



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS ABIERTOS

**DIPLOMADO EN LA ADMINISTRACIÓN DEL
MANTENIMIENTO**

MODULO I

MANTENIMIENTO RUTINARIO

TEMA:

“IMPORTANCIA DE LOS LUBRICANTES”

**ING. ALBERTO GARCÍA M.
PALACIO DE MINERÍA
ABRIL 2000**

Conferencia Importancia de los lubricantes

KLÜBER
LUBRICATION

Klüber Lubricación Mexicana S.A. de C.V.

agradece la invitación de la

Sociedad Mexicana de Mantenimiento

para participar en esta conferencia.

Esperamos que los temas que tratemos sean de interés para Uds.

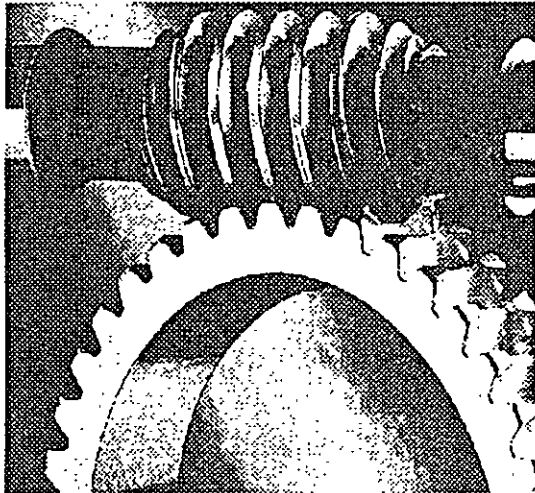
KLÜBER LUBRICACION MEXICANA

Ing. Alberto García M.

Coordinador de Soporte Técnico

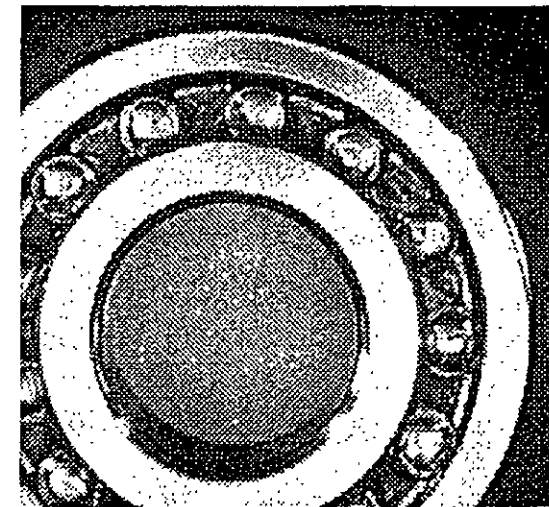
Quienes Somos

KLÜBER
LUBRICATION



Klüber Lubrication pertenece desde 1966 al grupo ***Freudenberg*** y es uno de los líderes a nivel mundial en la fabricación de lubricantes especiales.

Klüber Lubricación Mexicana fue fundada en 1978 con el objeto de suministrar al mercado mexicano y centroamericano lubricantes especiales de alto rendimiento para la industria en general



Klüber alrededor del mundo

- – Producción y distribución (15)
- ◐ – Oficinas de ventas (11)
- – Representantes (33)

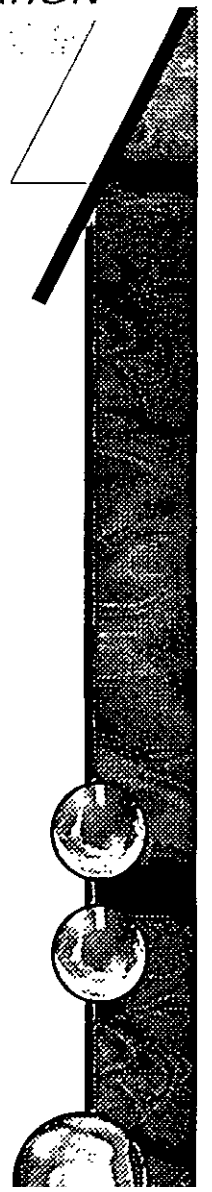
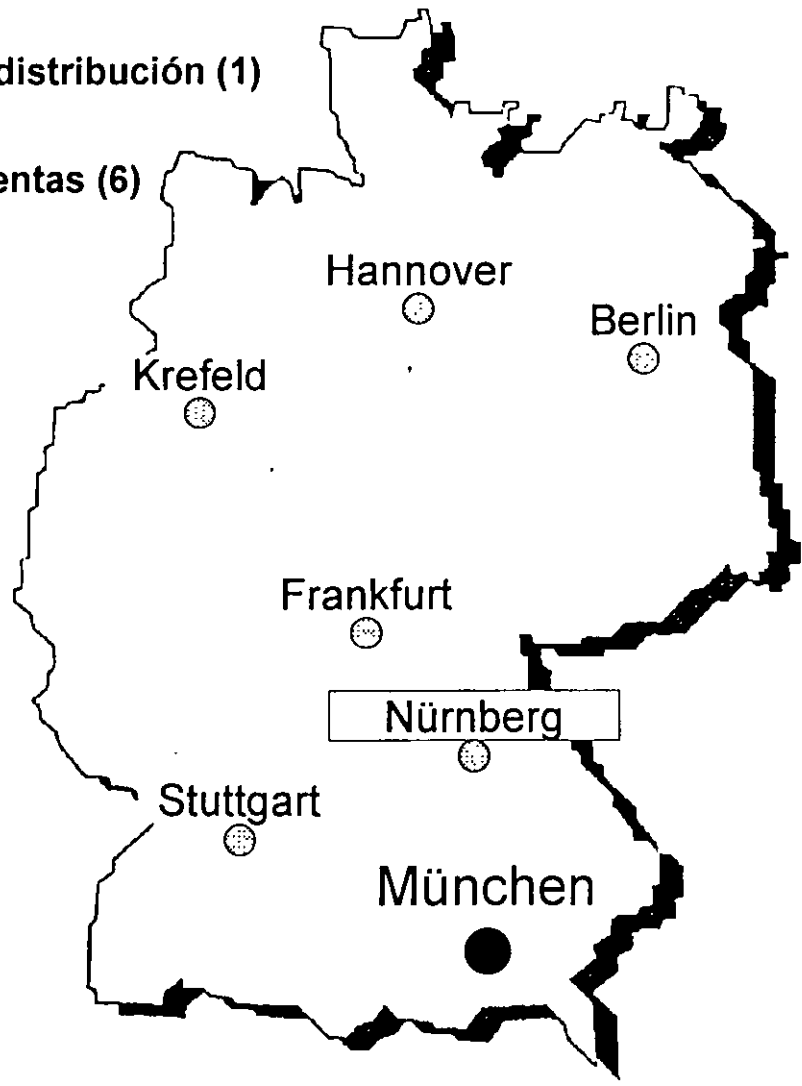
A B CH DK E F GB D
I N PL S SF TR BG
CIS CY GR H HR P SK SLO



*Taiwan

Oficinas en Alemania

- Producción y distribución (1)
- Oficinas de ventas (6)



Klüber en México

KLÜBER
LUBRICATION



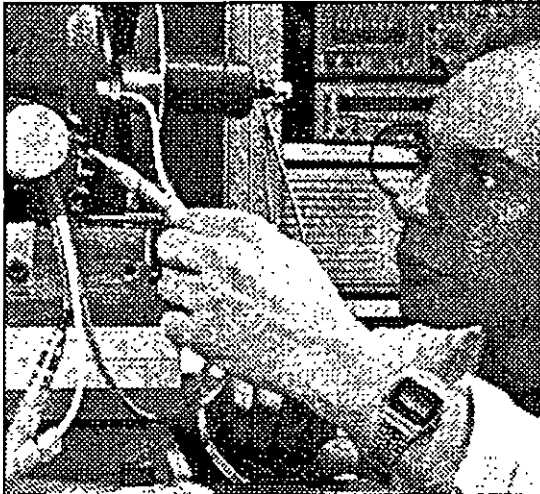
Producción y distribución (1)



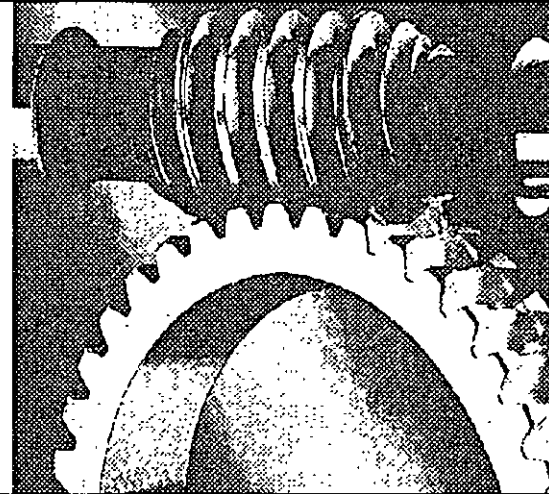
Oficinas de ventas (7)

Soporte de laboratorio

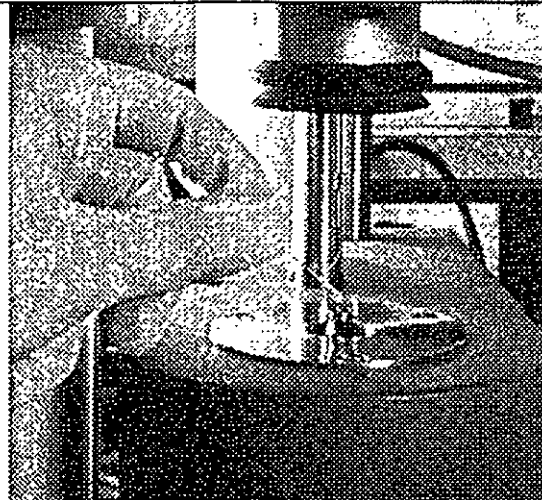
KLÜBER
LUBRICATION



**Pruebas
mecano-dinámicas**



Pruebas químicas



**Pruebas
micro-biológicas**

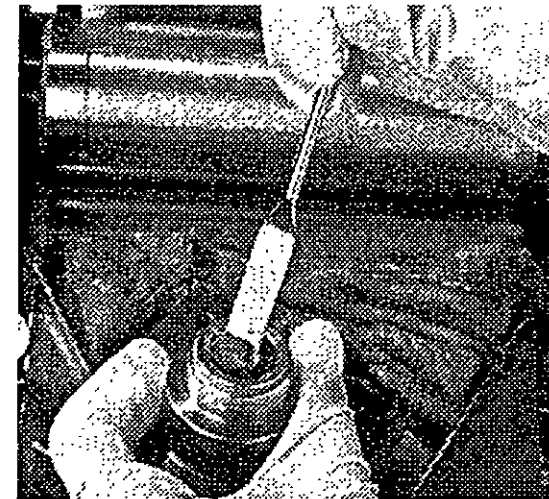
Gama de productos



Lubricantes para la industria del cemento, alimenticia, textil, fundición a presión, automotriz y autopartes, siderúrgica, etc.

