

KLÜBER
LUBRICATION

Especialistas en lubricación



El lubricante más adecuado para reductores, cojinetes, rodamientos, cadenas, compresores, circuitos hidráulicos, etc.

La lubricación es nuestro mundo

Contenido

Página

1. La lubricación bien entendida	3
2. Klüber Lubrication	3
3. La solución de Klüber Lubrication	4
4. Donde hay movimiento, hay un lubricante Klüber	5
5. Lubricación de cajas de engranajes	6
6. Lubricación de rodamientos	9
7. Lubricación de cojinetes lisos	12
8. Aceites para transmisiones hidráulicas	14
9. Fluidos para transmisión térmica	14
10. Producto de limpieza	14
11. Lubricación de cadenas y transportadores	15
12. Compresores de aire	17
13. Compresores de refrigeración	18
14. Lubricantes en spray	19
15. Pastas de montaje	22
16. Formación. Seminarios de lubricación	24
17. Propuestas de racionalización y gestión de la lubricación en planta	24
18. Seguimiento por análisis químico de lubricantes	25
19. Tabla de conversiones	26
20. Otros productos	27

1. La lubricación bien entendida

Todas las máquinas tienen un nexo en común: el movimiento, y donde hay movimiento existe fricción y desgaste.

En este contexto, la lubricación desempeña un papel protagonista. Sin embargo, existen demasiadas ocasiones en las que la lubricación es vista como

una tarea compleja e incluso “non grata” asociada en no pocas ocasiones con resultados sorprendentes.

La lubricación bien entendida debe empezar durante el diseño de la maquinaria, en el cual el lubricante debe ser considerado como un elemento estructural.

Esto significa seleccionar el lubricante idóneo para cada caso, la cantidad y forma de aplicación, así como la frecuencia de reengrase o cambio de lubricante.

2. Klüber Lubrication

Con más de 75 años de experiencia y una implantación mundial, en Klüber Lubrication trabajamos un gran equipo de especialistas en lubricación conjuntamente tanto con los fabricantes de máquinas como con sus usuarios en alcanzar los siguientes objetivos:

- Conseguir donde sea posible la lubri-

cación de por vida, es decir que la duración del propio lubricante exceda la vida prevista del componente mecánico.

- Reducir las averías mecánicas y especialmente las paradas no previstas de producción asociadas a una mala lubricación.

- Facilitar la consecución de los objeti-

vos medio-ambientales de la compañía, gracias a la reducción de las cantidades de lubricantes a eliminar y también de la contaminación de fluidos de refrigeración, con el uso de productos exentos de componentes con elevado impacto ambiental, etc.



3. La solución de Klüber Lubrication

Son muchos los ingredientes que configuran la solución de Klüber Lubrication en el campo de los lubricantes. Con objeto de conocer mejor nuestros productos y servicios, le invi-

tamos a contactar con nosotros para que uno de nuestros ingenieros especialistas en lubricación le realice un estudio de sus necesidades y le ofrezca la solución más adecuada.

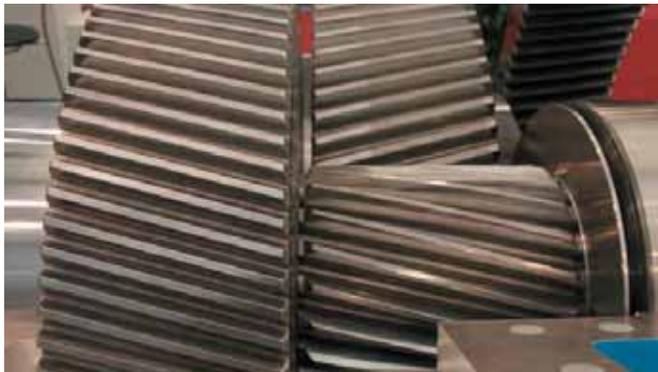


Qué le ofrece Klüber Lubrication:

- Amplia gama de lubricantes de última generación, adaptados a los más exigentes requisitos de los fabricantes de maquinaria líderes en el mercado.
- Disponibilidad de nuestros productos en todos los países industrializados del mundo.
- Asesoramiento y formación del personal de su empresa en materia de lubricación.
- Auditorías de rendimiento y optimización de la lubricación de elementos mecánicos y máquinas críticas en su proceso productivo.
- Seguimiento por análisis químico de lubricantes.
- Propuestas de racionalización y gestión de la lubricación en planta.
- Gestión informática de las tareas de lubricación.



4. Donde hay movimiento, hay un lubricante Klüber



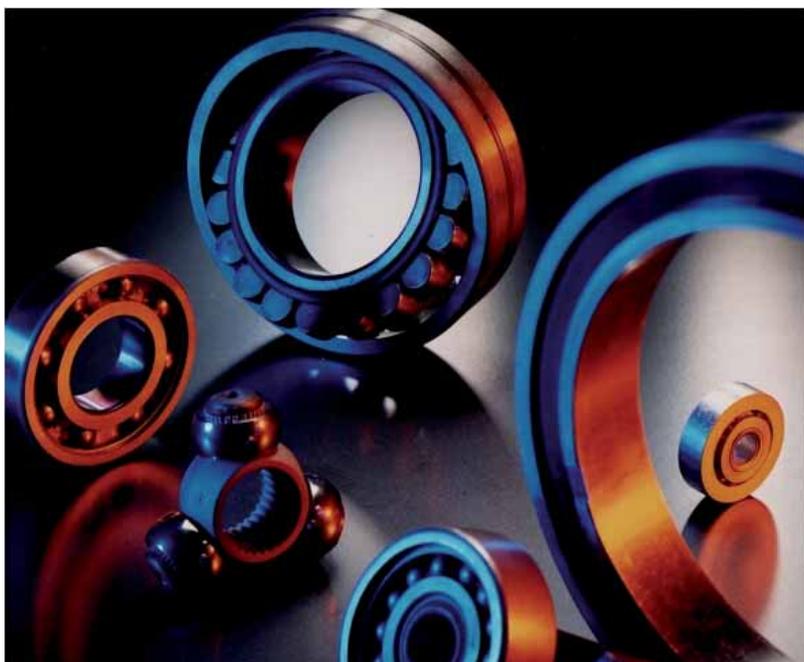
Klüber Lubrication ofrece una gama completa de soluciones lubricantes que cubren todos los elementos mecánicos: rodamientos, cojinetes, engranajes, cadenas, compresores, tornillería, etc., siendo adecuados para todo tipo de industria:

Metalúrgica, automoción, maderera,

papelera, alimentación, artes gráficas, cerámica, vidrio, minería, generación de energía, tratamiento de residuos, etc.

Para ello disponemos de un catálogo completo de productos lubricantes clásicos: aceites, grasas, pastas de montaje, anticorrosivos, etc. y también una gama de productos innovadores para el

tratamiento superficial de materiales en forma de barnices y lacas de deslizamiento, así como materiales tribosistema con resultados sorprendentes.



5. Lubricación de cajas de engranajes

Selección del lubricante más adecuado

La determinación del lubricante más adecuado depende por una parte de sus características técnicas : tipos de engranajes, temperatura de operación y carga transmitida; y por otra de

la vida admisible del lubricante y de posibles influencias exteriores a los que la caja pueda estar sometida: contaminación, humedad, vibraciones.

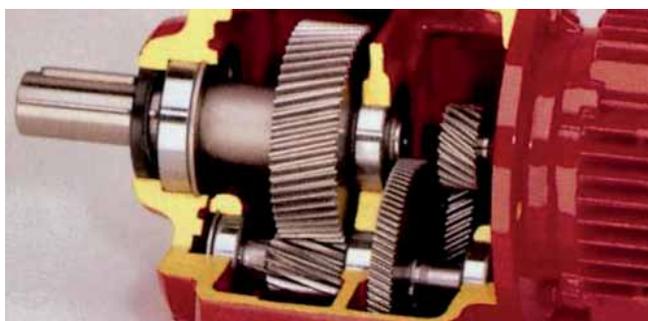
Lubricantes minerales y sintéticos

Los diseñadores de reductores, trabajan bajo una fuerte presión dirigida a conseguir diseños cada vez más compactos que se traducen en mayores presiones sobre los flancos de dientes y temperaturas superiores. Ello exige una capacidad de soporte de carga en los lubricantes que retarde o anule la aparición de fenómenos de pitting, micro-pitting, desgaste prematuro y también que no afecte al resto de

elementos implicados: rodamientos, retenes, pintura interior, etc. La prevención efectiva de dichos fenómenos solo se consigue mediante el uso de lubricantes de alto rendimiento formulados con aditivos de última generación. Dichos lubricantes no solo incrementan la vida del equipo sino que además mejoran su eficiencia con el consiguiente ahorro energético.

