

your global specialist

Soluciones a medida para algo más que seguridad alimentaria.

Nuevo lubricante especial para la industria alimentaria



Reduzca el riesgo de contaminación, aumente la eficiencia	3
Grasas lubricantes para rodamientos, cojinetes lisos y guías lineales	4
Aceites lubricantes para engranajes y cojinetes	8
Grasas lubricantes para cajas de cambios y sistemas centralizados de lubricación	13
Aceites lubricantes para compresores y bombas de vacío	14
Lubricación de selladoras de latas de metal	19
Lubricantes para cadenas	20
Lubricantes hidráulicos y neumáticos	25
Productos para empaquetaduras de anillo rozante, montaje y mantenimiento	26
Lubricantes para grifería	28
Servicios de KlüberEfficiencySupport	29
El lubricante adecuado en el momento y lugar adecuados	30

Reduzca el riesgo de contaminación, aumente la eficiencia

Los fabricantes de alimentos saben que contar con una buena receta es clave para obtener un buen producto. Esto sucede con los productos y con los medios de explotación de su planta. Merece la pena optar por lubricantes con una formulación probada.

El lubricante tiene que encajar en su filosofía de producción, su campo de aplicación y sus productos, y su formulación es el requisito indispensable para lograr un producto completo. Los lubricantes H1 de Klüber Lubrication cumplen estos requisitos.

Producción con lubricantes H1 de altas prestaciones

Los lubricantes para la industria alimentaria se clasifican en diferentes categorías con demandas específicas. Entre los más importantes se encuentran estos:	
NSF H1	Lubricantes para aplicaciones en las que puede darse un contacto accidental con la lata que contiene el producto alimenticio.
NSF H2	Lubricantes que no deben entrar en contacto con el producto alimenticio.
NSF H3	Aceites solubles usados como agentes anticorrosivos para platinas y cuchillas. Deben eliminarse antes del uso y no deben entrar en contacto con el producto alimenticio.
NSF 3H	Desmoldeantes que evitan que los alimentos se adhieran a superficies duras, como placas de cocción, cuchillas, etc.
NSF HT-1	Fluidos portadores de calor que accidentalmente pueden entrar en contacto con productos alimenticios.
HACCP	Análisis de riesgos y puntos críticos de control. En lo que respecta a los lubricantes, el objetivo del HACCP en un análisis de riesgo es excluir desde la puesta en marcha cualquier incidente que pueda causar contaminación.
EHEDG	European Hygienic Equipment Design Group. Organización cuyo objetivo consiste en asegurar la seguridad de los alimentos mejorando la ingeniería de la higiene y la planificación en todos los ámbitos del procesamiento de alimentos.
ISO 21469	Norma internacional para lubricantes. Esta norma establece las exigencias de higiene sobre la formulación, fabricación y uso de lubricantes con contacto accidental con el producto.

Klüber Lubrication puede suministrar toda la gama de productos para la industria alimentaria, con el fin de ayudarle a cumplir las normas internas y externas.



Higiene certificada en todo el proceso

ISO 21469 es la norma internacional sobre lubricantes en la industria alimentaria. Klüber Lubrication ha sido de las primeras empresas capaces de cumplir sus estrictos requisitos, y cuenta con más centros de producción certificados que ninguna otra compañía.

Los lubricantes de altas prestaciones merecen la pena

La inversión en lubricantes de alta calidad se ve compensada por una reducción en el mantenimiento y de los costes de producción a largo plazo. Tenemos la solución adecuada a prácticamente todas las aplicaciones. Si no encuentra una parte o componente en este folleto, solicite asesoramiento a uno de nuestros especialistas.