Aceites
Grasas
Ceras
Pastas

Tribo-materiales
Recubrimientos
Desmoldantes
Agentes anti-corrosivos



Nuestra filosofía corporativa

Nuestras soluciones tribológicas ayudan a incrementar la productividad y rendimiento de la maquinaria

Lubricación de por vida

1

Reducción de cantidades de lubricantes y costos de energía

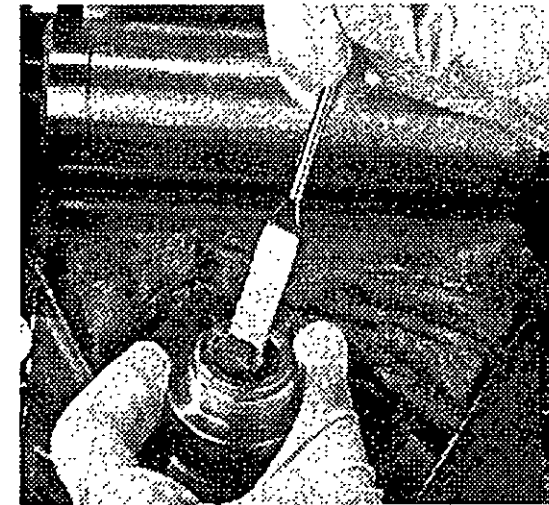
2

Lubricantes que satisfacen requerimientos legales

3

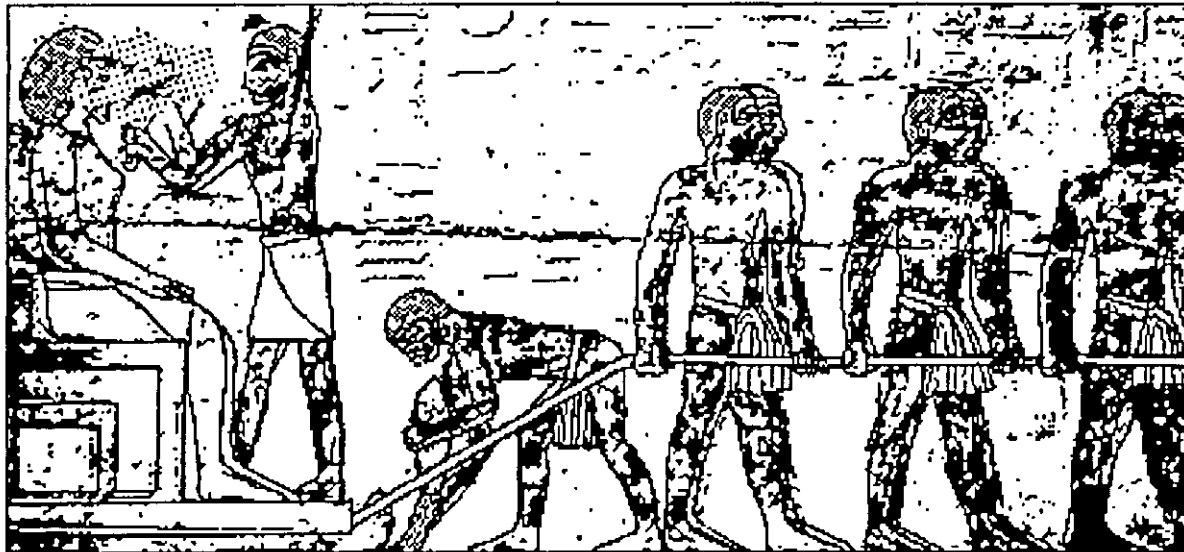
Klüber ayuda a satisfacer los requerimientos de los clientes

4



Introducción

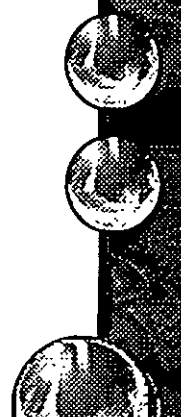
Siempre que se habla de mantenimiento en general, uno de los parámetros a considerar es la lubricación



Introducción

Cuando existe una lubricación inadecuada en los puntos que están en contacto en la maquinaria, lo primero que percibimos es un ruido incomodo, después un calentamiento de las piezas en contacto, y en muy poco tiempo nos damos cuenta que se presenta un desgaste.

Una de las funciones del lubricante es el disminuir la fricción y como consecuencia el desgaste, lo que además ayuda a reducir el consumo de energía.



Introducción

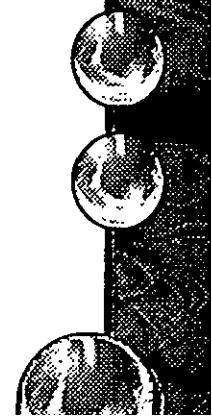
Para darnos cuenta de la importancia de la lubricación, solo basta decir que cerca del 30% de la energía generada en todo el mundo se pierde en fricción y que el 60% de los trabajos de reparación y cambio de refacciones se atribuyen al desgaste y por lo menos 50% de los daños que ocurren pueden prevenirse con una lubricación correcta.

Introducción

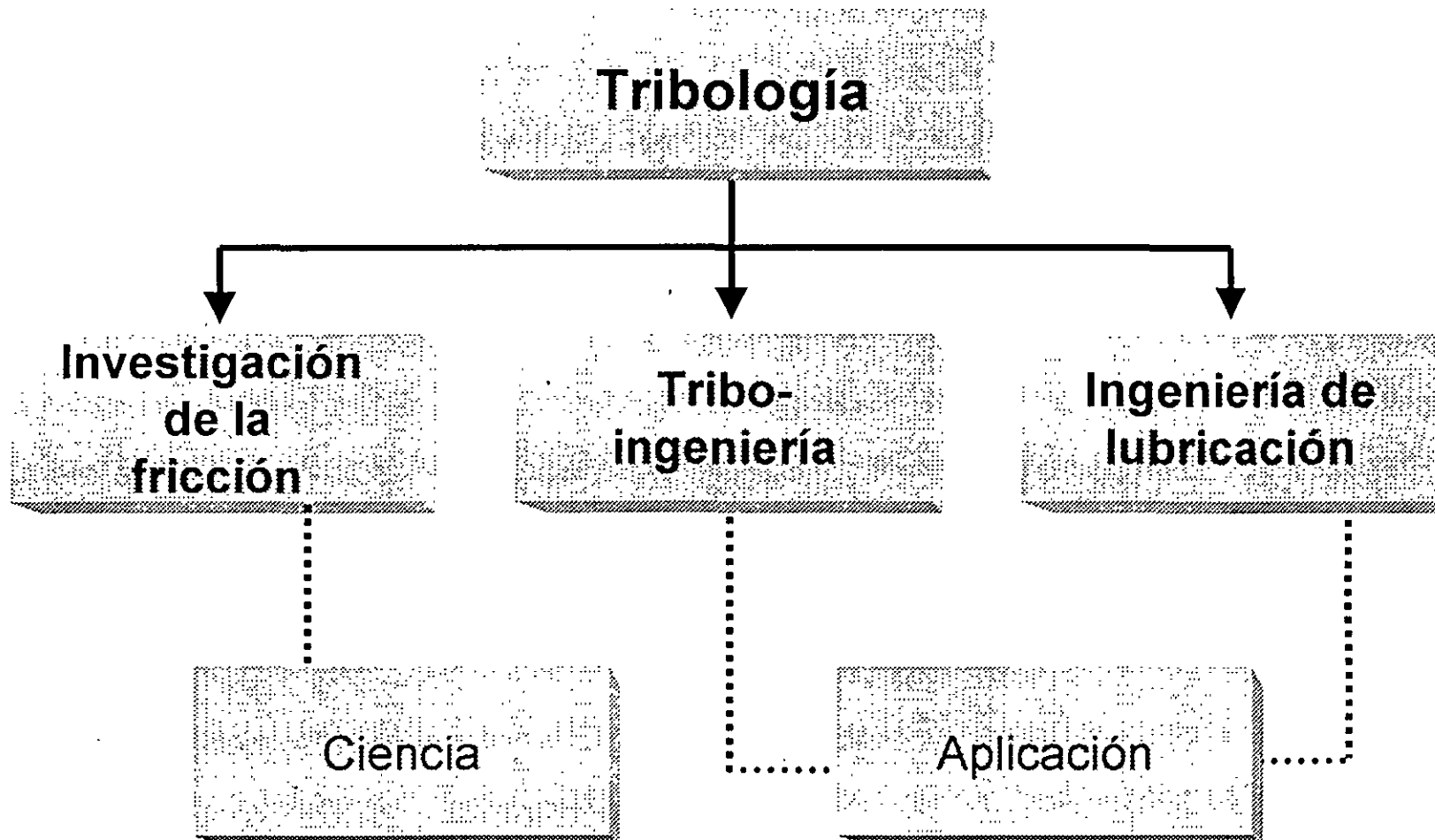
Las principales influencias que se tienen en la fricción son:

- ***Lubricación***
- ***Rugosidad de la superficie***
- ***Velocidad***
- ***Carga***
- ***Temperatura***
- ***Duración del esfuerzo***