Ventajas de los aceites sintéticos formulados con aditivos de nueva generación

- Bajo coeficiente de fricción: aumento de la eficiencia.
- Bajo consumo de energía: reducción de costes.
- Menores costes de operación y mantenimiento.
- Menos desgaste y mayor vida útil del equipo.
- Intervalos de cambio de aceite más prolongados (15.000-25.000 h).
- Se reduce al mínimo el consumo de lubricante (con el consiguiente ahorro), así como las cantidad de aceite usado y los costes de eliminación del mismo.
- Reducción de paros de producción.



Gama de productos ¹

Lubricantes Klüber para engranajes	Tipo de lubricante	ISO VG DIN 51519	Observaciones
Klüberoil GEM 1 N	Aceites mineral	de 46 a 680	Aceites minerales CLP. Superan la norma DIN 51517 parte 3 Temperatura de uso ² dependiendo de la viscosidad de -15 °C a 100 °C. Se caracterizan por su elevada capacidad antidesgaste y de prevención de la fatiga.
Klübersynth GEM 4 N	Aceites polialfaolefina	de 32 a 680	Aceites polialfaolefina CLP HC de alto rendimiento, superan el ensayo FZG > 13. Temperatura de uso ² dependiendo de la viscosidad de -50 °C a 140 °C. Poseen una excelente capacidad de prevención del desgaste y de la fatiga por Micro-pitting.
Klübersynth GH 6	Aceites polialquilenglicol	de 32 a 1000	Aceites polialquilenglicol CLP PG de alto rendimiento, superan el ensayo FZG > 13. Temperatura de uso ² dependiendo de la viscosidad de -45 °C a 160 °C. Adecuados para temperaturas elevadas. Mejoran notablemente la eficiencia de los equipos.
Klübersynth GEM 2	Aceites éster	220 y 320	Aceites éster CLP E de alto rendimiento, biodegradables de alta eficiencia. Temperatura de uso ² dependiendo de la viscosidad de -30 °C a 130 °C. El impacto de eventuales fugas es menor que en el caso de aceite comunes.
Klüberoil 4 UH1 N	Aceites polialfaolefina	de 32 a 1500	Aceites PAO de alto rendimiento para la industria alimentaria y farmacéutica. Temperatura de uso ² dependiendo de la viscosidad de -35 °C a 120 °C. Certificados por la NSF H-1 como lubricantes aptos para la industria alimentaria.
Klübersynth UH 1 6	Aceites polialquilenglicol	de 150 a 680	Aceites PG de alto rendimiento para la industria alimentaria y farmacéutica. Temperatura de uso ² dependiendo de la viscosidad de -35 °C a 160 °C. Certificados por la NSF H-1. Mejoran notablemente la eficiencia de los equipos.
Klübersynth GE 46 1200	Grasa fluida sintética	Viscosidad a 40 °C del aceite base 120 mm ² /s	Grasa fluida en base un aceite sintético PG, consistencia NLGI 00. Especialmente adecuada para lubricación de larga duración o de por vida de reductores operando a velocidades de hasta 8 m/s. Temperatura de uso ² de -30 °C a 120 °C.
Klüberplex AG 11 462	Grasa adherente	Viscosidad muy elevada	Grasa adherente especial para la lubricación de larga duración de engranajes abiertos, mediante aplicación manual o automática. El film lubricante es efectivo hasta temperaturas de -30 °C ² .

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

2) Las temperaturas de uso indicadas son valores orientativos que dependen de la composición del lubricante, de la aplicación prevista y de la técnica de aplicación. Según el tipo de la carga mecano-dinámica y en función de la temperatura, de la presión y del tiempo, los lubricantes cambian su consistencia, viscosidad aparente o viscosidad. Estos cambios en las características del producto pueden repercutir en la función de componentes.

Distribución de la consistencia de las grasas lubricantes en clases NLGI

Clase NLGI DIN 51 818	Penetración trabajada DIN ISO 237 (0,1 mm)	Estructura	Finalidad de uso general
000 00 0	445 ... 475 400... 430 355 ... 385	fluida casi fluida extrem. blanda	Preferentemente para la lubricación de engr- najes.
1 2 3	310 ... 340 265 ... 295 220 ... 250	muy blanda blanda media	Lubricación de roda- mientos y cojinetes de deslizamiento.
4 5 6	175 ... 205 130 ... 160 85 ... 115	sólida muy sólida extrem. sólida	Grasa hermetizante y de bloqueo para laberintos y griferías.

Clases de viscosidades ISO, DIN 51 519

ISO-VG (DIN 51519)	Clasificación aprox. según la antigua norma DIN 51502	Viscosidad media (40 °C) y viscosidades aprox. en mm ² • s ⁻¹ (cSt) a temperatura de					Clasificación aprox. de los	
		20 °C	40 °C	50 °C		100 °C	Aceites para motores	Aceites para en- granajes automovi- lísticos
			[mm ² • s ⁻¹]	[Engler]	[mm ² • s ⁻¹]		SAE	SAE
5	2	8 (1.7E)	4.6	4	1,3	1,5		
7	4	12(2E)	6.8	5	1,4	2,0		
10	9	21(3E)	10	8	1,7	2,5		
15	-	34	15	11	1,9	3,5	5W	
22	16	55	22	15	2,3	4,5	10W	70W 75W
32	25	88	32	21	3	5,5		
46	36	137	46	30	4	6,5	15W 20W	80W
68	49	219	68	43	6	8,5	20	
100	68	345	100	61	8	11	30	85W
150	92	550	150	90	12	15	40	90
220	114 144	865	220	125	16	19	50	
320	169	1340	320	180	24	24		140
460	225	2060	460	250	33	30		
680	324	3270	680	360	47	40		
1000		5170	1000	510	67	50		250
1500		8400	1500	740	98	65		

6. Lubricación de rodamientos

Los rodamientos se cuentan entre los elementos más importantes de cualquier maquinaria.

Pueden presentar configuraciones muy diversas, desde rodamientos de bolas o de rodillos hasta rodamientos radiales o axiales; pero todos tienen algo en común: la transmisión de movimientos y cargas se realiza siempre a través de

los elementos rodantes dispuestos entre anillos o discos de rodadura.

No importa que se trate de un motor eléctrico, una calandra, un ventilador o un rodillo de un tren de laminación o una papelera. En todos los casos una buena selección del lubricante requiere conocer perfectamente el diseño del rodamiento, el número de revoluciones, la tempera-

tura, el sistema de reengrase y demás elementos que rodean al mismo, tales como: contaminación, obturación, presencia de agua, etc., así como si estas condiciones son constantes o se prevé una cierta evolución en el tiempo.

Factor de velocidad

Es el producto de diámetro medio del rodamiento en milímetros por la velocidad de giro en revoluciones por minuto. Este parámetro tiene una fuerte influencia en la lubricación, ya que en caso de utilizar

una grasa inadecuada, puede producirse entre otros un déficit de lubricación, un incremento de la temperatura y/o el hecho de que la grasa sea expulsada del rodamiento.