Estamos donde esté usted

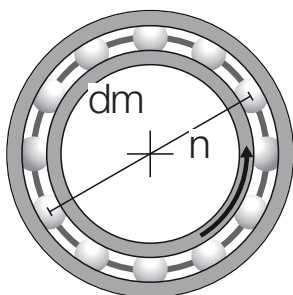
Nuestro fin es ofrecerle lubricantes especiales y un servicio mundial que mantiene una alta calidad constante. Lo conseguimos a través de nuestra red mundial de compañías de producción y ventas, competentes distribuidores y, no menos importante, a través de nuestros expertos altamente especializados, dispuestos a atender sus demandas individuales.

Grasas lubricantes para rodamientos, cojinetes lisos y guías lineales

Los rodamientos, cojinetes lisos y guías lineales de la industria alimentaria están sometidos a condiciones extremas, tales como agua, vapor y detergentes, así como a altas y bajas temperaturas.

Elegir la grasa lubricante adecuada es fundamental para que los gastos de mantenimiento sigan siendo bajos, asegurar la seguridad de los alimentos y evitar paradas imprevistas en las máquinas.

Aplicación	Producto	Grado NLGI DIN 51818	Rango de temperaturas de servicio		Viscosidad del aceite base 40 °C [mm²/s] aprox.	Revoluciones factor* [mm x min ⁻¹]	Aceite base	Espesante	NSF H1 n.º registro
			De [°C]	A [°C]					
Temperaturas de hasta 160 °C	Klüberfood NH1 94-301	1	-40	140	300	400 000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	140682
Velocidades bajas y medias	Klüberfood NH1 94-402	1 – 2	-30	160	400	300 000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	139051
	Klüberfood NH1 74-401	1	-40	160	400	500 000	Polialfaolefina (PAO)	Poliurea	154567
	Klüberfood NH1 34-401	1	-30	140	400	500 000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	149161
	Klübersynth UH1 14-222	2	-25	120	260	400 000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de aluminio	128827
	Klübersynth UH1 64-1302	2	-10	150	1300	100 000	Polialfaolefina (PAO)	Silicato	136697
	Klüberalfa BF 83-102	2	-50	200	110	1 000 000	PFPE	PTFE	139418
Altas velocidades	Klübersynth UH1 14-31	1	-45	120	30	700 000	PAO, éster	Complejo de aluminio	056356
	Klüberfood NH1 94-51	1	-40	120	50	500 000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	158140
	Klüberfood NH1 94-52	2	-40	120	50	500 000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	160333
	Klübersynth UH1 14-151	1	-45	120	150	500 000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de aluminio	056354
	Klübersynth UH1 64-62	2	-40	140	65	500 000	PAO, éster	Silicato	136871
	BARRIERTA L 55/1	1	-40	260	420	300 000	PFPE	PTFE	129561
Temperaturas de hasta 300 °C	BARRIERTA L 55/2	2	-40	260	420	300 000	PFPE	PTFE	129400
Velocidades bajas y medias	Klüberalfa HPX 93-1202	2	-30	300	1200	n.a.	PFPE	Sólidos	138460



* El factor de velocidad está formado por las revoluciones por minuto en el punto de operación n en $[\text{min}^{-1}]$ y el diámetro medio del rodamiento dm en $[\text{mm}]$.
Los lubricantes aptos para elevadas r/min son dinámicamente ligeros, lo cual evita que la película lubricante se rompa a altas velocidades.
Alto: 500 000; medio: 300 000–400 000; bajo: < 300 000.



Elementos ambientales presentes en el Tribosistema

Los detergentes, el vapor y el agua caliente pueden ser muy agresivos contra los rodamientos lubricados, poniendo en peligro la capacidad de obturación del cojinete. Como consecuencia de ello, no solo aumenta el uso de grasa, sino que además se reduce la vida útil del componente lubricado.

Un ensayo de lavabilidad con agua evalúa el comportamiento que presenta un lubricante en condiciones dinámicas (DIN 51 807; ASTM D 1264). Este ensayo determina cuánta grasa puede eliminar un chorro de agua caliente (79 °C) en 1 hora. Las grasas se clasifican según su rendimiento de la siguiente manera: #1 – eliminado menos del 10%, #2 – eliminado entre el 10 y el 30%, y #3 – eliminado más del 30%.