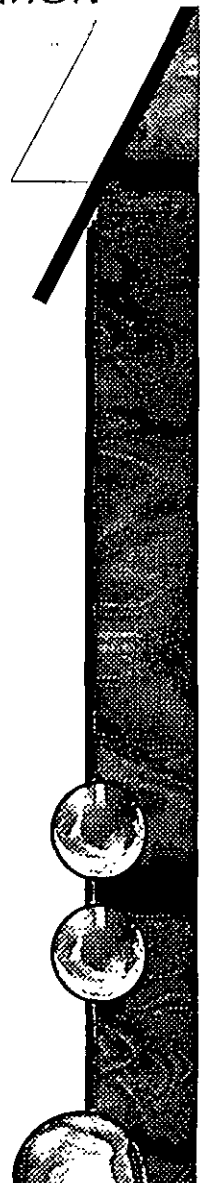
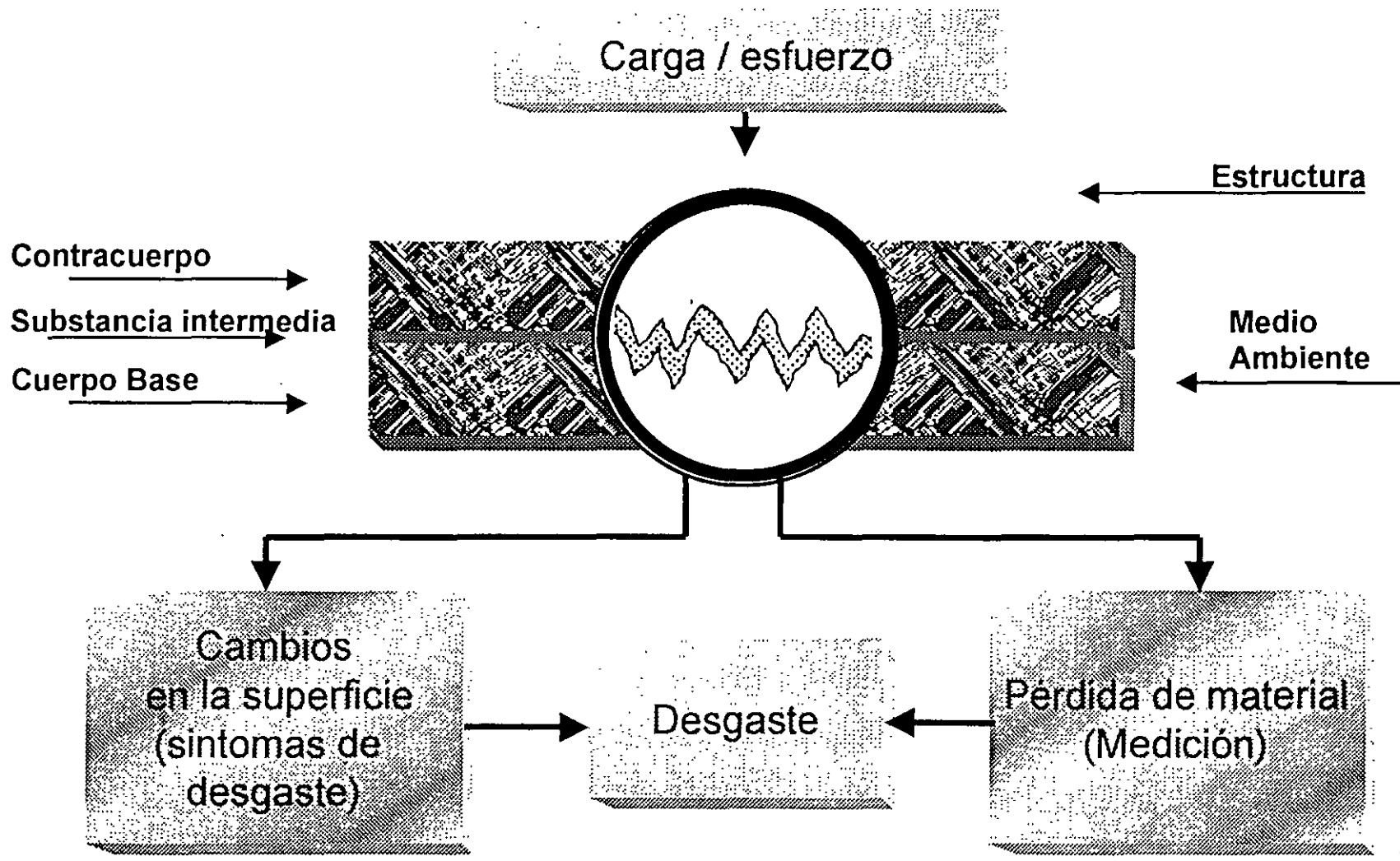
Todas estas variables son estudiadas por la Tribología, que es la ciencia del rozamiento.



Tribología



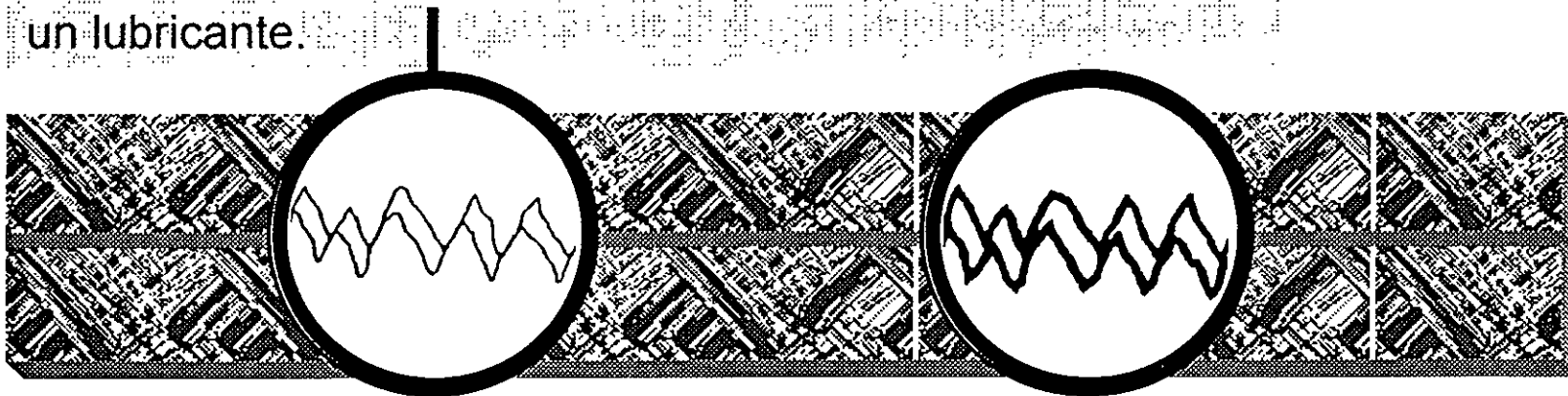
Sistema tribológico



Estados de fricción – 1

Fricción en seco:

Las superficies de los cuerpos en fricción están en contacto directo, completamente limpias y no cubiertas por un lubricante.



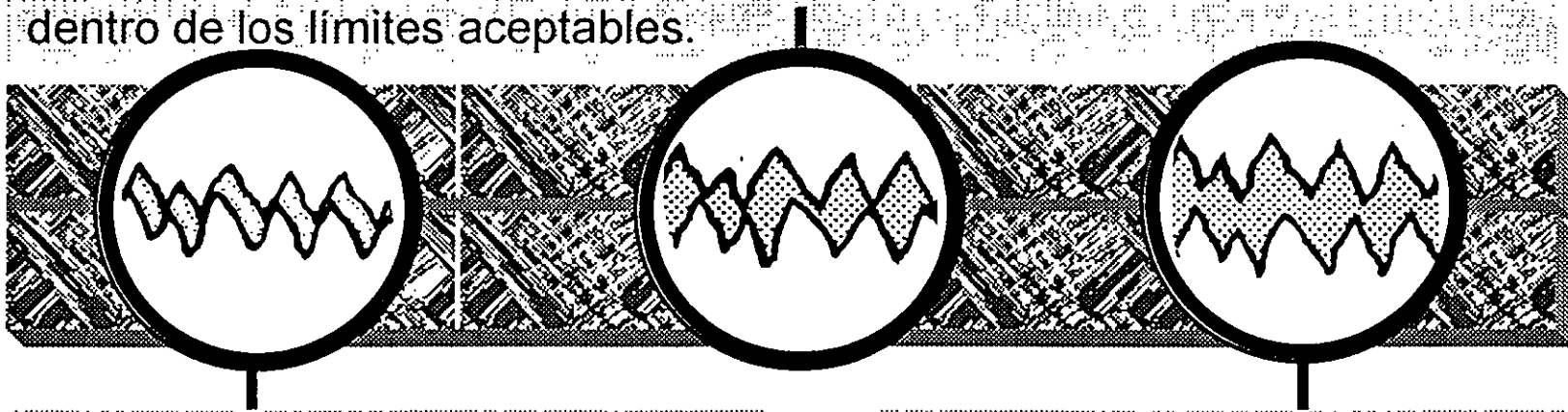
Fricción de capas de superficie:

Las superficies de los cuerpos en fricción están en contacto directo y cubiertas por capas de reacción (p.e. capas de óxido) y/o lubricantes sólidos.

Estados de fricción – 2

Fricción mixta:

Las superficies de los cuerpos en fricción están parcialmente en contacto (no completamente separadas). El desgaste obtenido está dentro de los límites aceptables.



Fricción límite:

Las superficies de los cuerpos en fricción están en contacto intenso y cubiertas con una película delgada de lubricante. El desgaste es excesivamente alto.

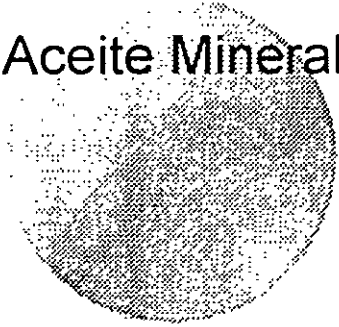
Fricción fluida:

Las superficies de los cuerpos en fricción están completamente separadas por una película de lubricante.

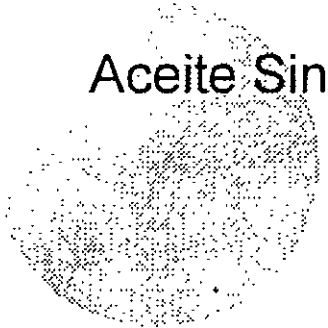
Aceites lubricantes

Composición de aceites lubricantes

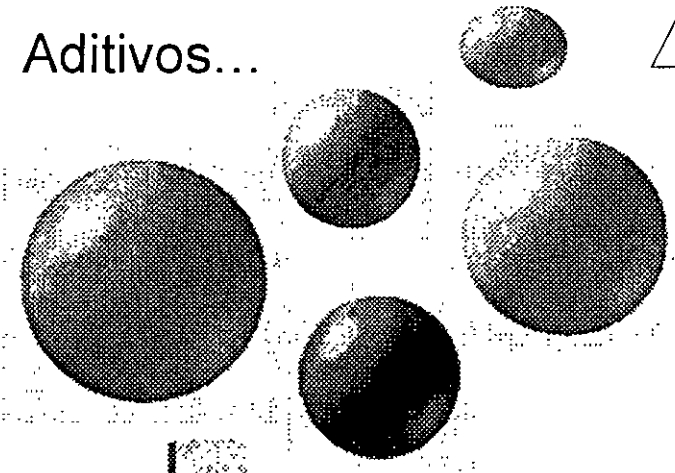
Aceite Mineral



Aceite Sintético

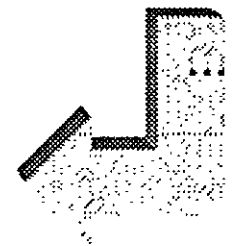
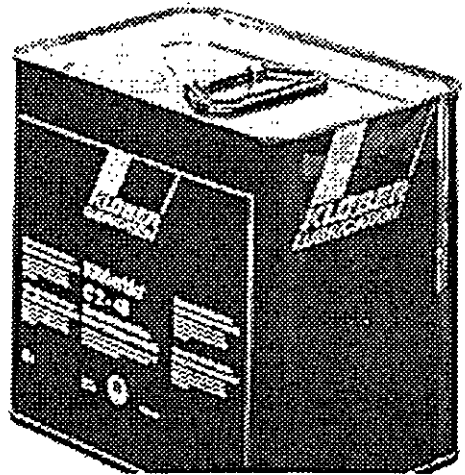


Aditivos...