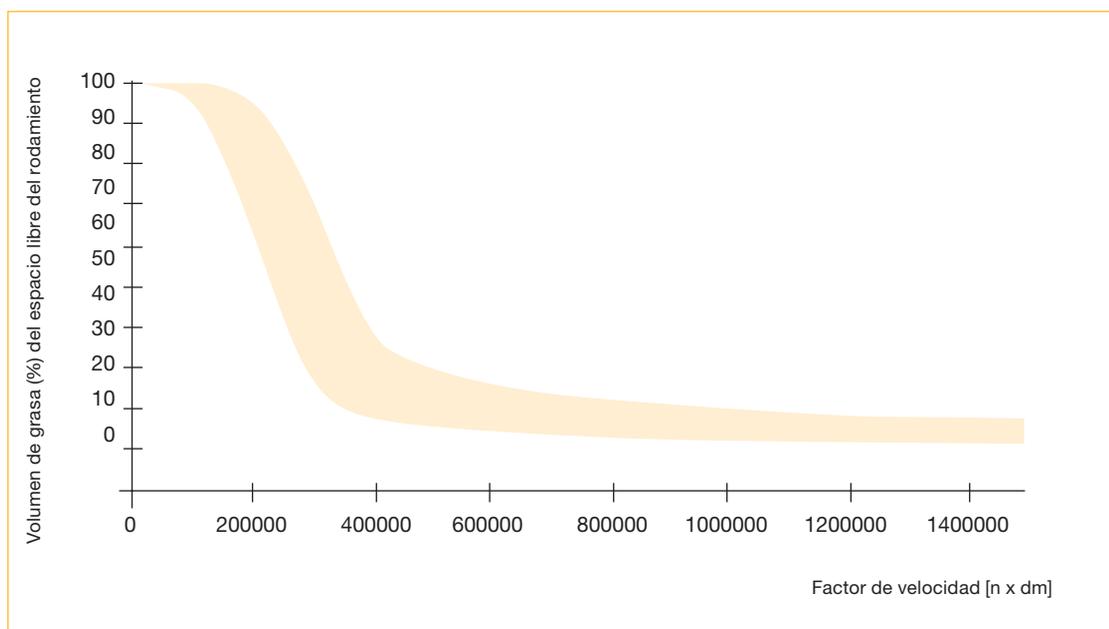
El diseño del rodamiento también influye en el factor de velocidad. En la tabla de la página 10 se indican factores de corrección al factor de velocidad para cada tipo de rodamiento.

Cantidad de llenado

No siempre es conveniente llenar totalmente el espacio libre del rodamiento, es más a velocidades entre medias y altas está totalmente desaconsejado. El gráfico adjunto expresa el

porcentaje del espacio libre del rodamiento que debe llenarse con grasa.

Volumen de grasa en función del factor de velocidad



Temperatura superior de trabajo

La temperatura máxima de operación es un factor de suma importancia a la hora de seleccionar correctamente una grasa para rodamientos. Kluber determina dicha temperatura

mediante máquinas de ensayos, que incorporan rodamientos, en las que la grasa debe superar un determinado número de horas a la temperatura de ensayo.

1	1.1	1.4	1.67	2.5

nD_m correction factors (k_a) for various bearing configurations

Factores de corrección del factor de velocidad de la grasa según el tipo de rodamiento:

Gama de productos ¹

Aplicación	Campo de temperaturas de uso ²	Grasa recomendada
Grasa de uso general	-20 y 130 °C	CENTOPLEX 2
Lubricación de motores eléctricos y ventiladores	-20 y 140 °C	STABURAGS N 12 MF
	-40 y 150 °C	Klüberplex BEM 41 132
	-20 y 180 °C	PETAMO GY 193
Rodamientos sometidos a altas cargas y presencia de agua	-15 y 130 °C	STABURAGS NBU 12
Rodamientos bajo cargas extremas	-20 y 140 °C	Klüberlub BE 41 542
Rodamientos operando a altas velocidades	-40 y 130 °C	ISOFLEX NBU 15
Rodamientos sometidos a temperaturas elevadas y medios agresivos	-20 y 180 °C	STABUTHERM GH 461
Rodamientos sometidos a temperaturas extremas	-20 y 220 °C	Klübersynth BH 72 422
	-40 y 260 °C	BARRIERA L 55/2
Lubricación de rodamientos en la industria alimentaria	-45 y 120 °C	Klübersynth UH 1 14 151

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

2) Las temperaturas de uso indicadas son valores orientativos que dependen de la composición del lubricante, de la aplicación prevista y de la técnica de aplicación. Según el tipo de la carga mecano-dinámica y en función de la temperatura, de la presión y del tiempo, los lubricantes cambian su consistencia, viscosidad aparente o viscosidad. Estos cambios en las características del producto pueden repercutir en la función de componentes.

3) Los factores de velocidad son valores orientativos que dependen del tipo y del tamaño del rodamiento así como de las condiciones de servicio en el punto de lubricación. Por ello deben ser confirmados mediante ensayos efectuados por el usuario en cada caso individual.

Gama de productos ¹

Ventajas

Grasa lítica, apta para usos múltiples.
Puede utilizarse como producto de larga duración a temperaturas ≤ 70 °C.
Factor de velocidad ³ 500.000 mm * min⁻¹.

Grasa con espesante complejo de sodio y bisulfuro de molibdeno.
Adecuada para la lubricación de larga duración en condiciones de alta temperatura.
Factor de velocidad ³ 500.000 mm * min⁻¹.

Grasa lítica compleja con aceite sintético.
Reduce notablemente las averías en rodamientos ocasionadas por grasas minerales.
Amplio rango de temperaturas de uso. Factor de velocidad ³ 1.000.000 mm * min⁻¹.

Grasa de poliurea con aceite sintético. Especialmente adecuada para temperaturas elevadas.
Gracias a su especial tipo de espesante no forma residuos que dificulten la lubricación.
Factor de velocidad ³ 400.000 mm * min⁻¹.

Grasa con espesante complejo de bario. Extraordinariamente resistente al agua, vapor de agua y medios ácidos y alcalinos. Existen diferentes versiones con diferentes factores de velocidad.
Factor de velocidad ³ 350.000 mm * min⁻¹.

Grasa lítica compleja con un aceite base de alta viscosidad para aplicaciones pesadas.
Gracias a la resistencia de su película lubricante incrementa la vida de los rodamientos.
Factor de velocidad ³ 300.000 mm * min⁻¹.

Grasa con espesante complejo de bario. Extraordinaria resistencia al trabajo y al agua.
Puede utilizarse en un amplio rango factores de velocidad.
Factor de velocidad ³ 1.000.000 mm * min⁻¹.

Grasa especial de poliurea. Especialmente adecuada para temperaturas elevadas.
Gracias a su especial tipo de espesante no forma residuos que dificulten la lubricación.
Aplicable mediante sistemas de engrase automáticos bajo condiciones extremas.

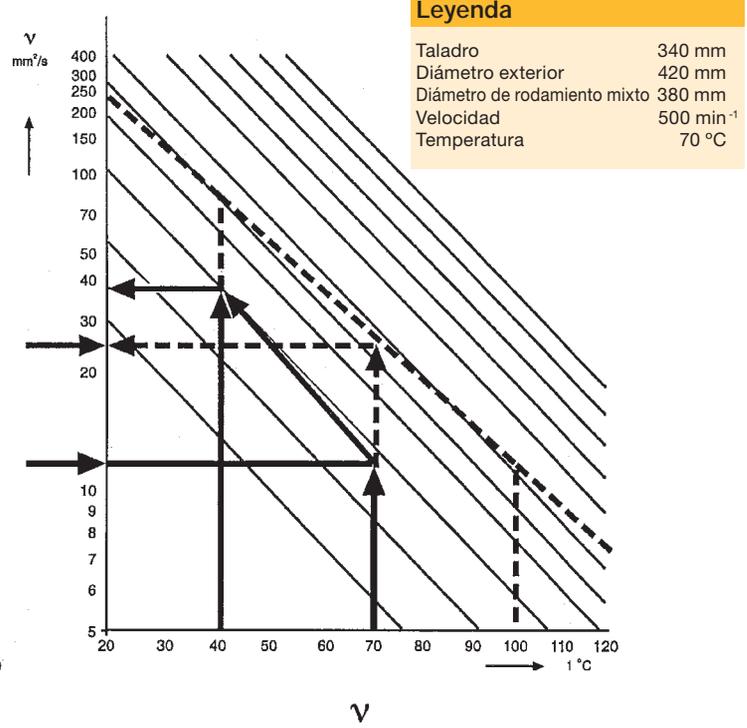
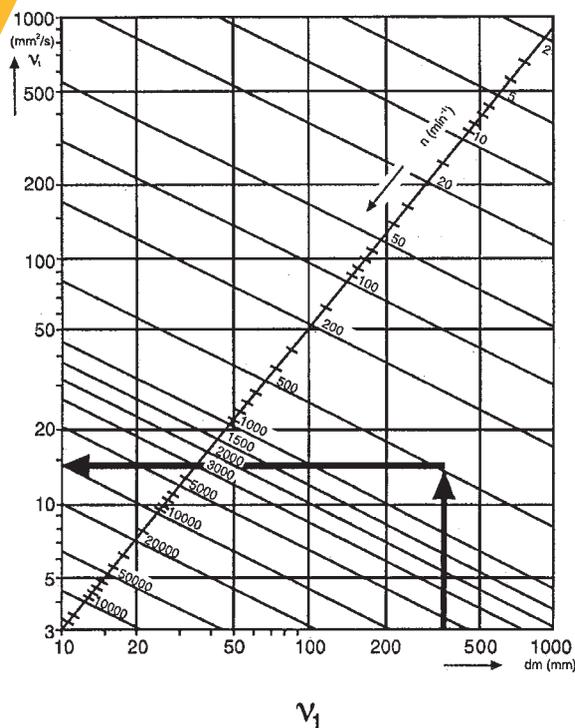
Grasa híbrida de poliurea con aceite sintético y PFPE.
Puede reengrasarse sobre grasas que incorporen otros aceites sintéticos.
Factor de velocidad ³ 300.000 mm * min⁻¹.

