunto. Ej. Caolín, Baritina, Pirofilita, Micaflex.

COMPOSICION DE LOS MATERIALES DE FRICCION

Frenosa

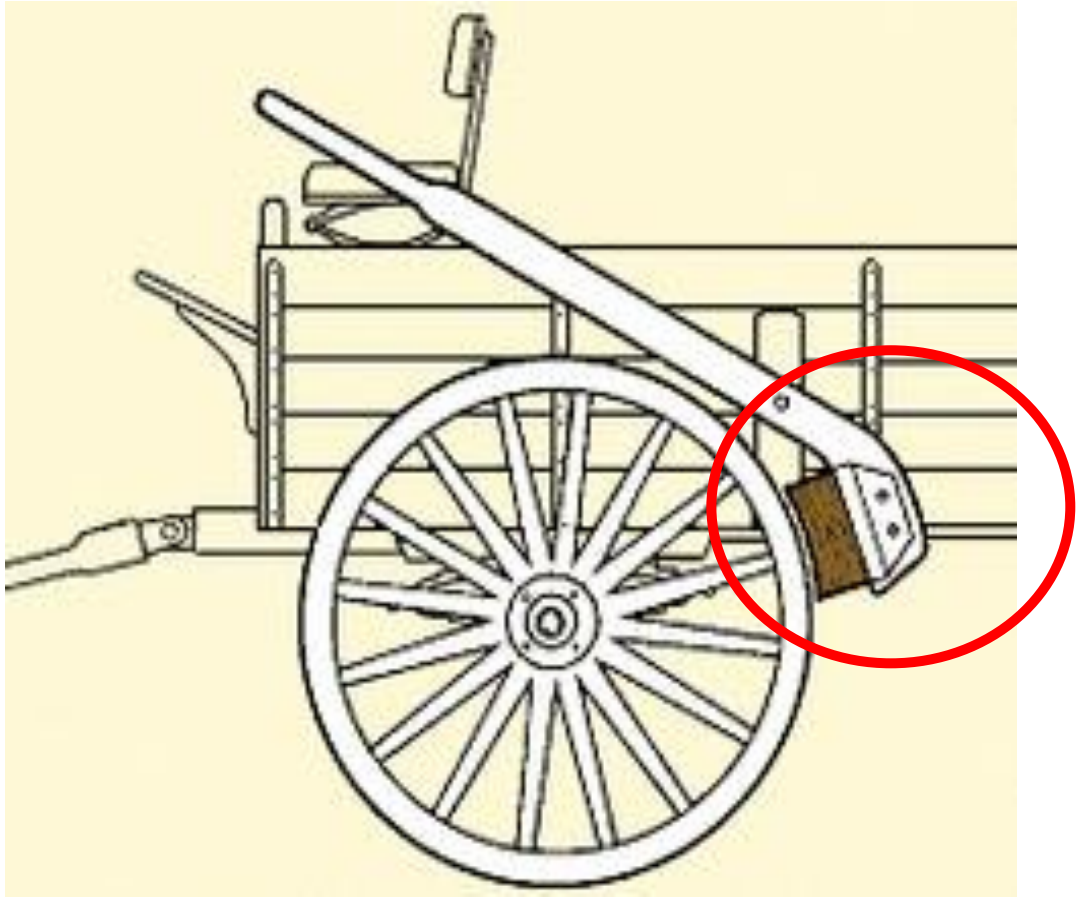
MODIFICADORES DE FRICCION

- Incrementan o **bajan el coeficiente de fricción.**
- Estabilizan el coeficiente de fricción a diferentes temperaturas de trabajo Ej. Alundum, Criolita, Oxido de Mg, Sílice

FIBRAS

- Agente reforzarte. **Son el "armazón " del material.**
- Proporcionan estabilidad al calor , dureza y resistencia estructural Ej. Crisotilo, Kevlar, * Wollastonita, * Fibra de vidrio, * fibra de acero.