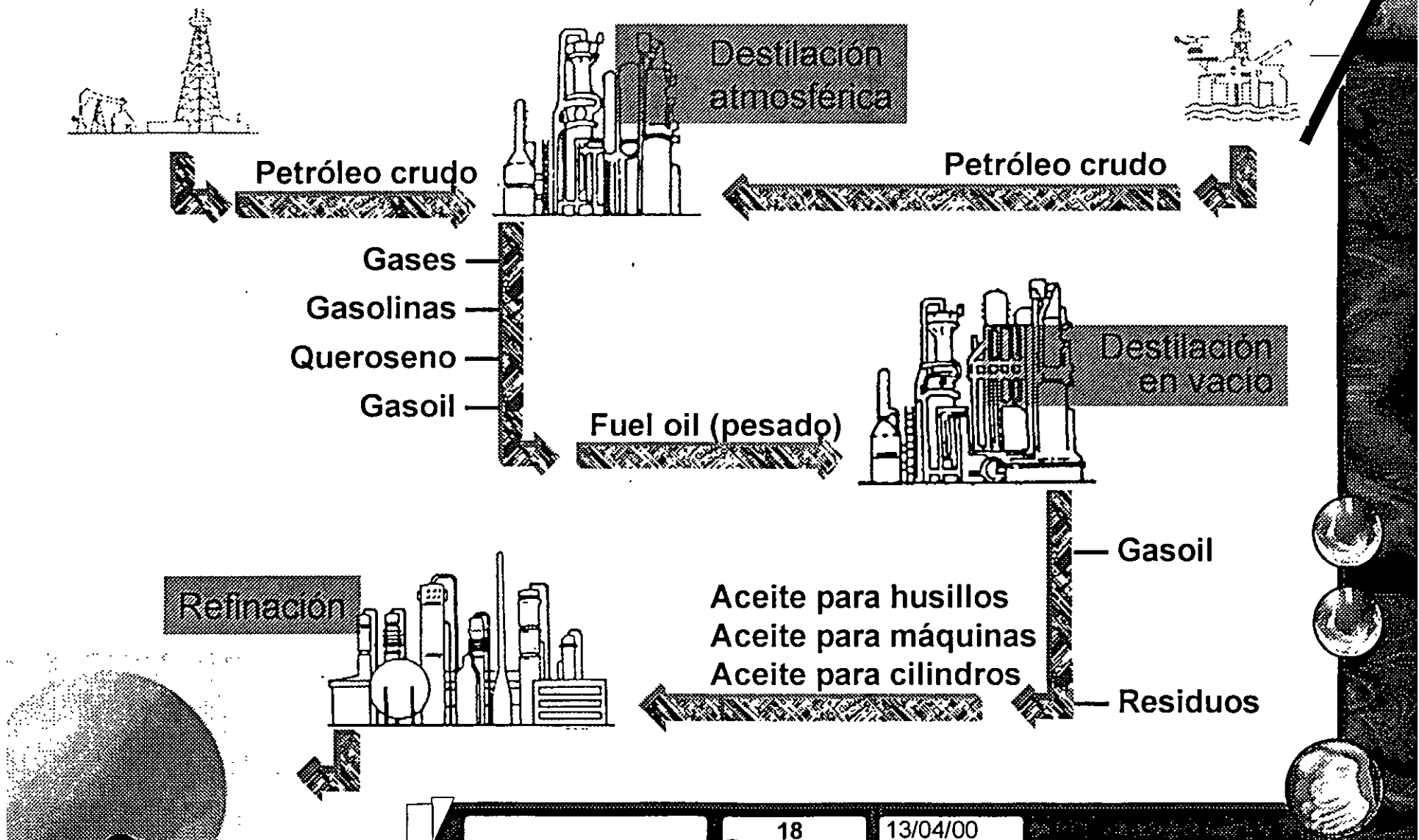
... contra
corrosión
envejecimiento
espumación

para incrementar
resistencia a
extrema presión y
altas y bajas
temperaturas



Aceites lubricantes

Origen de los aceites minerales

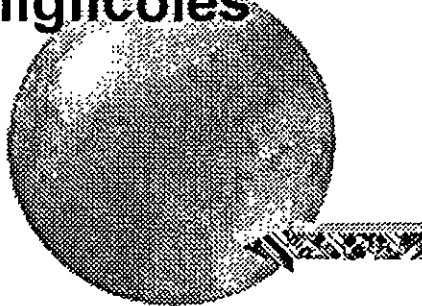


Aceites lubricantes

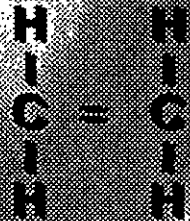
Origen de los aceites sintéticos

KLÜBER
LUBRICATION

Poliglicoles



Etheno



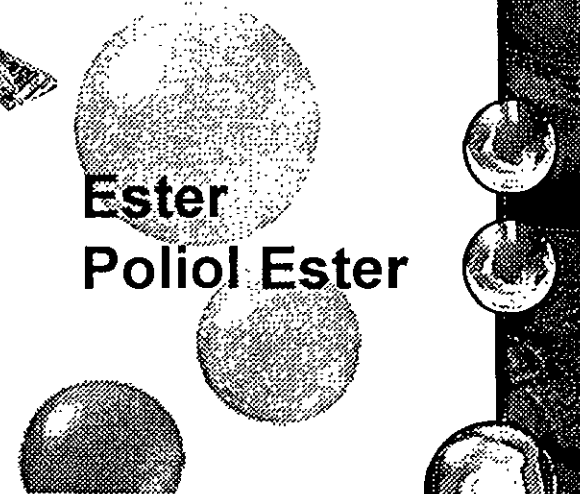
Alquilbenceno



Hidrocarburo Sintético (PAO)



**Ester
Poliol Ester**



Aceites lubricantes

Comparación de aceites base – 1



KLÜBER
LUBRICATION

Indice de viscosidad (VI)	80 ... 100	140 ... 175	150 ... 270
Punto de fluidez (°C)	- 40 ... - 10	- 70 ... - 20	- 50 ... - 20
Resistencia a oxidación	moderada	buena	buena
Estabilidad térmica	moderada	buena	buena
Lubricidad	buena	buena	muy buena
Compatibilidad con elastómeros, recubrimientos, etc.	buena	insuficiente	insuficiente a buena

Aceites lubricantes

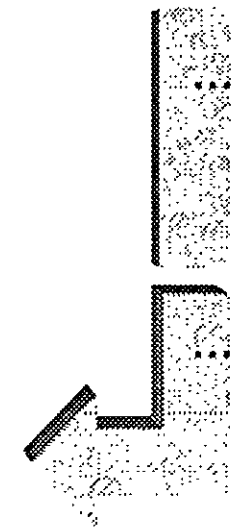
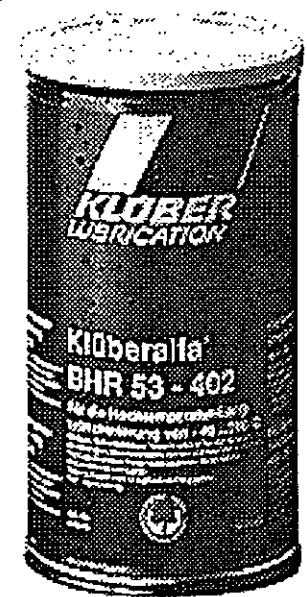
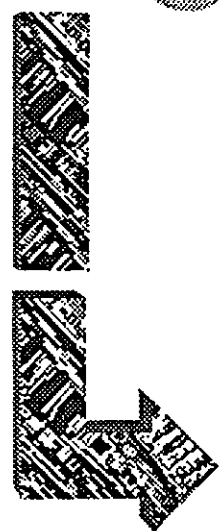
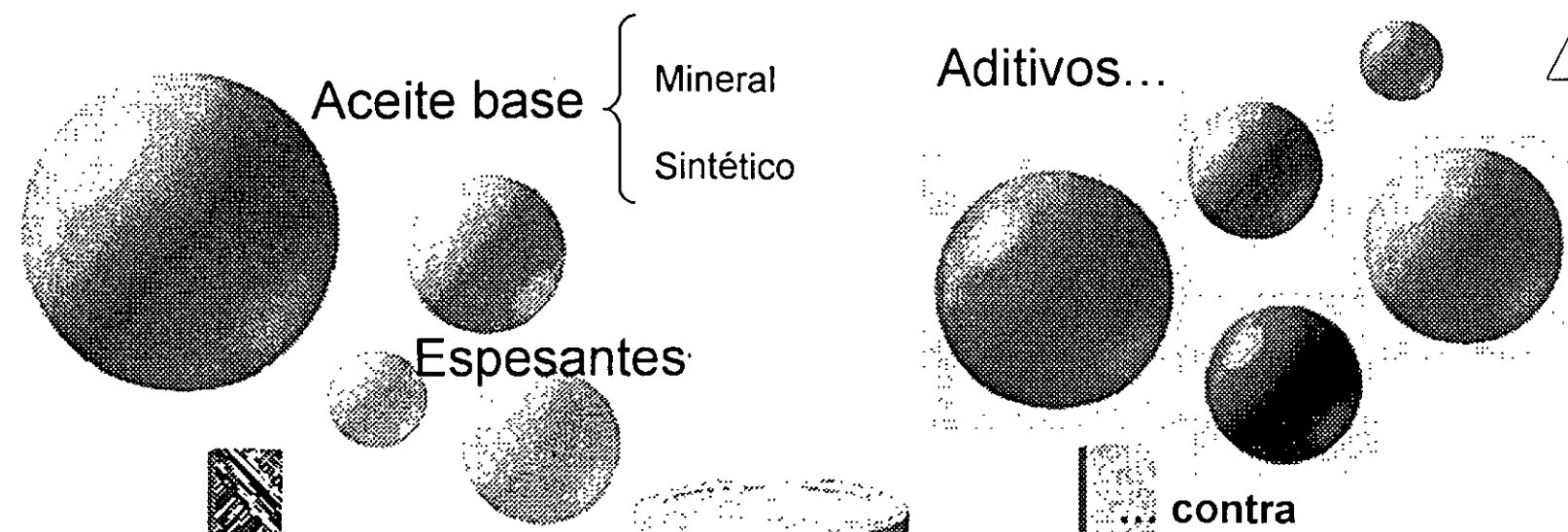
Comparación de aceites base – 2