Grasa de aceite PFPE y PTFE. Especialmente adecuada para temperaturas elevadas.
Nula formación de partículas carbonosas incluso a temperaturas de 260 °C.
Factor de velocidad ³ 300.000 mm * min⁻¹.

Grasa multifuncional, para la industria alimentaria y farmacéutica.
Adecuada para aplicaciones con cargas elevadas con engrase manual o centralizado.
Certificada por la NSF H-1. Apta para ser utilizada en la industria alimentaria y farmacéutica.



Determinación de la viscosidad mínima del aceite base



Leyenda	
Taladro	340 mm
Diámetro exterior	420 mm
Diámetro de rodamiento mixto	380 mm
Velocidad	500 min ⁻¹
Temperatura	70 °C

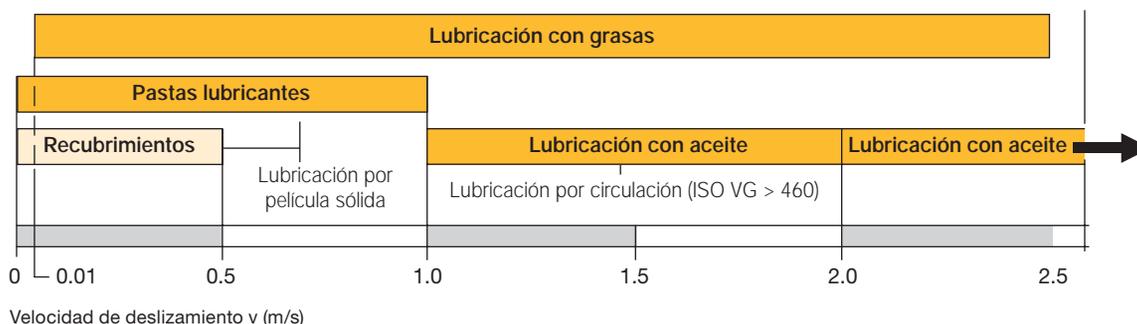
Nota: Este diagrama se refiere a aceites minerales. Contáctenos si desea información sobre aceite sintéticos.

7. Lubricación de cojinetes lisos



Para reducir al mínimo el desgaste de un cojinete liso y para que éste alcance la vida operativa prevista, es necesario seleccionar un lubricante que bajo las condiciones de uso del cojinete (temperatura, velocidad, carga, etc.) separe totalmente las superficies en contacto mediante una cuña hidrodinámica.

Selección del lubricante en función de la velocidad de deslizamiento:



La formación de un film lubricante que separe las superficies de contacto en un cojinete liso se ve fuertemente influenciada por la viscosidad del aceite utilizado, o de la del aceite base en el caso de grasas.

Para la correcta selección del lubricante es necesario determinar los siguientes factores:

Carga equivalente

$$p_m = \frac{F}{D * B} \quad (\text{N/mm}^2)$$

Velocidad de deslizamiento

$$v = d * \pi * n \quad (\text{m/s})$$

Klüber Lubrication le proveerá del producto más adecuado en función de los parámetros citados y otras condiciones: temperatura, sistema de aplicación, ambiente circundante, cojinetes rotando 360 °, o bien oscilantes, etc.

Grasas lubricantes para cojinetes lisos ¹

Velocidad (m/s)	Carga equivalente (N/mm ²)	Temperatura de uso ² (°C)	Producto propuesto	Observaciones
< 1	Aprox. 100	-20 °C a 160 °C	Klüberlub BVH 71 461	Adecuada para largos periodos de reengrase y una larga duración del cojinete. NLGI 1.
		-30 °C a 180 °C	PETAMO GHY 441	Especialmente adecuada para aplicaciones a temperaturas elevadas. NLGI 1.
		-40 °C a 150 °C	POLYLUB GLY 501	Muy adecuada para aplicaciones con materiales plásticos.
		-5 °C a 150 °C	Klübersynth UH 1 64 1302	Homologada por la NSF H-1 como lubricante para la industria alimentaria.
≥ 1	Aprox. 10	-45 °C a 120 °C	Klübersynth UH 1 14 151	Homologada por la NSF H-1 como lubricante para la industria alimentaria.
		-40 °C a 140 °C	Klüberbio M 72 82	Grasa rápidamente biodegradable.
≥ 2	Aprox. 1	-50 °C a 130 °C	Klübersynth LR 44 21	Adecuada para aplicaciones a altas velocidades.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

2) Las temperaturas de uso indicadas son valores orientativos que dependen de la composición del lubricante, de la aplicación prevista y de la técnica de aplicación. Según el tipo de la carga mecano-dinámica y en función de la temperatura, de la presión y del tiempo, los lubricantes cambian su consistencia, viscosidad aparente o viscosidad. Estos cambios en las características del producto pueden repercutir en la función de componentes.

8. Aceites para transmisiones hidráulicas y neumáticos

Gama de productos ¹

Aceites hidráulicos	Tipo de lubricante	ISO VG DIN 51519	Observaciones
LAMORA HLP	Aceites minerales	de 32 a 100	Aceites minerales HLP. Adecuados para transmisiones hidráulicas. Para seleccionar la viscosidad más adecuada recomendamos consultar los requerimientos de las bombas hidráulicas, así como el rango de temperaturas de uso.
Klüber Summit Hysyn FG	Aceites polialfaolefina	de 32 a 100	Aceites PAO de alto rendimiento para la industria alimentaria y farmacéutica. Certificados por la NSF H-1 como lubricantes aptos para la industria alimentaria. Dada su excelente estabilidad térmica y buen comportamiento a bajas temperaturas pueden utilizarse para aplicaciones a temperaturas extremas.
Aceites neumáticos	Tipo de lubricante	ISO VG DIN 51519	Observaciones
Klüber Summit Hysyn FG 15	Aceite polialfaolefina	15	Aceite PAO de alto rendimiento para la industria alimentaria y farmacéutica. Certificado por la NSF H-1 como lubricante apto para la industria alimentaria. Excelente protección de equipos neumáticos operando a temperaturas ² de hasta - 50 °C.

9. Fluidos para transmisión térmica

	Tipo de lubricante	Observaciones
Klübersynth UH1 4-18	Aceite polialfaolefina	Aceite PAO de gran estabilidad química para la industria alimentaria y farmacéutica. Certificados por la NSF H-1 como lubricante apto para la industria alimentaria. Dado su excelente estabilidad térmica y buen comportamiento a bajas y altas temperaturas pueden utilizarse para aplicaciones con variaciones de temperatura sin problemas de cavitación de bombas.

10. Producto de limpieza

	Tipo de lubricante	Observaciones
Klüber Summit Varnasolv	Aceite lubricante en base éster con aditivos detergentes	Este producto ha probado su eficiencia en la limpieza de diversas aplicaciones con sistemas de recirculación de aceite, tales como: compresores de aire, circuitos de transmisión térmica, reductores. También puede ser utilizados en sistemas a pérdida como para la lubricación de cadenas. En todos los casos, disuelve lodos, barnices y residuos carbonosos derivados de la oxidación de los aceites utilizados. Las condiciones de uso pueden variar según la aplicación, por ello nuestro servicio técnico le asesorará acerca del método más adecuado para su caso concreto.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

2) Las temperaturas de uso indicadas son valores orientativos que dependen de la composición del lubricante, de la aplicación prevista y de la técnica de aplicación. Según el tipo de la carga mecano-dinámica y en función de la temperatura, de la presión y del tiempo, los lubricantes cambian su consistencia, viscosidad aparente o viscosidad. Estos cambios en las características del producto pueden repercutir en la función de componentes.