EVOLUCION DE LAS FIBRAS EN LOS MATERIALES DE FRICCION

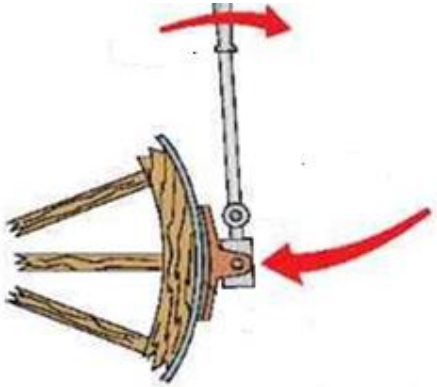


Durante muchos años, las carretas y otros tipos de carros fueron el principal medio de desplazamiento de los seres humanos. Estas carretas frenaban con dispositivos que actuaban contra las ruedas o alguna otra parte móvil. Uno de estos primeros materiales de fricción fue **la MADERA.**

FIBRAS VEGETALES

FIBRAS NATURALES	VEGETALES	Procedentes de la semilla	Algodón
		Procedentes del tallo	Lino, cáñamo, yute, ramio, ramio
		Procedentes de la hoja	Esparto, sisal
		Procedentes del fruto	Coco

Mosaicos romanos que adornaron el piso de una granja de caballeros galo romanos en el año 170 AC



FIBRAS ANIMALES

FIBRAS NATURALES	ANIMALES	Procedentes de glándulas sedosas	Seda, seda salvaje
		Procedentes de folículos pilosos	Pelo de alpaca, de angora, de buey, de caballo, conejo, castor, camello, cachemira, cabra, guanaco, llama, nutria, vicuña, yak

Otros materiales de fricción posteriores fueron el **CUERO** (que es el pellejo de un animal curtido) y la **PIEL** que se constituyeron durante muchos años el material de rozamiento más empleado.

Como en realidad el cuero y la piel no son fibras; tenían el problema de un calentamiento rápido y su gran sensibilidad al aceite y a la humedad, por eso se añadieron fibras de origen animal como los pelos de diversas especies

LA RUEDA Y LOS FRENOS

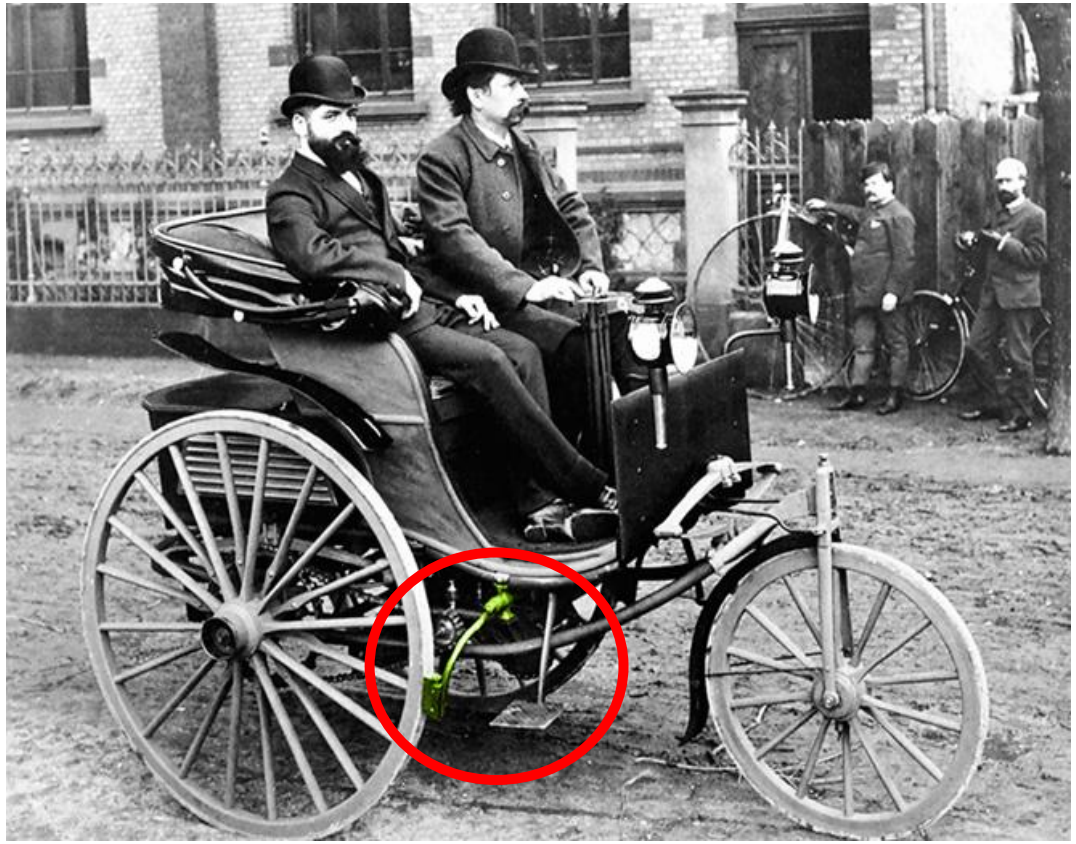
La rueda se invento hace 3500 años.