KLÜBER
LUBRICATION

Indice de viscosidad (VI)	50 ... 140	190 ... 500
Punto de fluidez (°C)	- 70 ... - 30	- 80 ... - 30
Resistencia a oxidación	muy buena	muy buena
Estabilidad térmica	muy buena	muy buena
Lubricidad	buena	insuficiente a satisfactoria
Compatibilidad con elastómeros, recubrimientos, etc.	buena	buena

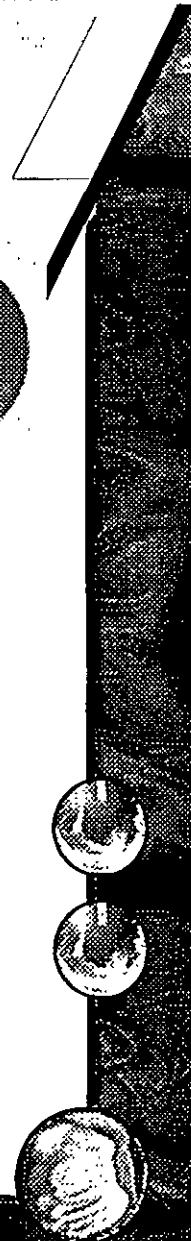
Grasas lubricantes

Composición de grasas lubricantes



... contra
corrosión
envejecimiento
espumación

... para incrementar
resistencia a
extrema presión y
altas y bajas
temperaturas



Grasas lubricantes

Espesantes

KLÜBER
LUBRICATION

Espesante

Jabones metálicos y
Complejos

Clase

Aluminio
Bario
Calcio
Litio
Sodio

Geles

Bentonita

Otros espesantes

Poliurea, colorantes,
plásticos como
por ejemplo:
Polietileno (PE)
politetrafluoretileno
(PTFE)

Grasas lubricantes

Comparación de grasas lubricantes – 1



Espesante	Aceite base	Temperatura de servicio (°C)	Propiedades de EP	Aplicación en rodamientos	Aplicación como
Jabón de Calcio	Mineral	- 20 a 70	++	+	Grasa hermetizante
Jabón de Litio	Mineral	- 30 a 120	+	+++	Grasa p / rodamientos
	Ester	- 60 a 120	+	+++	Grasa p / bajas temp. Grasa p / altas temp.
	PAO	- 50 a 120	-	+	Grasa p / alta velocidad Grasa p / bajas temp. Grasa p / alta velocidad
	Poliglicol	-40 a 140	++	++	Grasa p / altas temp.
	Silicon	-60 a 160	--	++	Grasa p / altas temp. Grasa p / bajas temp.
Jabón de Sodio	Mineral	-20 a 100	+	++	Grasa p / rodamientos

+++ = excelente, ++ = bueno, + = satisfactorio, - = suficiente, -- = insuficiente

Grasas lubricantes

Comparación de grasas lubricantes – 2

KLÜBER
LUBRICATION

Espesante	Aceite base	Temperatura de servicio (°C)	Propiedades de EP	Aplicación en rodamientos	Aplicación como
Jabón Comp. Al	Mineral	- 30 a 140	++	+++	Grasa p/ altas temp.
Jabón Comp. Ba	Mineral	- 30 a 120	+++	+++	Grasa p / alta presión
	Ester	- 40 a 170	+++	+++	Grasa p / alta presión. Grasa p / bajas temp. Grasa p / alta velocidad
Jabón Comp. Ca	Mineral	-30 a 140	+++	+++	Grasa p / alta presión Grasa p / bajas temp. Grasa hermetizante
	Ester	-50 a 170	+++	+++	Grasa p / bajas temp. Grasa p / alta presión Grasa p / alta velocidad

+++ = excelente, ++ = bueno, + = satisfactorio, -- = suficiente, --- = insuficiente

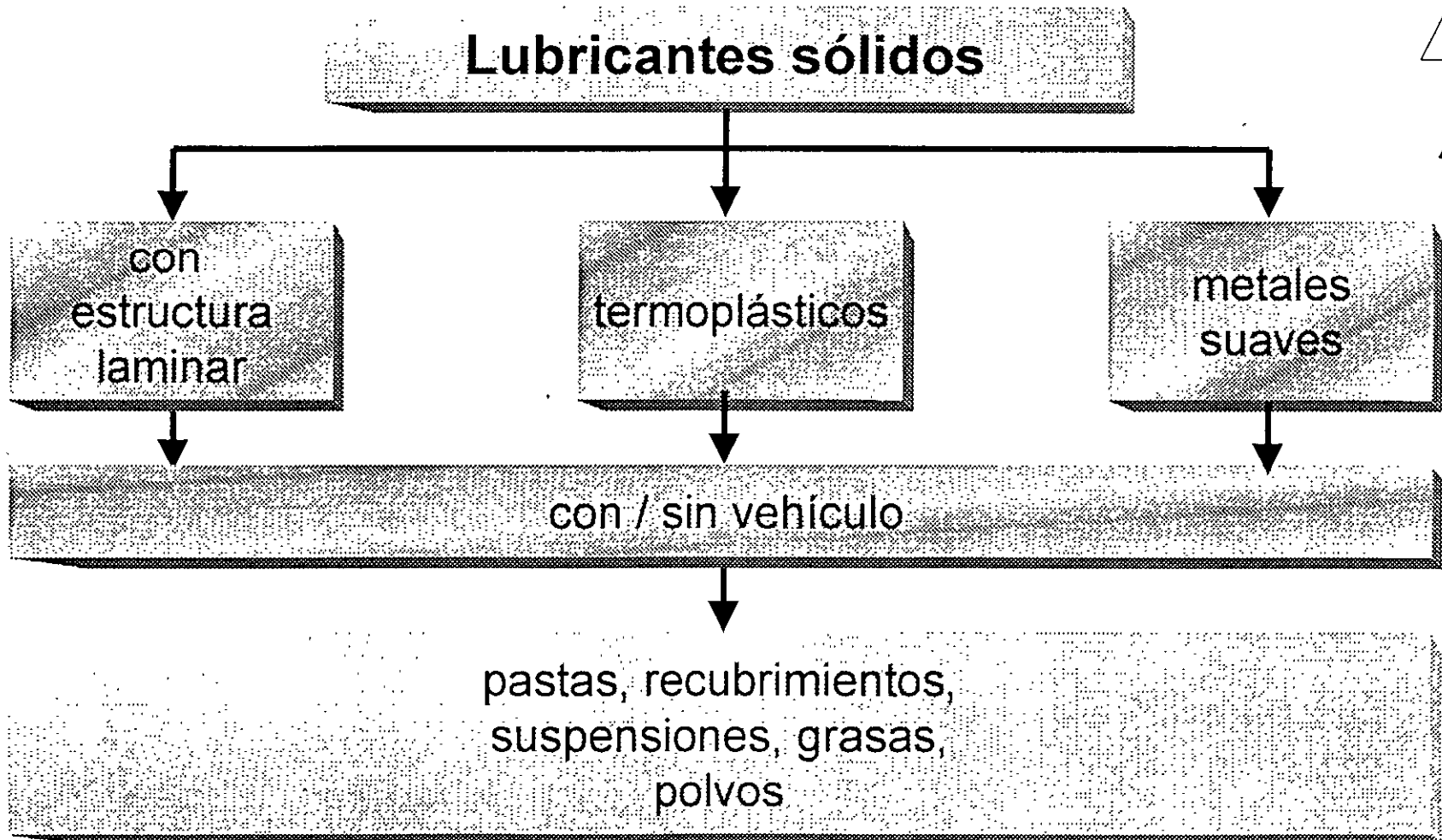
Grasas lubricantes

Comparación de grasas lubricantes – 3

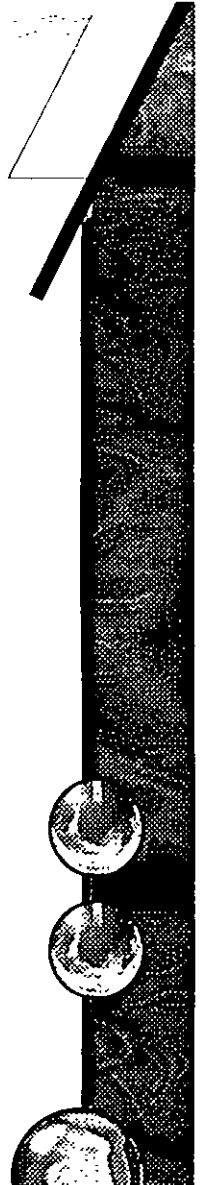
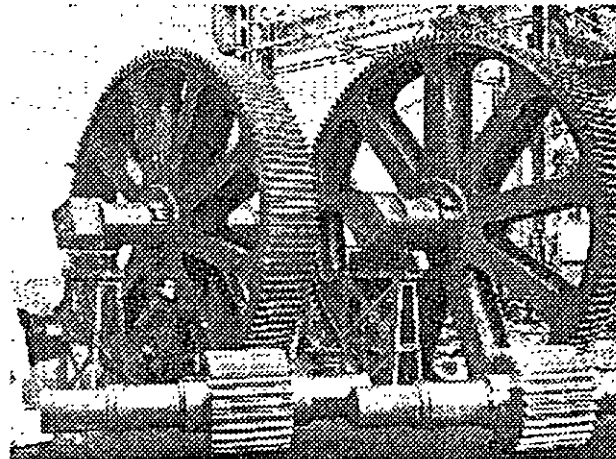
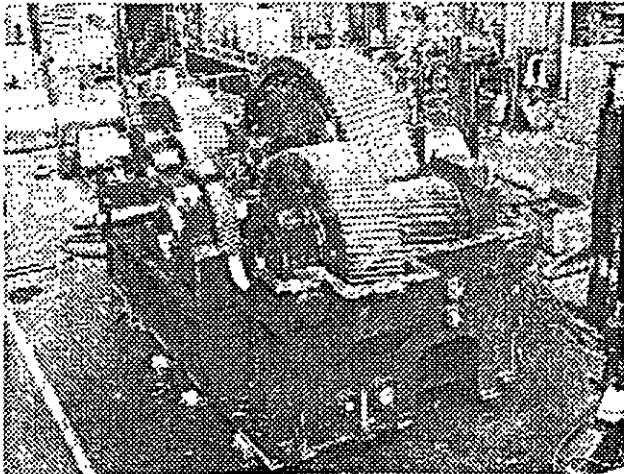
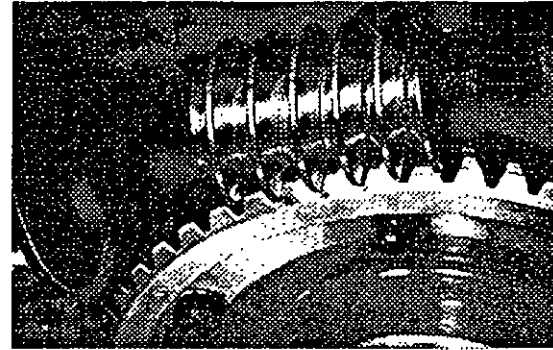
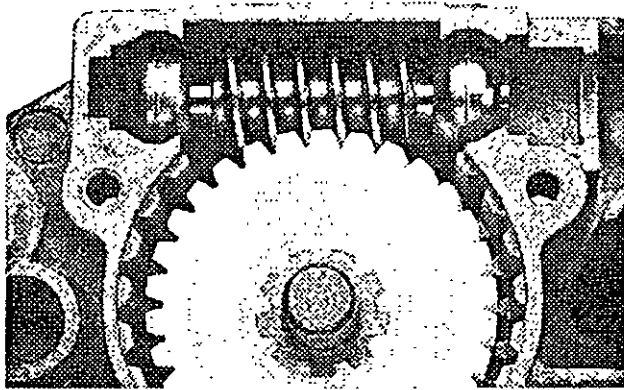
Espesante	Acelte base	Temperatura de servicio (°C)	Propiedades de EP	Aplicación en rodamientos	Aplicación como
Bentonita	Mineral	- 20 a 160	++	+++	Grasa p / altas temp.
Poliurea	Mineral	- 20 a 160	-	+	Grasa p / altas temp.
	Ester	- 40 a 180	-	+	Grasa p / altas temp. (larga duración)
	PAO	-40 a 165	-	+	Grasa p / altas temp. (larga duración)
Plástico (PE, PTFE)	Silicon	-50 a 200	--	++	Grasa p / altas temp. (larga duración)
	Alcoxy-fluor.	-40 a 250	++	++	Grasa p / altas temp. (lubricación de por vida)