11. Lubricación de cadenas y transportadores

Una cadena sólo puede ser rentable cuando se ha previsto el uso de un lubricante especial adecuado.

La cadena es un elemento de la máquina de suma importancia, que requiere el uso de lubricantes especiales para un funcionamiento seguro, efectivo y económico.

La mayoría de las cadenas (transportadoras, de distribución, de transmisión o carga) precisan una lubricación específica, capaz de reducir los efectos ocasionados por una combinación de

exigencias extremas, propias de su funcionamiento tales como un elevado contacto lineal entre los cuerpos de fricción, movimientos oscilantes, sacudidas, baja velocidad de deslizamiento y altas cargas en las superficies en contacto.

La mayoría de las veces el fallo prematuro de una cadena tiene su origen en una lubricación incorrecta, consecuencia de una elección inadecuada del lubricante

o del sistema de aplicación, que ocasiona un elevado grado de desgaste, gripados, y finalmente la destrucción de la cadenas.

Los conceptos de “fricción límite” y “tribocorrosión” tienen una especial relevancia en el diseño de la mayoría de los elementos de una cadena, y por ello en la formulación de los lubricantes especiales para cadenas de Klüber Lubrication.

Las cadenas pueden estar expuestas a múltiples condiciones especiales:

- Acción de la humedad, el polvo y los residuos de producción.
- Carga puntual centrada siempre en algunos elementos (p.ej en el casquillo).
- Trabajo frecuente al aire libre.
- Temperaturas altas y bajas.
- Presión elevada en las superficies de las articulaciones.
- Temperatura y ambiente variable.
- Carga por choques.
- Influencia del agua dulce y salada.

Por ello, un buen lubricante para cadenas tiene que combinar:

- Excelente adherencia.
- Efecto detergente (capacidad de regeneración).
- Estabilidad a elevadas temperaturas.
- Protección anticorrosiva.
- Resistencia a los medios.
- Escasa tendencia a la carbonización.
- Elevado poder humectante.
- Gran capacidad para absorber presiones.
- Otras necesidades: certificaciones, restricciones, etc.



El sistema de aplicación del lubricante es un factor de suma importancia.

Una vez elegido el lubricante idóneo es indispensable asegurar que se aplica en la cantidad correcta y que llega a la zona de fricción. Tanto si es un lubricante de aplicación inicial, como para la relubricación es necesario que siempre se aplique de forma óptima para evitar efectos no deseados, tales como conta-

minación por exceso o desgaste prematuro por defecto.

Por ello siempre es necesario consultar cuál es la mejor solución, teniendo en cuenta siempre las condiciones operativas de la cadena y los requerimientos del entorno de la misma.



Gama de lubricantes para cadenas en función de su aplicación ¹

Productos	Indicaciones y Observaciones
STRUCTOVIS HD series	Aceites minerales de gran adherencia, para temperaturas normales y especialmente recomendado para ambientes húmedos.
Klübersynth CH 2 100 N	Aceite sintético de base éster para hornos de secado de pinturas, de temple de lana de vidrio y lana mineral.
Klübersynth CH 6 - Series	Aceite sintético de base poliglicol "compatible con pinturas" para transportadores en la industria del automóvil.
STRUCTOVIS BHD Spray HOTEMP 2000 Spray	Aceites adherentes para la relubricación manual de cadenas de ramales cortos adecuados para múltiples sectores y exigencias.
Klüberfood NH1 CH2-220	Aceite sintético de base éster para cadenas sometidas a elevadas temperaturas en la industria del pan.
Klüberoil 4 UH 1...N series	Aceites sintético de base polialfaolefina con certificación NSF H1 , para la Industria alimentaria, farmacia, cosmética.
Klüberbio C 2-46	Aceite sintético de base éster, biodegradable, para escaleras automáticas y múltiples aplicaciones en las que el aceite puede ser vertido al ambiente.
BARRIERTA IS Fluid	Aceite lubricante en base poliéter perfluorado para temperaturas muy elevadas. Especialmente adecuado para cadenas de bulones tipo "Pin chain".
Klüberoil YF-100 Klüberplus S 01-004	Aceites lubricantes con contenido de grafito, especialmente adecuados para aplicaciones con temperaturas extremadamente altas.
Klüberplus SK 11-299 Klüberplus SK 02-295	Lubricación seca, para ambientes muy contaminados por polvo, suciedad y humedad. Evitan la formación de residuos sobre la cadena y minimizan la contaminación del lugar de trabajo. Certificación según NSF H1.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

12. Compresores de aire

El compresor es una fuente de energía. Igual que es absolutamente necesario asegurar el suministro eléctrico de una planta de producción, lo es el suministro de aire comprimido. Para asegurar el suministro de aire comprimido en la cantidad y calidad necesaria, con las menores interrupciones posibles y de una forma fiable y económica, es imprescindible el uso de lubricantes sintéticos de nueva generación que proporcionan:

- Largos periodos de uso.
- Mayor duración de filtros separadores de aceite.
- Eliminación de problemas en las arrancadas en frío.
- Reducción de costosas averías ocasionadas por la degradación del aceite.
- Ahorro de energía.



Aceites para compresores de aire y bombas de vacío ¹

	Tipo de lubricante	ISO VG DIN 51519	Observaciones
Klüber Summit SH	Aceites Sintéticos	de 32 a 100	Aceites sintéticos tipo PAO. Adecuados para todo tipo de compresores rotativos de tornillo. Operando en las condiciones establecidas por el fabricante del equipo se alcanzan frecuencias de cambio de 8.000 horas.
Klüber Summit Hysyn FG	Aceites Sintéticos	de 32 a 100	Aceites PAO de alto rendimiento para la industria alimentaria y farmacéutica, con certificación NSF H-1. Adecuados para compresores rotativos de tornillo, de paletas, alternativos y bombas de vacío. En todo los casos seleccionar la viscosidad según lo establecido por el fabricante del equipo. Consultar nuestro departamento técnico para frecuencias de cambio.
Klüber Summit DSL	Aceites Sintéticos	de 32 a 220	Aceites éster de alto rendimiento para compresores de aire. La viscosidad 32 es aconsejable para compresores centrífugos. Las viscosidades 100 y 125 están especialmente recomendada para la lubricación de los cilindros de compresores alternativos y bombas de vacío de paletas. La viscosidad 220 está concebida expresamente para la lubricación de equipos soplantes.
Klüber Tyreno Fluid 12/25	Aceite PFPE	100	Aceite sintético tipo poliéter perfluorado, adecuado para la lubricación de diversos tipos de bombas de vacío o compresores, operando con medios agresivos tales como el oxígeno. Recomendamos consultar nuestro departamento técnico para determinar la adecuación de dicho producto a cada caso concreto de aplicación.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

13. Compresores de refrigeración



Klüber Lubrication dispone de una gama completa de aceites lubricantes de alto rendimiento para gases refrigerantes industriales: amoníaco (R-717) y R-22, a seleccionar en función de las condiciones de operación y diseño de la instalación.

La selección se realiza con los siguientes objetivos:

- Asegurar una perfecta lubricación de las partes móviles del compresor con el objeto de garantizar una fiabilidad máxima del equipo.
- Un gran rendimiento del separador de aceite y su retorno al compresor, permitiendo un rendimiento constante a lo largo del tiempo de la instalación frigorífica.
- Buena fluencia a bajas temperaturas para minimizar el posible arrastre de aceite a la instalación, su impacto sobre válvulas, intercambiadores y bombas.
- Bajo coste de mantenimiento y máxima fiabilidad.