Al final del milenio antes de cristo las ruedas fueron forradas con cuero.

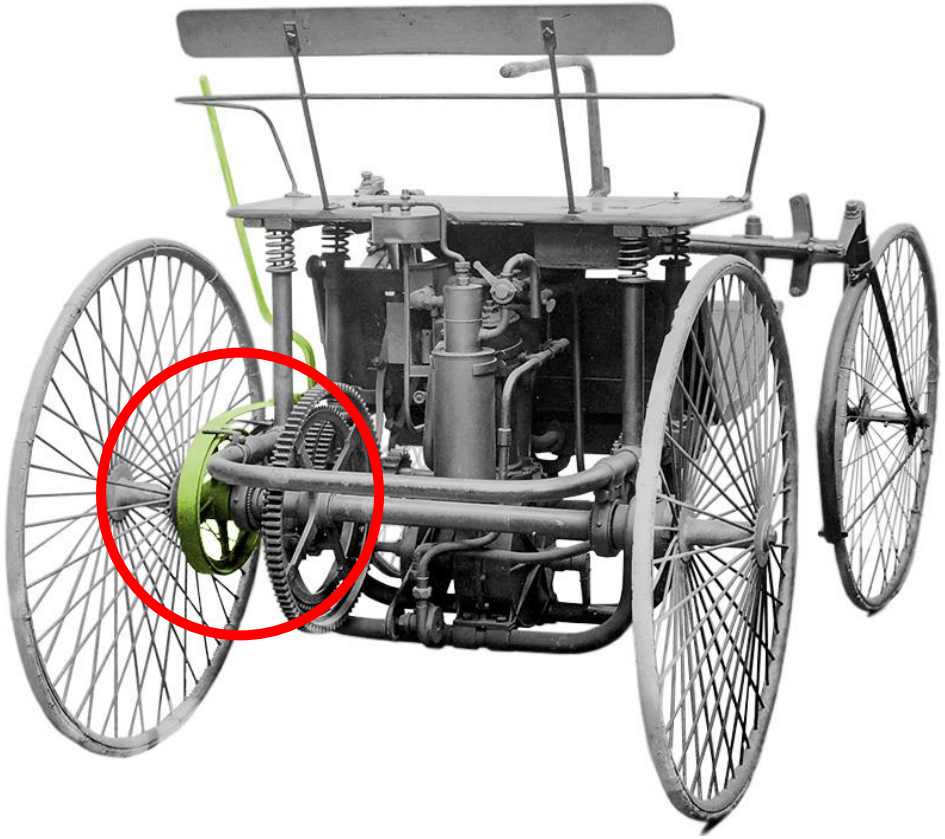
Los Celtas fueron los primeros en equipar una rueda de madera con un anillo de hierro en su centro.

Charles Godyear desarrollo el proceso de vulcanización y la idea de añadirle caucho a la rueda nació posteriormente.

EL AUTOMOVIL Y LOS FRENOS (AÑO1900)



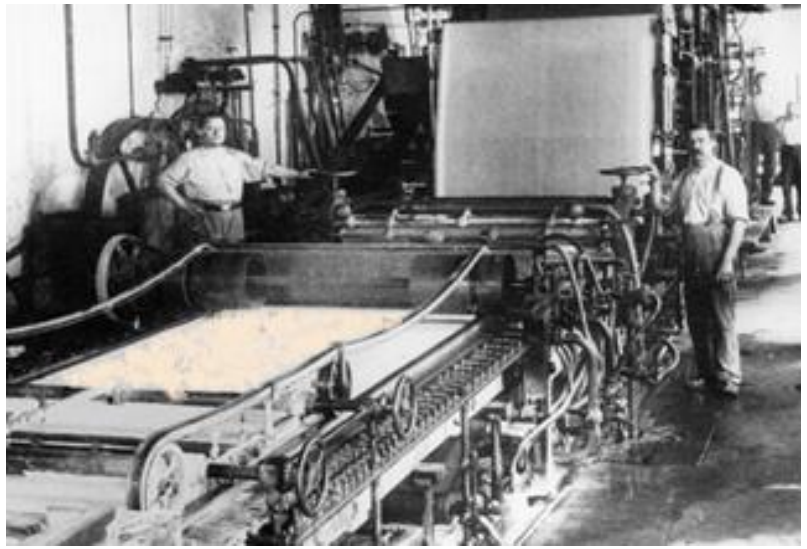
Prototipo 3 de Benz Patent-Motorwagen equipado con frenos de taco de cuero