+++ = excelente, ++ = bueno, + = satisfactorio, - = suficiente, -- = insuficiente

Lubricantes sólidos

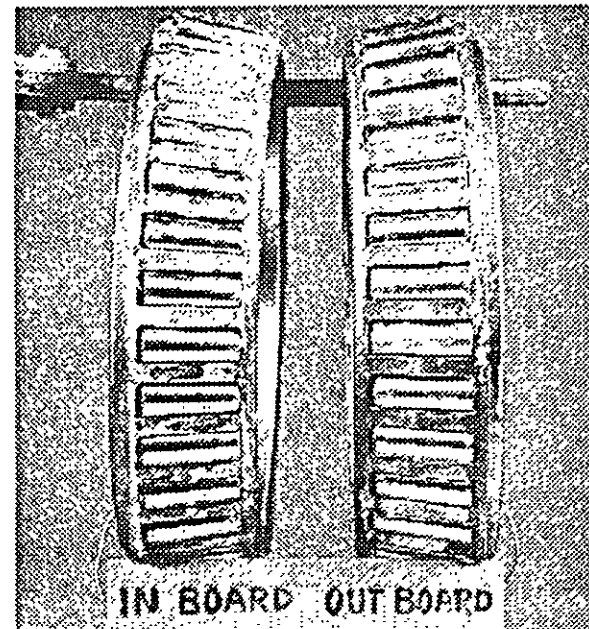
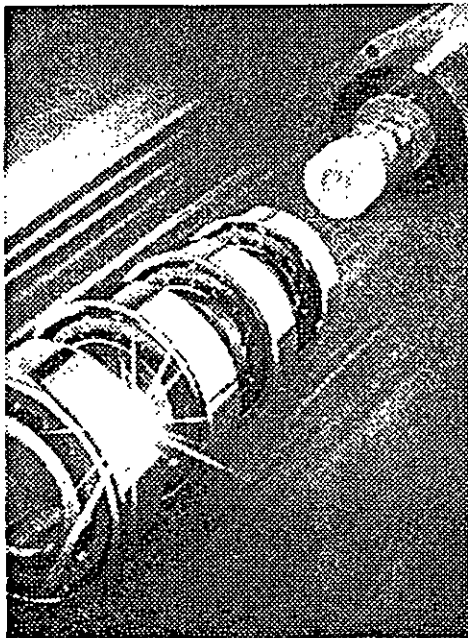
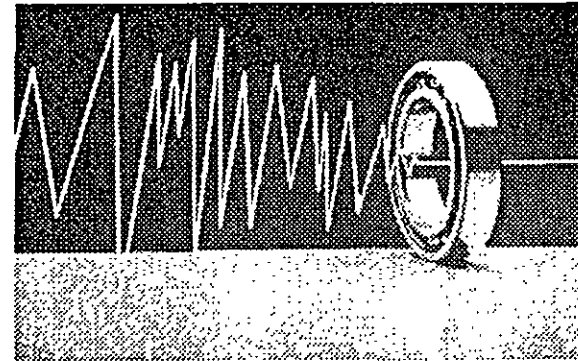
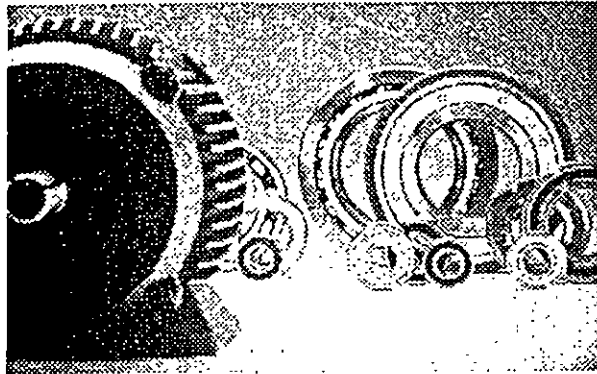


Engranes

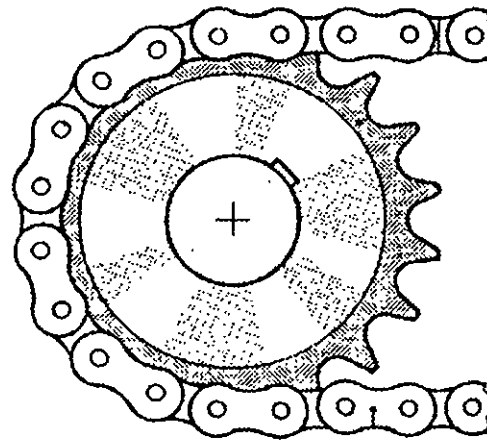
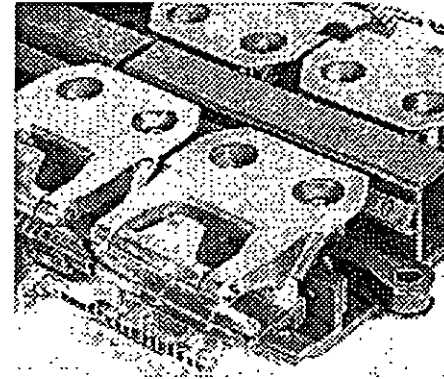
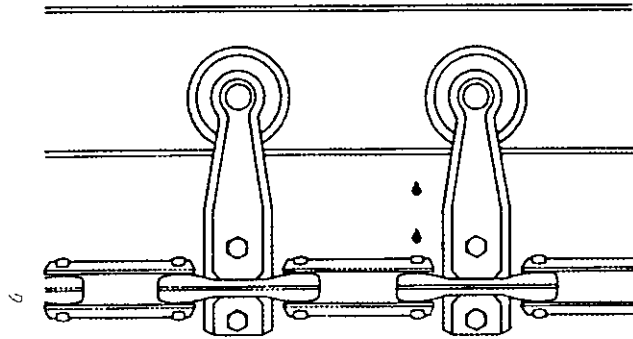