Aceites para amoníaco en sistemas inundados ¹

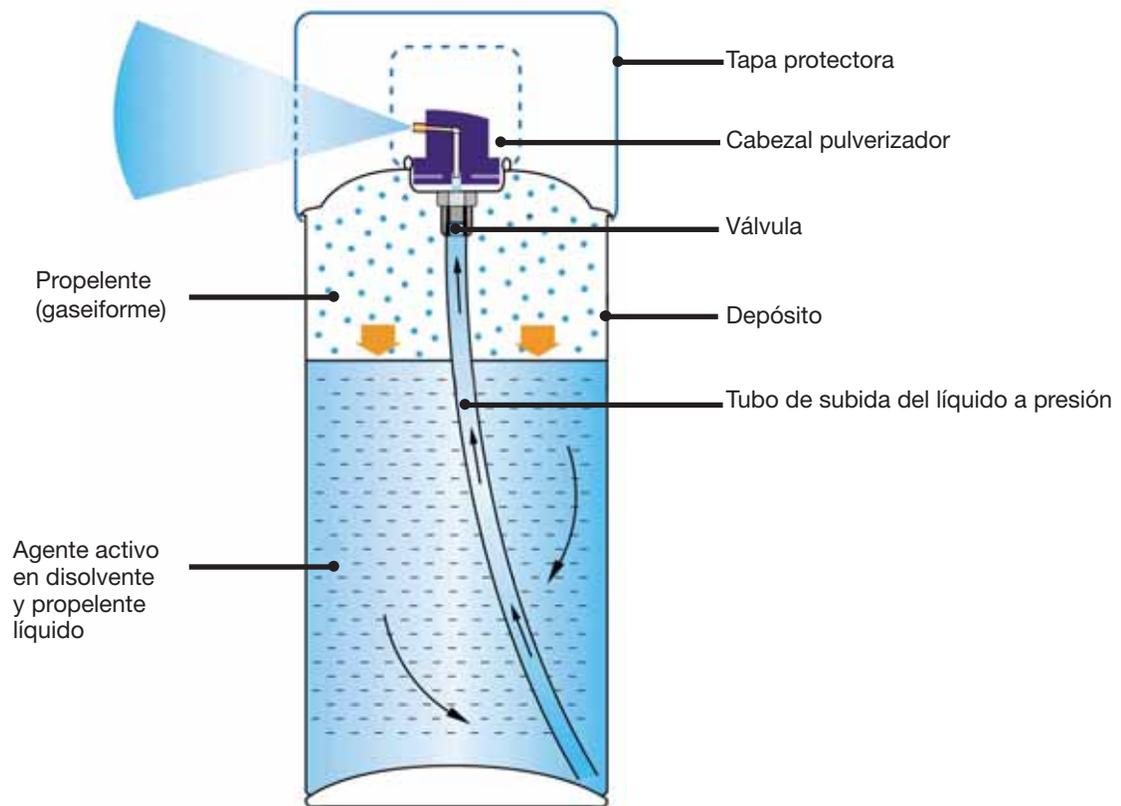
	Tipo de lubricante	ISO VG DIN 51519	Observaciones
Klüber Summit RHT-68	Aceite mineral altamente hidrogenado	68	Aceite de origen mineral compatible con otros de tipo mineral estándar históricamente utilizados. Adecuados para instalaciones nuevas o antiguas que hayan funcionado con aceite mineral y se desee un gran rendimiento sin incompatibilidades con juntas.
Klüber Summit R-200	Aceite polialfaolefina	68	Aceite de origen sintético compatible con otros de tipo mineral estándar históricamente utilizados. Adecuados para instalaciones nuevas o actualizadas donde se desee un gran rendimiento. Dispone de registro alimentario NSF-H1 para su uso en industria de alimentación y/o farmacia. También existe en otras viscosidades.
Klüber Summit RPA-68	Aceite polialfaolefina y alquilbenceno	68	Aceites de origen sintético compatible con otros de tipo mineral estándar históricamente utilizados. Adecuados para instalaciones que hayan funcionado con aceite mineral y se desee un gran rendimiento evitando sustituir diversos componentes como por ejemplo juntas de estanqueidad.

Aceites para amoníaco en sistemas de expansion seca ¹

	Tipo de lubricante	ISO VG DIN 51519	Observaciones
Klüber Summit RPS-52	Aceite poliglicol	-	Aceite sintético de alto rendimiento especialmente desarrollado para la lubricación de compresores de amoníaco que operan con evaporadores que retornan directamente al compresor. Garantizan un retorno al compresor y no su acumulación en los evaporadores. No miscible con otros aceites.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

14. Lubricantes en Spray



Aceites lubricantes ¹

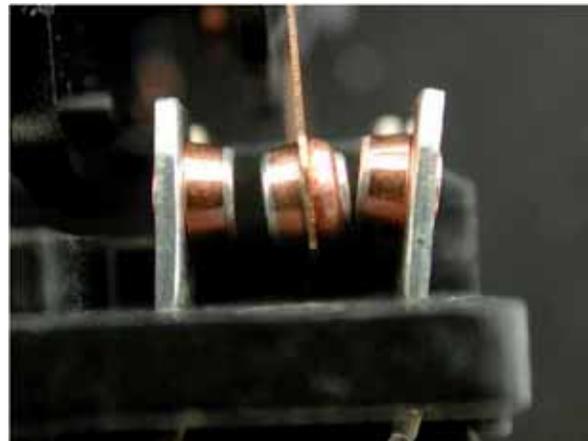
Producto	Descripción	Ventajas/beneficios
HOTEMP 2000	Aceite totalmente sintético, adhesivo, para cadenas sometidas a elevadas temperaturas.	Aceite totalmente sintético, muy viscoso, para temperaturas hasta 200 °C, alta adherencia, buena capacidad de penetración, indicado para la lubricación de larga duración de cadenas, puede ser utilizado también para cadenas de motocicletas.
Klüberoil 4 UH1-15	Aceite lubricante de baja viscosidad para la industria alimentaria y farmacéutica.	Indicado para la lubricación de husillos y articulaciones así como para cadenas sometidas a bajas cargas y temperaturas.
Klüberoil 4 UH1-1500 N	Aceite lubricante de alta viscosidad para la industria alimentaria y farmacéutica.	Indicado para la lubricación de cadenas de transmisión y de transporte, sometidas a cargas elevadas.
Klübersynth CH 2-100	Aceite para altas temperaturas en cadenas.	Buena protección contra el desgaste; alta resistencia a presiones; bajas pérdidas por evaporación en presencia de altas temperaturas, por ello consumo de lubricante reducido; indicado para la industria automovilística gracias a su buena compatibilidad con pinturas.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

Aceites lubricantes ¹

Producto	Descripción	Ventajas/beneficios
KONTASYNTH BA 100	Spray para contactos eléctricos.	Para la lubricación en capa fina de contactos eléctricos; aplicación fácil; alta estabilidad al envejecimiento; amplio campo de temperaturas de uso; contiene un aceite base especial y está exento de disolventes; neutro frente a la mayoría de los plásticos y elastómeros; se utiliza en la industria automovilística para eliminar el chirrido de por ej. cuero.
PARALIQ P 40	Aceite lubricante para la industria alimentaria.	Inodoro e insípido; corresponde a la ley alemana sobre productos alimentarios (LMBG § 30/31), y a DIN V 10517 (Lubricantes Food-Grade). Indicado para muchos puntos de lubricación en la industria alimentaria y farmacéutica.
PARALIQ 91	Aceite lubricante especial y desmoldeante para la industria alimentaria.	Inodoro e insípido. Escaso número de gérmenes < 100 UFC/g; registrado como NSF H1; según la ley alemana sobre productos alimenticios (LMBG) es un auxiliar para la fabricación de productos alimenticios y por ello es particularmente indicado como desmoldeante para bandejas y moldes de horno.
QUIETSCH EX	Fluido universal.	Fluido universal de baja viscosidad; puede ser utilizado como aceite lubricante, agente antioxidante, aceite penetrante, agente de limpieza y aceite de corte. Protege cerraduras, cables, puertas de coches contra las heladas.
STRUCTOVIS BHD	Lubricante especial a base de aceite mineral.	Lubricante de alta viscosidad con buena protección contra la corrosión y el desgaste; muy adhesivo, reduce considerablemente o elimina el riesgo de contaminación a causa de fugas, particularmente en cadenas de alta velocidad; boquilla de pulverización ajustable.
UNISILKON M 2000	Spray de silicona.	Agente de deslizamiento y desmoldeante para puntos de fricción sometidos a bajas cargas; no graso; protección eficaz de superficies, protege contra la adherencia, la formación de residuos y la obstrucción de boquillas. Desmoldeante para caucho y plástico.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.



Grasas lubricantes ¹

Producto	Descripción	Ventajas/beneficios
GRAFLOSCON CA 901 ULTRA	Lubricante muy adhesivo con grafito.	Muy adhesivo y resistente a altas presiones; exento de betún, metales pesados y cloro.