Daimler Stahlradwagen (1889) equipado con freno de banda

HERBERT FROOD Y EL PRIMER MATERIAL DE FRICCION

En 1897, Herbert Frood fue uno de los pocos que simplemente observó el tipo de **material utilizado para contactar la superficie de la rueda: una superficie de fricción más eficiente.** Desarrolló mejores frenos debido a las insuficiencias de los frenos en las colinas de Derbyshire, sacando una patente en 1901 sobre bloques de freno para vehículos con ruedas, que fabricó **con tela de algodón impregnada con resinas naturales para pastillas de freno (revestimientos de fricción).**



En 1905 después del éxito de su invención, Frood comenzó una nueva compañía **llamada Ferodo** (basada en las letras de su nombre, con una "E" adicional).

Para 1910 ,Frood había descubierto que el amianto era un mejor material y lo utilizo impregnado en resina fenol formaldehído de alto punto de fusión en el recubrimiento de las pastillas.

FIBRAS NATURALES MINERALES

FIBRAS NATURALES	MINERALES	CRISOTILO, FIBRA DE VIDRIO, FIBRA DE ACERO.

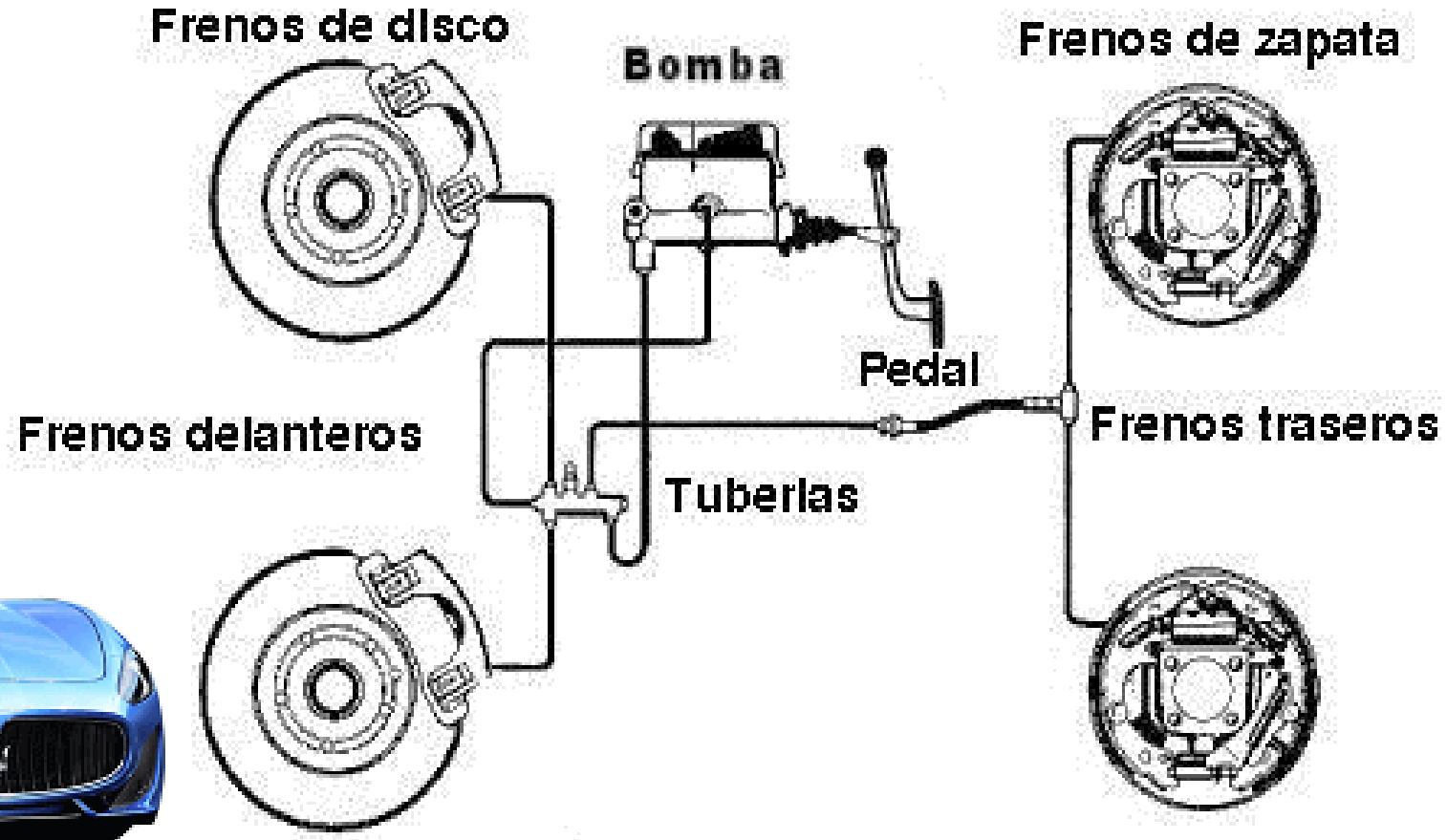
Durante las ultimas 5 décadas el amianto fue lo mejor para las formulaciones de fricción. El reto por consiguiente era alcanzar el rendimiento mas cercano posible al del ***Crisotilo**. En los años 50 se desarrollaron los materiales semimetálicos, compuestos principalmente **de fibras de acero,** grafito y resina, cuando se generalizó el freno de disco. A finales de esta década de los 70 aparecen otras fibras, entre ellas **la fibra de vidrio**.