Rodamientos

KLÜBER
LUBRICATION

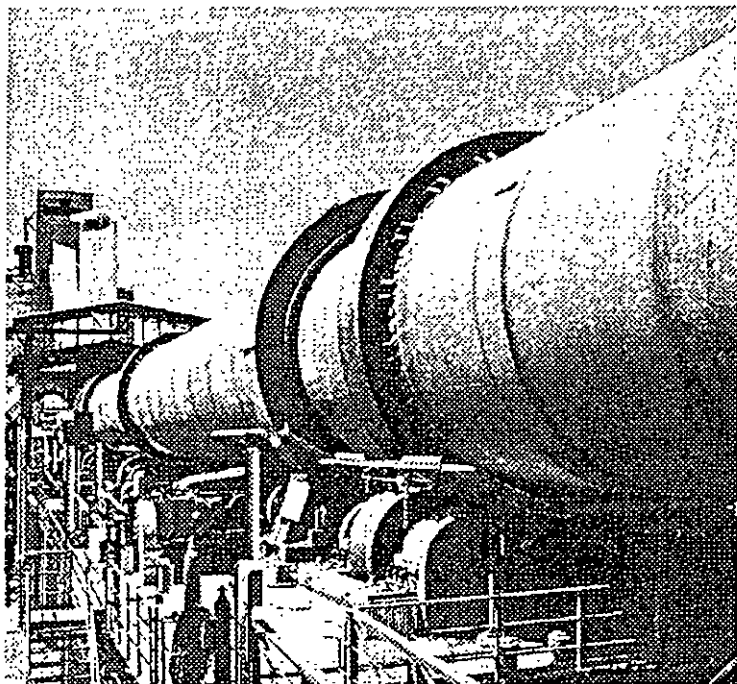


Cadenas

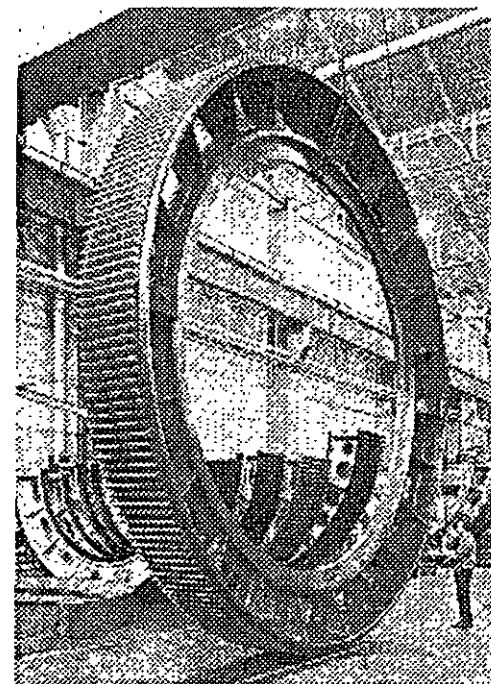



Horno rotatorio en la industria del cemento

KLÜBER
LUBRICATION



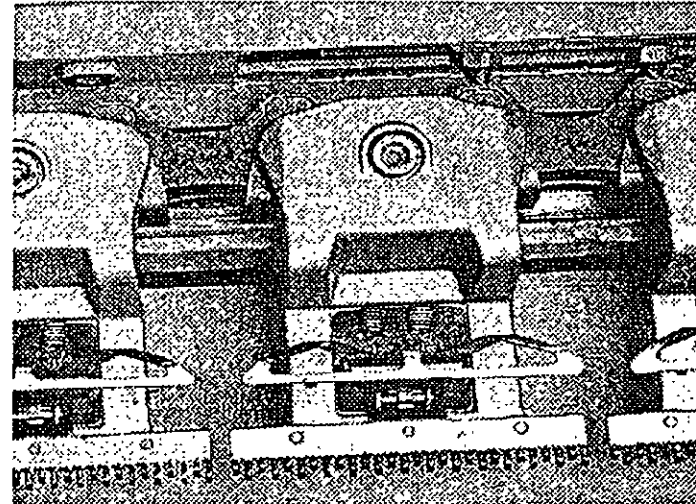
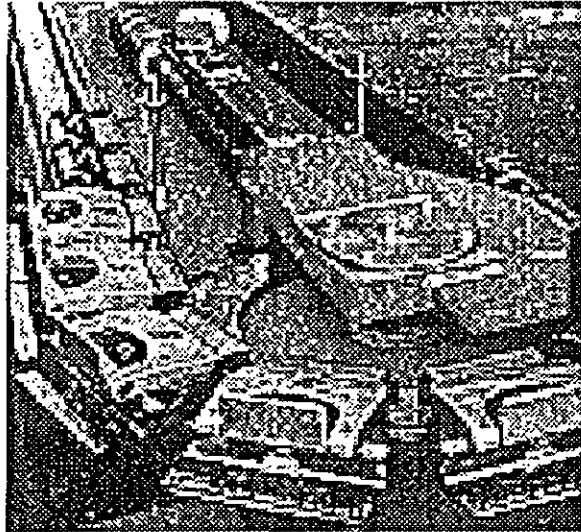
Accionamiento abierto.
Peso de la corona: 28 Ton.
Diámetro: 8 mts.
Ancho: 80 cmts.
Velocidad : 2 rpm



Solución: 
Lubricante adherente pulverizable, a base de aceite mineral, jabón complejo de aluminio y grafito fino.

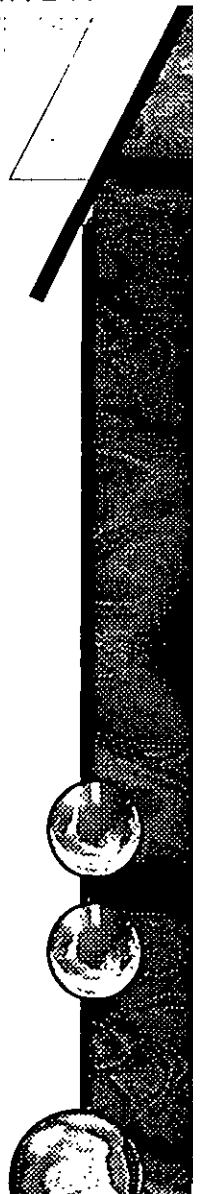
Bajo consumo (2 Kgs/ día)

Rama tensora de tela en la industria textil

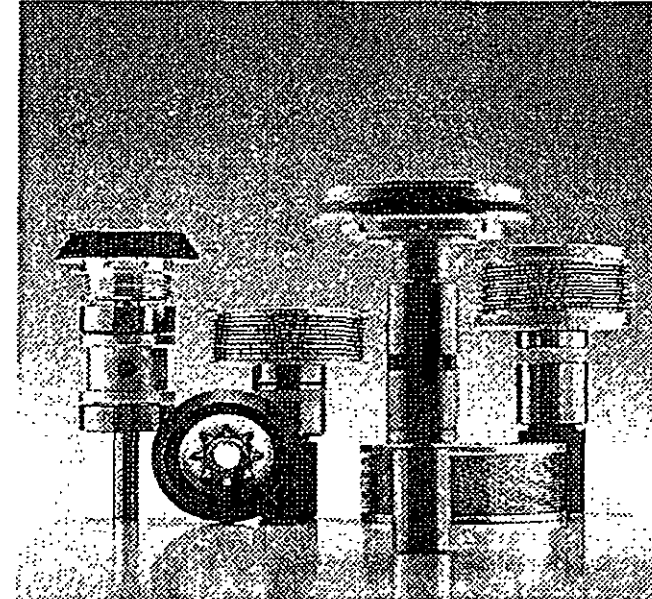
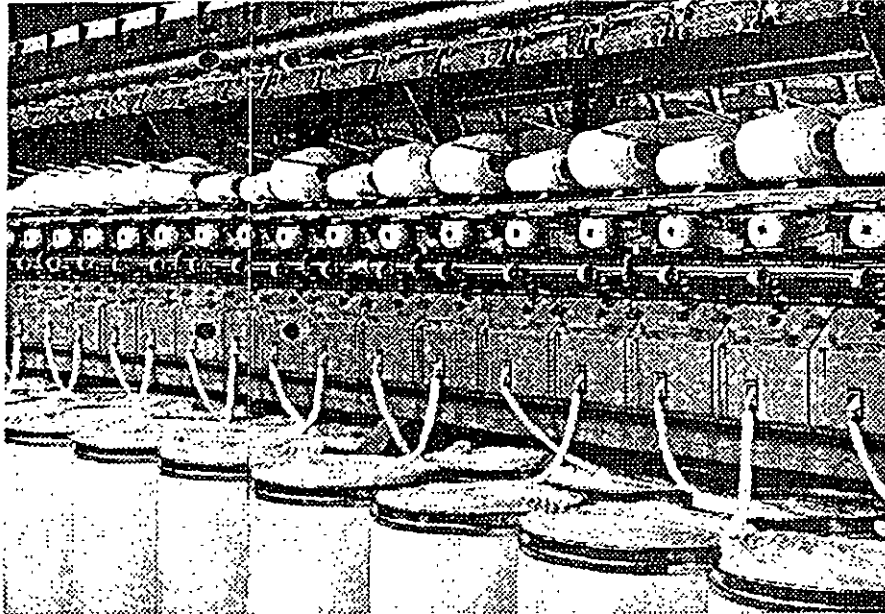


Cadena de transporte de la tela.
Temperatura de operación: 160-180 °C
Formación de residuos del lubricante a altas temperaturas.
Marcha pesada de las articulaciones de la cadena.

Solución:
Aceite sintético de ester para altas temperaturas.



Proceso de hilatura por rotor en la industria textil



Turbina de hilar.

Número de revoluciones: 80,000 rpm

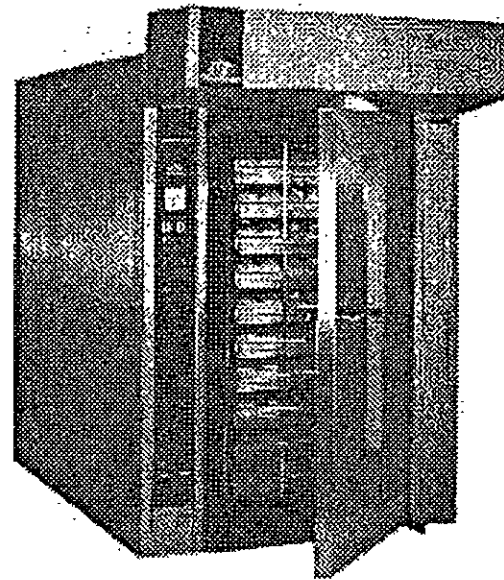
Calentamiento y desgaste del rodamiento.

Periodos de relubricación demasiado cortos.

Solución:

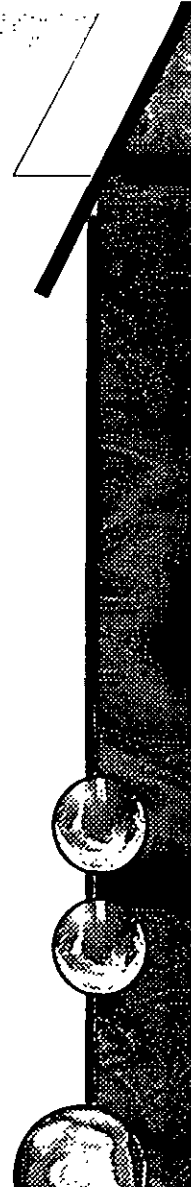
Grasa lubricante para altas velocidades a base de aceite sintético de ester

Horno giratorio para la producción de galletas

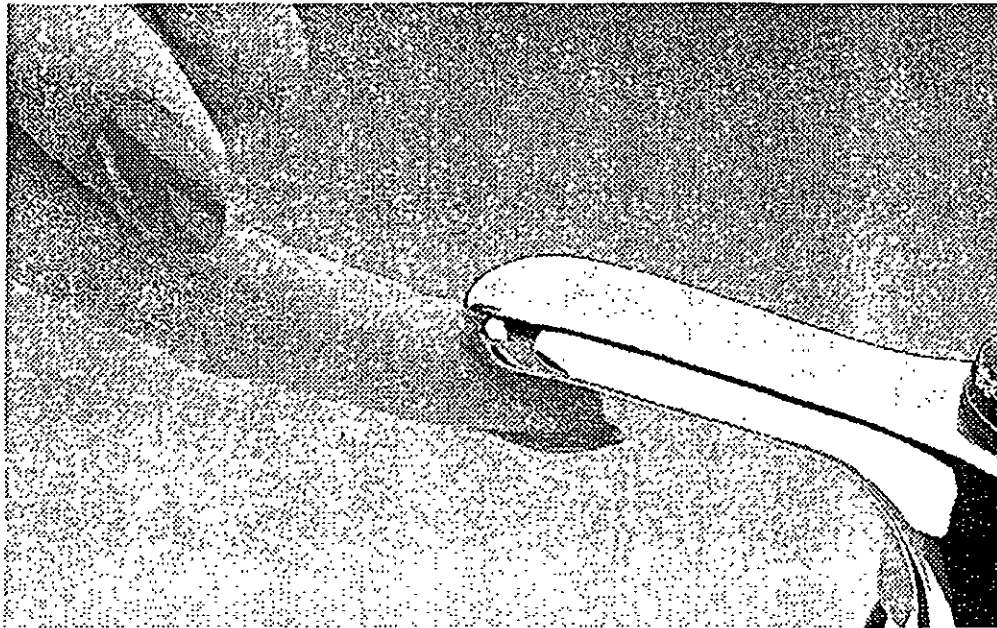


*Rodamientos de la mesa giratoria
Temperatura de operación: 240 °C
Calentamiento y desgaste del rodamiento.
Necesidad de lubricante grado alimenticio.*