Pastas de lubricación y de montaje ¹

Producto	Descripción	Ventajas/beneficios
ALTEMP Q NB 50	Pasta lubricante y de montaje.	Pasta universal para el montaje; particularmente indicada para puntos de fricción sometidos a velocidades de deslizamiento bajas y muy bajas, así como altas cargas estáticas y dinámicas; protege contra el deslizamiento a sacudidas; alta resistencia a cargas.
WOLFRACOAT C	Pasta lubricante para altas temperaturas.	Buena separación y lubricación de ensamblajes muy cargados con fricción en reposo. Lubricación eficaz de puntos de fricción en deslizamiento o rodadura. Deslizamiento suave en montajes de ajustes a presión y de transmisión. Desmontaje impecable de uniones fuertemente ajustadas.

Agentes anticorrosivos / disolventes del óxido ¹

Producto	Descripción	Ventajas/beneficios
CONTRAKOR FLUID H 1	Lubricante universal muy fluido.	Protección de larga duración contra la corrosión; disuelve la herrumbre y capas de óxido; buena capacidad lubricante; mejora el deslizamiento; buena distribución y penetración en intersticios de lubricación estrechos gracias a la baja viscosidad del aceite base; desplaza la humedad, lubrica y protege superficies metálicas; también indicado para contactos eléctricos.
Klüberfood NH1 K 32	Lubricante para la protección contra la corrosión en la industria alimentaria, registrado por NSF como lubricante H1.	Buena protección contra la corrosión y idoneidad para la industria alimentaria (registro H1).

Lubricantes secos ¹

Producto	Descripción	Ventajas/beneficios
MOLYBKOMBIN UMF/T4	Barniz de deslizamiento de secado al aire a base de bisulfuro de molibdeno.	La lubricación seca protege contra la adherencia de suciedad; particularmente indicado para la lubricación de husillos roscados en rames tensoras textiles. Auxiliar de montaje. Buena adherencia sobre superficies metálicas limpias; alta resistencia a presiones. Igualmente adecuado para expulsores y machos en la fundición a presión.
UNIMOLY C 220	Barniz de deslizamiento a base de bisulfuro de molibdeno.	Superficies secas; alta resistencia a presiones; bajos coeficientes de fricción al ser sometido a altas presiones superficiales; mejora el rodaje y alisa superficies sometidas a altas cargas; indicado para aplicaciones en alto vacío; superficies secas en la conformación de metales, indicado para materiales que tienden a soldarse en frío (p.ej. tornillos y tuercas de acero afinado).

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

15. Pastas de montaje

¿Qué son las pastas?

Las pastas son lubricantes consistentes que contienen un alto porcentaje de partículas de lubricante sólido. Son utilizadas con preferencia para puntos de fricción expuestos a elevadas cargas tribológicas, por ejemplo, durante

la fase de rodaje en régimen de fricción límite, ante presiones superficiales muy elevadas, en presencia de bajas velocidades, o con temperaturas extremadamente altas.

¿Para qué sirven las pastas?

- Aseguran un montaje suave sin daños en las piezas de ajuste.
- Impiden la corrosión y protegen contra la tribocorrosión, especialmente en puntos de fricción expuestos a oscilaciones y vibraciones.
- Facilitan el montaje y el desmontaje de uniones de arrastre, de aprisionado o de fricción/carga.
- Actúan como lubricantes secos o agentes de separación en presencia de elevadas temperaturas.
- Ayudan en los procesos de rodaje en el régimen de fricción límite consiguiendo un rápido alisamiento de las superficies y evitando así gripados y estrías.
- Protegen eficazmente contra el desgaste incluso en presencia de altas presiones superficiales y bajas velocidades e impiden el deslizamiento a sacudidas (stick-slip).
- Aseguran pares de apriete y de precarga definidos.
- Aseguran un desmontaje fácil y sin daños de elementos sometidos a elevadas temperaturas.



Principales productos ¹

Producto	Campo de temperatura de uso ²
ALTEMP Q NB 50	- 15 a 150 ° C.
Klüberpaste 46 MR 401	- 40 a 150 ° C.
Klüberpaste HEL 46 450	- 40 a 1.000 ° C.
Klüberpaste ME 31 52	- 15 a 150 ° C.
Klüberpaste UH 1 96 402	- 40 a 1.200 ° C.

1) Recomendamos consultar la información de producto disponible.

2) Las temperaturas de uso indicadas son valores orientativos que dependen de la composición del lubricante, de la aplicación prevista y de la técnica de aplicación. Según el tipo de la carga mecano-dinámica y en función de la temperatura, de la presión y del tiempo, los lubricantes cambian su consistencia, viscosidad aparente o viscosidad. Estos cambios en las características del producto pueden repercutir en la función de componentes.

16. Formación. Seminarios de Lubricación

Para obtener un funcionamiento controlado y óptimo del parque de maquinaria, es clave realizar un mantenimiento con los lubricantes que aporten mayor seguridad y fiabilidad; pero es igualmente importante aplicarlos de una forma correcta.

Klüber ofrece la posibilidad de impartir cursos y/o seminarios de formación técnica con el objeto de familiarizarse con los lubricantes, sus propiedades y la forma correcta de aplicación. Estos cursos son impartidos por personal técnico altamente cualificado y ex-

perimentado, y pueden ser de interés para el personal de mantenimiento, fabricación, supervisores, calidad e higiene, departamento de ingeniería, etc.

El contenido de los cursos se adapta a las necesidades previamente estudiadas, y a los objetivos que se desean alcanzar con el mismo, pudiendo definir entre varios niveles (básico, avanzado o completo). Los cursos pueden ser impartidos en nuestras instalaciones o bien en las del cliente, y se acompañan de documentación técnico-práctica y pedagógica.



17. Propuestas de racionalización y gestión de la lubricación en planta



Estudios minuciosos de todos los puntos susceptibles de mantenerse lubricados, especificando una descripción suficiente del punto de aplicación, la metodología de actuación, el lubricante propuesto, la frecuencia de actuación y observaciones necesarias para el personal ejecutor de mantenimiento a tener presente en las actuaciones.

Todos los puntos se agrupan por máquinas, y éstas por secciones, de forma que son fácilmente visualizables todos los puntos de lubricación. Esta información puede ser igualmente muy válida para documentación de mantenimiento y calidad de cualquier estándar de calidad.

Cada punto con la mejor solución



**LOGO
CLIENTE**

Empresa:
Racionalización y gestión de lubricación en planta
Población: El Norte



Máquina: HORNO DE COCCION
Código: HC 01
Sección: Pan Rústico

Responsable: Mantenimiento
Observaciones: Hoja 1 de 1



Detalle de PUNTOS a LUBRICAR:

Nº	APLICACIÓN	LUBRICANTE KLÜBER	Punto Critico	VEGA/REP	FOTO	FRE C	METODO	Nº	OBSERVACIONES
22	Cadena en sistema interior horno	KLUBEROL L 001 -1000 M GREY	II	H1		26	Spray	1	Lubricar a modo de niebla de 300 ml. No lubricar a exceso, quitar a exceso de 300 ml
23	Cadena PRINCIPAL INTERIOR HORNO	KLUBERSYNTH CTH 2-300	II	H2		500	Pintado de aceite	1	Aplicar aceite USDA H2 de tipo espesado. Temperatura max 250°C
24	Cilindro hidráulico a sistema interior horno	KLUBER-GUINBIT HYDYN PG 32	II	H1		1A	Cambio	1	Cilindro conectado a la línea de trabajo interior de horno.
25	Extracciones de aire interior de horno	SARRIENTA L 650	II	H1		2 H	limpia	1	No lubricar a exceso. Sustituir a temperatura de horno
26	Motoreductor accionado a sistema interior horno	KLUBEROL L 001 -1000 M	II	H1		1A	Cambio	1	Lubricar de temperatura de horno. Verificar elasticidad de la goma
27	Extracciones de aire exterior de horno	STURUNGS NEU 12	II	H2		2 H	limpia	1	No lubricar a exceso. Lubricar de temperatura de horno

Es la responsabilidad de este estudio de lubricación deber de acompañarse por el Cliente con los datos y el estado físico de los puntos de lubricación y de los equipos de mantenimiento de la planta. Cualquier modificación o sustitución de los puntos de lubricación debe de estar justificada en este estudio.