*Fibra de Crisotilo

Fibra de Vidrio

Fibra de Acero

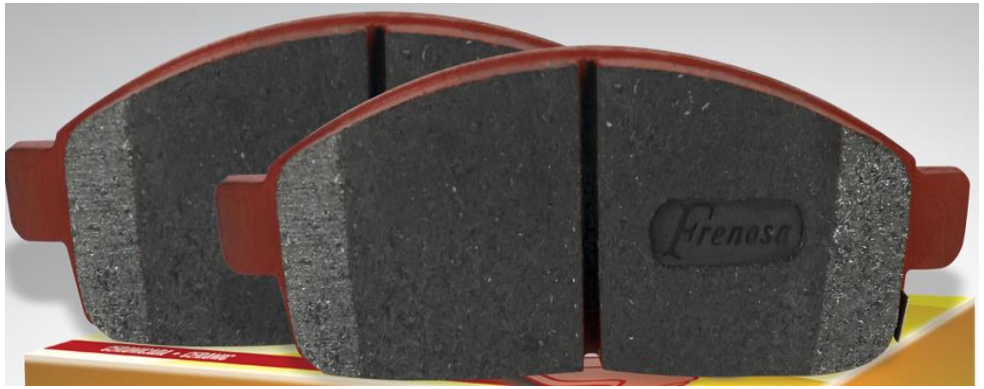
** ELEVADA RESISTENCIA A LA TEMPERATURA (T. DESCOMPOSICIÓN: 800-1000 ºC), GRAN RESISTENCIA QUÍMICA. (A LOS ÁCIDOS)*
**ELEVADA RESISTENCIA MECÁNICA. (FRICCIÓN) -* AISLANTE TÉRMICO Y ACÚSTICO. * GRAN FLXIBILIDAD.*



Sistema de frenos tipico del automovil

FIBRAS REFRACTARIAS

CERÁMICAS: Este tipo de pastillas están compuestas por cerámica y fibra de cobre, lo que permite que las pastillas de este tipo controlen la tendencia del freno a perder potencia a temperaturas elevadas y se recuperen de manera más rápida luego de frenadas continuas.



FIBRAS SINTETICAS

KEVLAR: es una **poliamida** sintetizada por Stephanie Kwolek, una química de la firma DuPont. Los materiales de fricción con este compuesto **soporta altas temperaturas** con la que se puede construir materiales **ligeros**, **resistente**s -5 veces más fuerte que el acero- y a los que **no les afecta la corrosión.**

FIBRA DE CARBONO es el desarrollo más reciente en el campo de los materiales compuestos siguiendo la idea de que uniendo fibras sintéticas con varias resinas, se pueden lograr materiales de baja densidad, muy resistentes y duraderos.