*Solución:
Grasa lubricante a base de aceite de
alcoxyfluor y espesante de PTFE para
temperaturas de hasta 260 °C.
Larga duración.
Homologación USDA H2.*



Grifo mezclador monomando



Grifo

Lubricación de por vida

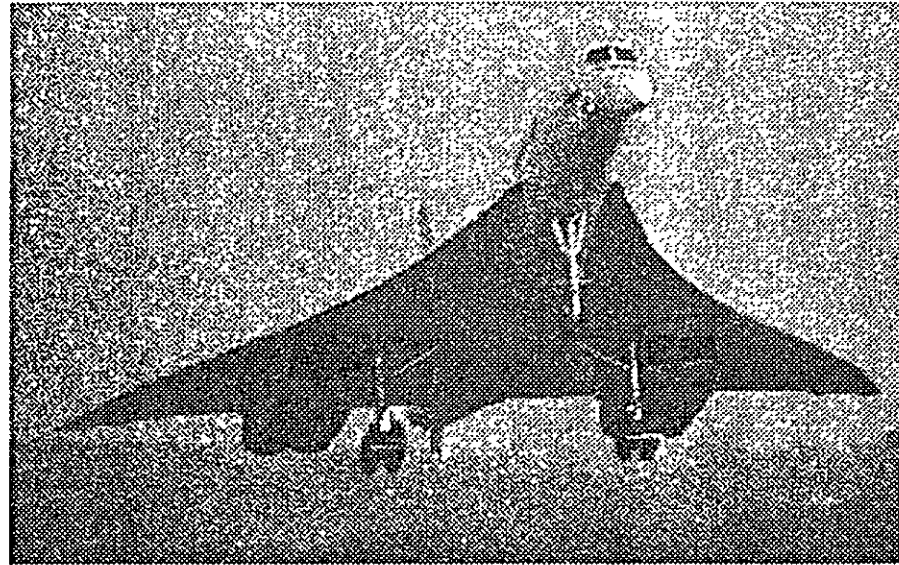
Resistencia al agua caliente.

Comportamiento neutro frente a materiales de obturación y plásticos utilizados.

Solución:

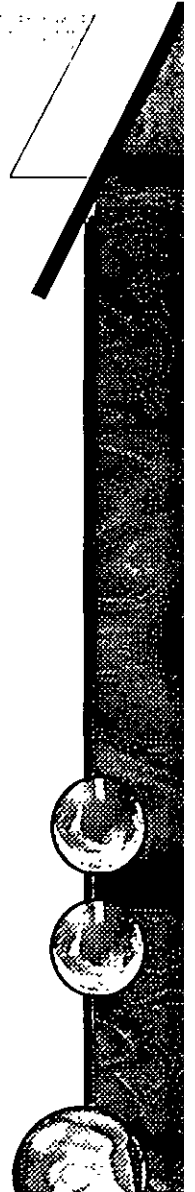
Grasa lubricante a base de aceite de silicón y espesante de PTFE .

Concorde

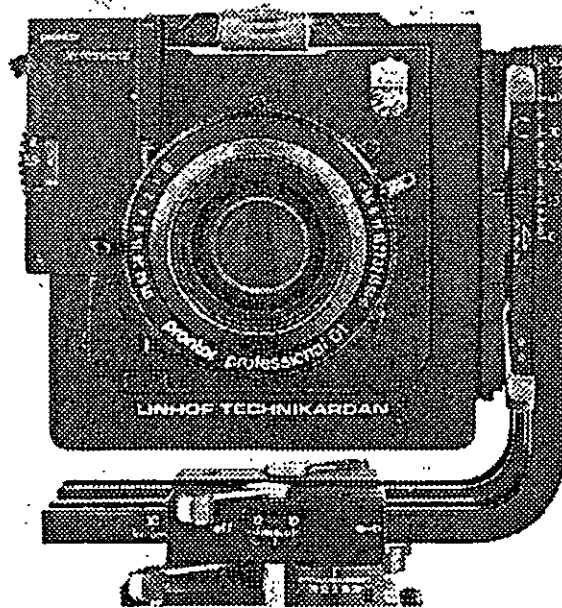


Rodamientos del tren de aterrizaje
Temperatura de los rodamientos a 10,000 mts.
de altura: -55 °C
Aceleración instantánea de 0 a 1,700 rpm.

Solución:
Grasa sintética a base de aceite de
ester y espesante de complejo de
bario, con bajo par de giro y resistente
a bajas temperaturas de hasta -70 °C.



Lentes altamente sensibles

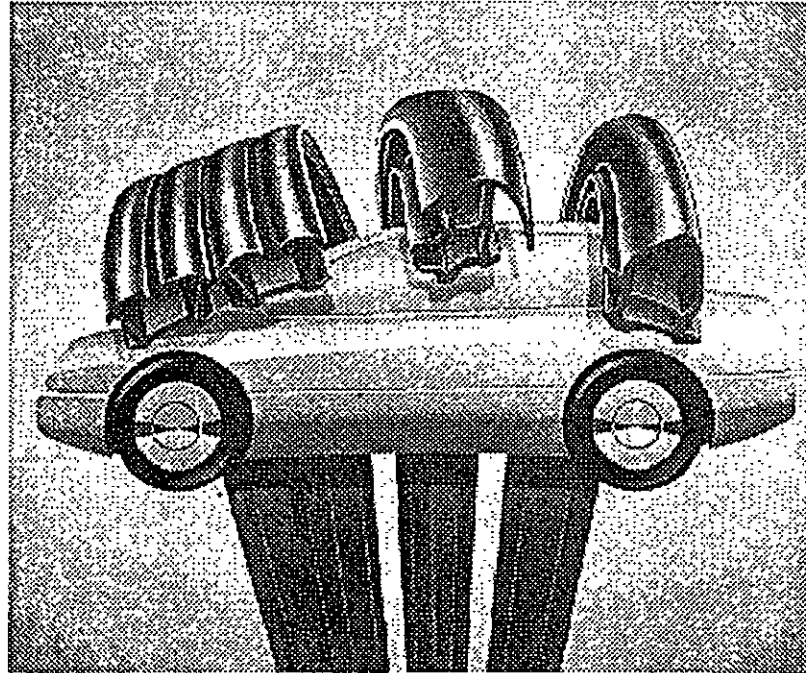


Lente
Fricción de deslizamiento mínima a cualquier velocidad.
Ninguna contaminación de los lentes.
Lubricación de por vida

Solución:

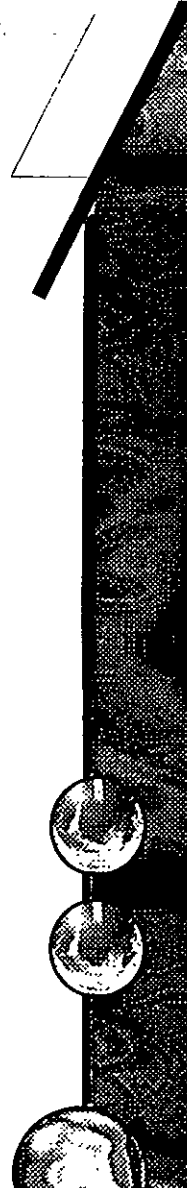
Barniz de deslizamiento a base de PTFE

Molduras de hule



Molduras de hule
Agrietamiento y rotura del hule por causas de temperatura, operación diaria y medio ambiente.

Solución:
Recubrimiento seco especial para hules, resistente a la humedad y altas o bajas temperaturas.



Asientos



Respaldo / Keiper

Estructura metalica / Jonhson Controls

Motor eléctrico / Bosch

Engranaje / Bouverat

Engranaje / IMS Morat

Diferentes mecanismos de operación del asiento.

Solución:
*Grasas especiales completamente sintéticas.
Duración de por vida.*

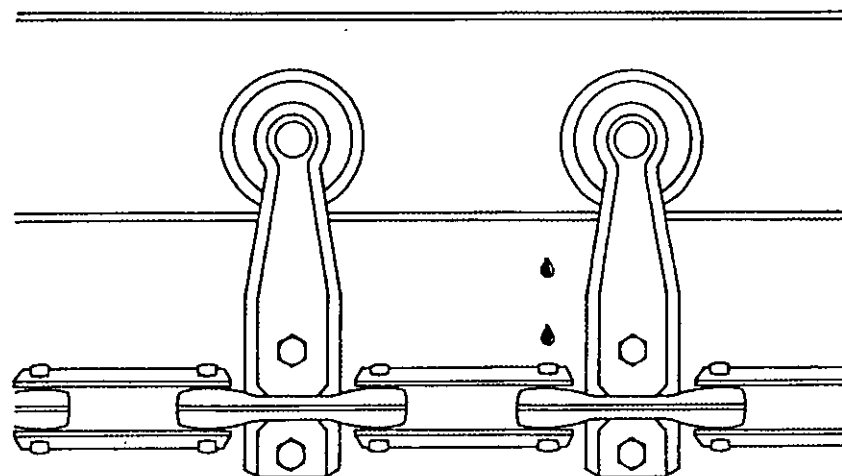
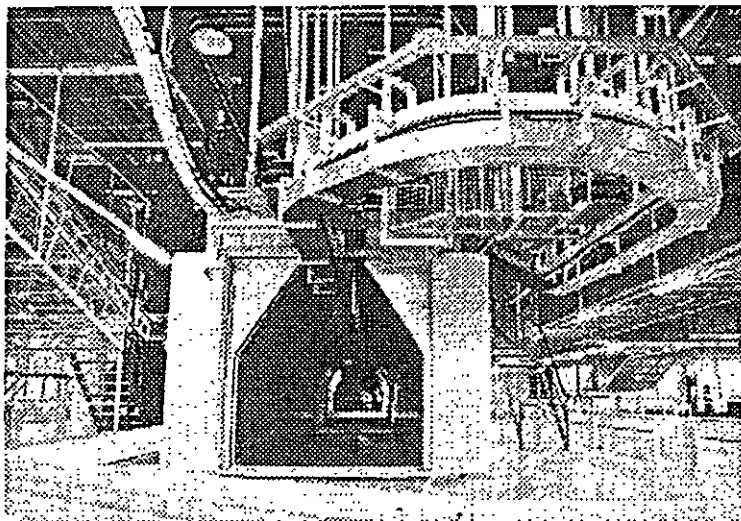
Cinturón de seguridad



Mecanismo de cierre
Facilidad de operación de los cierres del cinturón.
Temperatura de funcionamiento: -40 °C a 70 °C.
El lubricante no debe manchar la ropa.

Solución:
Barniz de deslizamiento a base de PTFE.

Cadenas de transporte en hornos de pintura



Cadena transportadora
Alta temperatura, carga continua.
Resistencia a medios agresivos
Compatibilidad con pinturas.

Solución:
Aceite sintético a base ester para altas
temperaturas, libre de silicón.