Frecuencia: H: Hora; D: Día; S: Semana; M: Mes; A: Año; S/N: Según necesidad.
Nº: Número de puntos iguales y/o repetidos.

www.klueber.com

Realizado por: VUM-CM

Fecha: 09/2008

18. Seguimiento por análisis químico de lubricantes



Klüber Lubrication, dispone de laboratorios con los más modernos equipos en materia de ensayo de lubricantes.

Los análisis de los lubricantes en servicio facilitan información acerca de la evolución de las prestaciones del lubricante con el paso del tiempo, permiten optimizar las frecuencias de intervención y también facilitan una información muy valiosa relativa al estado del elemento mecánico lubricado.

Nuestros técnicos especialistas en lubricación le informarán en cada caso acerca de la mejor forma de tomar las muestras y cómo proceder en general.

19. Tabla de conversiones

en ← $\xrightarrow{\text{Conversión}}$ en → $\xrightarrow{\text{multiplicado por}}$ $\xleftarrow{\text{dividido por}}$

Magnitud	Unidad	Abre- viación	Unidad	Abre- viación	Factor
Fuerza	Kilograma (fuerza)	kgf	Newton	N	9,80665
Fuerza	Kilopond	kp	Newton	N	9,80665
Fuerza	Libra (fuerza)	lbf	Newton	N	4,44822
Trabajo, energía	Pie-libra	ft lbf	Joule	J	1,35582
Potencia	Potencia en caballos	hp	Kilowatt	kW	0,7457
Potencia	Potencia en caballos métrica	PS	Kilowatt	kW	0,735499
Potencia	Pie-libra/minuta	ft lbf/min	Watt	W	81,3492
Par	Kilograma (fuerza)-metro	kgf m	Newtonmetro	Nm	9,80665
Par	Kilopond-metro	kp m	Newtonmetro	Nm	9,80665
Par	Libra (fuerza) pie	lbf ft	Newtonmetro	Nm	1,35582
Par	Libra (fuerza)pulgada	lbf ln	Newtonmetro	Nm	0,112985
Presión	Atmósferas	Atm	Bar	bar	1,013250
Presión	Libre (fuerza)/centímetro cuadrado	kgf/cm ²	Bar	bar	0,980665
Presión	Kilopascal	kPa	Bar	bar	0,01
Presión	Kilopond/centímetro cuadrado	kp/cm ²	Bar	bar	0,980665
Presión	Newton/centímetro cuadrado	N/cm ²	Bar	bar	0,1
Presión	Newton metro cuadrado	N/m ²	Bar	bar	10 ⁻⁵
Presión	Pascal	Pa	Bar	bar	10 ⁻⁵
Presión	Libra (fuerza)/pulgada cuadrada	lbf/in ²	Bar	bar	0,06894
Presión (Columna de agua)	Columna de agua	in H ₂ O	Milibar	mbar	2,49089
Presión (Columna de agua)	Columna de agua	ft H ₂ O	Bar	bar	0,0298907
Presión (Columna de agua)	Columna de agua	mm H ₂ O	Milibar	mbar	0,09806
Presión (Columna de mercurio)	Columna de mercurio	in Hg	Milibar	mbar	33,8639
Presión (Columna de mercurio)	Columna de mercurio	mmHg	Milibar	mbar	1,33322
Grado de ángulo	Grado	°	Radián	rad	0,0174533
Longitud	Pie	ft	Metro	m	0,3048
Longitud	Pulgada	in	Centímetro	cm	2,54
Longitud	Pulgada	in	Milímetro	mm	25,4
Longitud	Micropulgada	in	Micrón	µm	0,0254
Superficie	Pie cuadrado	ft ²	Metro cuadrado	m ²	0,092903
Superficie	Pulgada cuadrada	in ²	Metro cuadrado	m ²	6,4516 · 10 ⁻⁴
Superficie	Pulgada cuadrada	in ²	Centímetro cuadrado	cm ²	6,4516
Volumen	Centímetro cúbico	cm ³	Litro	l	0,001
Volumen	Centímetro cúbico	cm ³	Mililitro	ml	1,0
Volumen	Pie cúbico	ft ³	Metro cúbico	m ³	0,0283168
Volumen	Pie cúbico	ft ³	Litro	l	28,3161
Volumen	Pulgada cúbica	in ³	Centímetro cúbico	cm ³	16,3871
Volumen	Pulgada cúbica	in ³	Litro	l	0,0163866
Volumen	Fluid Ounce, UK	UK fl oz	Centímetro cúbico	cm ³	28,413
Volumen	Fluid Ounce, US	US fl oz	Centímetro cúbico	cm ³	29,5735
Volumen	Galón, UK	UK gal	Litro	l	4,54596
Volumen	Galón, US	US gal	Litro	l	3,78531
Volumen	Pint, UK	UK pt	Litro	l	0,568245
Volumen	Pint, US	US liq pt	Litro	l	0,473163
Masa	Libra	lb	Kilogramo	kg	0,4535
Densidad	Libra/pulgada cúbica	lb/in ³	Kg./Centímetro cúbico	kg/cm ³	0,0276799
Densidad	Libra/pie cúbico	lb/ft ³	Kg./Metro cúbico	kg/m ³	16,0185
Temperatura	Fahrenheit	°F	Grado centígrado	°C	#
Cantidad de calor	BTU/hora	Btu/h	Kilowatt	kW	0,293071 · 10 ⁻¹
Frecuencia de rotación	Revoluciones/minuto	r/min	Radianes/segundo	rad/s	0,104720
					#°C=5(°F-32)/9

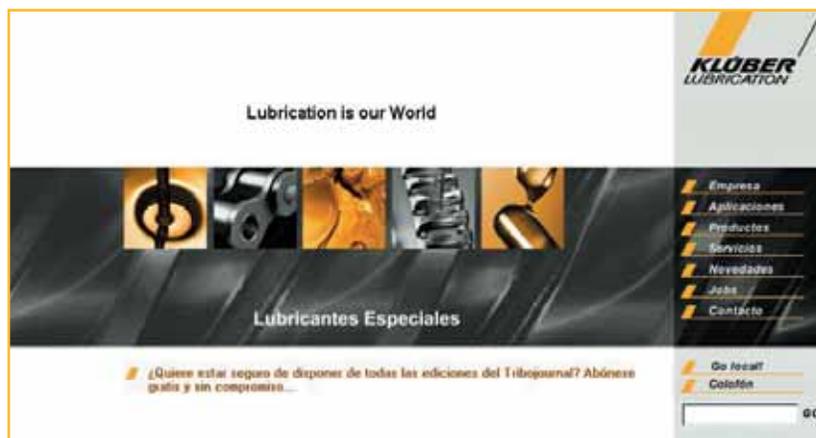
20. Otros productos

Cualquier punto en movimiento está sometido a rozamiento y por lo tanto, Klüber Lubrication puede ofrecerle una solución para mejorar el rendimiento de dicho equipo.

Nuestra gama de lubricantes es mucho más amplia que la aquí descrita.

Disponemos también de:

- Grasas para valvulería.
- Lubricantes para grandes accionamientos.
- Lubricantes para cables.
- Lubricantes para tornillería.
- Otras aplicaciones.



Todo disponible Español, Alemán, Inglés, Francés o Italiano

Editor y Copyright:
Klüber Lubrication GmbH Iberica S. en C.

Autorizada la reproducción, también parcial, siempre que se indique la procedencia y enviando un ejemplar de prueba.

Especialistas en Lubricación
Edición 05.2008

Las indicaciones de documentación están basadas en nuestros conocimientos y experiencias en el momento de la impresión de esta documentación y tienen como objetivo facilitar al lector técnicamente experimentado informaciones sobre posibles servicios. Sin embargo no constituyen ninguna garantía ni de las características del producto ni de su adecuación y tampoco eximen al usuario de la obligación de solicitar y documentar los servicios que pueda solicitar.
Recomendamos un asesoramiento personalizado y particularizado.

Si desea mayor información de alguno de los puntos expuestos, no dude en dirigirse a nosotros, le atenderemos encantados en el teléfono 902435500, en la dirección de correo customer.service@es.klueber.com

Klüber Lubrication GmbH Ibérica, S. en C.
Carretera C-17, Km. 15,5 08150 Parets del Vallès (Barcelona)
Tel. +34 93 573 84 00 / Fax +34 93 573 84 09
Tel. 902 435 500