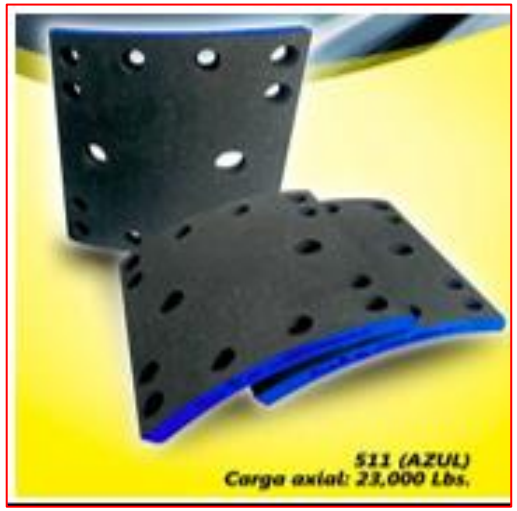
FIBRAS CARBOCERAMICAS

En el sector de la competencia a motor se vienen empleando co éxito los materiales con fibra de carbono desde hace muchos años, en los discos y las pastillas de freno, derivando así su aplicación posterior en vehículos de serie con un material de comportamiento similar llamado Cerámica C/sic.

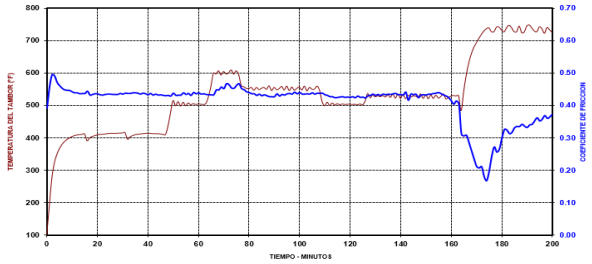
FIBRAS METALICAS SINTERIZADAS

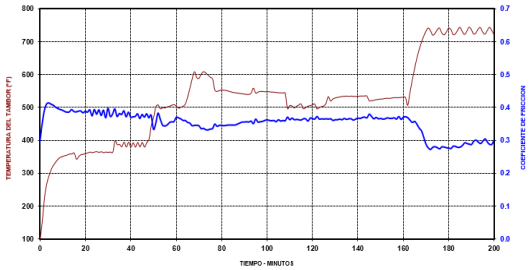
Mayormente utilizadas para segmentos de forros de embrague que se fabrican comprimiendo en prensa el polvo del metal en su interior (sintonización) con posterior tratamiento en el horno. Resisten temperaturas extremadamente altas porque presentan su mejor coeficiente de fricción a dichas temperaturas.

COMPORTAMIENTO DEL COEFICIENTE DE FRICCION

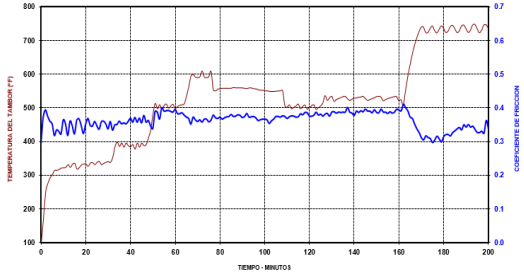


FIBRA DE VIDRIO



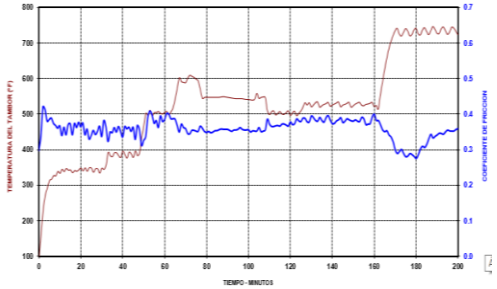


KEVLAR (Aramida)



CERAMICA (Refractaria)

OXIPAN



FIBRA DE CARBONO

FIBRAS MINERALES

FIBROX

LAPINUS

ROCA DE BASALTO

NAOFREN

- Una **tecnología exclusiva** de Frenosa para la fabricación con fibras y materiales.
- Abarca **todas las fibras (libres de asbesto)** para productos de fricción.
- Desarrollada para la **exigencia y condiciones únicas del mercado peruano**.
- Ofrece **máximo desempeño, duración, rendimiento y economía**.

NUEVAS TENDENCIAS EN LOS MATERIALES DE FRICCION