Las grasas para rodamientos de Klüber Lubrication que se mencionan en este folleto están clasificadas como #1 según parámetros más estrictos: 3 horas de duración y agua a 90 °C de temperatura. Estas grasas proporcionan una excelente protección contra los elementos ambientales y permiten un menor consumo.

Grasas para altas temperaturas

Los componentes que funcionan en ambientes cálidos, como los que se dan en procesos de cocción o de secado de cereales, no pueden fallar. Una parada de la producción no solo acarrea costes extra en piezas de recambio y fabricación, sino que también implica un considerable despilfarro de energía térmica.

Las temperaturas de servicio más elevadas de las grasas de Klüber Lubrication para rodamientos y cojinetes están definidas según el método de verificación FE-9 (DIN 51 821, DIN 51 825), asegurando que el lubricante ofrece un rendimiento fiable dentro de la gama de servicios.

Las grasas como **BARRIERTA L 55/2** y **BARRIERTA L 55/1** combinan una excelente resistencia a los medios con una estabilidad térmica en temperaturas de hasta 260 °C. Son las grasas preferidas por los OEM y fabricantes de la industria alimentaria que buscan fiabilidad y altas prestaciones.

Klüberalfa HPX 93-1202 puede hacer frente a condiciones aún más severas, siendo adecuada para lubricar cojinetes sometidos a 300 °C, anticipándose así a futuras necesidades y facilitando una vida útil mucho más prolongada de los cojinetes y las grasas.

Grasas para bajas temperaturas

Los ambientes fríos son una parte fundamental de la producción de alimentos, tanto durante la fabricación como en la conservación. Imagine el impacto que provoca la parada de una instalación transportadora o del cojinete de un motor eléctrico en el interior de un túnel de frío, a -40 °C.

La resistencia a bajas temperaturas es evaluada por un **ensayo de presión de fluencia (DIN 51 805)** y por el **ensayo de par de giro a baja temperatura**. Por lo general, la temperatura a la que se genera una presión de fluencia de 1400 mbar se determinará como la temperatura de servicio más baja de las grasas para rodamientos.

Ensayo de par de giro a baja temperatura (ASTM D 1478)

El par de giro a baja temperatura también es evaluado en condiciones dinámicas en el caso de las grasas para rodamientos de Klüber Lubrication.

La temperatura de servicio solo se confirma si el momento de arranque se sitúa por debajo de 1000 Nmm y el giro de marcha, por debajo de 100 Nmm.

Las grasas lubricantes muestran un incremento mínimo de consistencia a bajas temperaturas; por ejemplo, **Klübersynth UH1 14-31**, **Klübersynth UH 14-151** y **Klüberalfa BF 83-102** proporcionan una excelente resistencia a bajas temperaturas, siendo adecuadas para funcionar hasta a -45 o -50 °C manteniendo pares del motor y presión de fluencia en niveles bajos.

Par de fricción y capacidad de carga

La formulación de la grasa afecta muy significativamente al par de fricción y la temperatura de servicio. Además, la interacción entre el espesante y el aceite base cuando están sometidos a altas cargas puede generar un mayor par de fuerzas y, por lo tanto, un mayor consumo de energía.

Los ensayos FAG-FE8 (DIN 51 819) se realizan en lubricantes sometidos a altas cargas. En el caso de las grasas, el ensayo tiene una duración de 500 horas. Las cargas aplicadas oscilan entre los 5 y los 100 kN y entre velocidades de 7,5 y 6000 r/min, con diferentes tipos de rodamientos de bolas y de rodillos.

Los resultados del ensayo son el par de fricción y la curva de temperatura, además del desgaste (mg) de los cuerpos rodantes.

Klüberfood NH1 34-401 ha mostrado un par de fricción notablemente bajo en el banco de pruebas FE8, lo cual supone un valor tres veces inferior que la mejor tecnología comparable en la competencia.

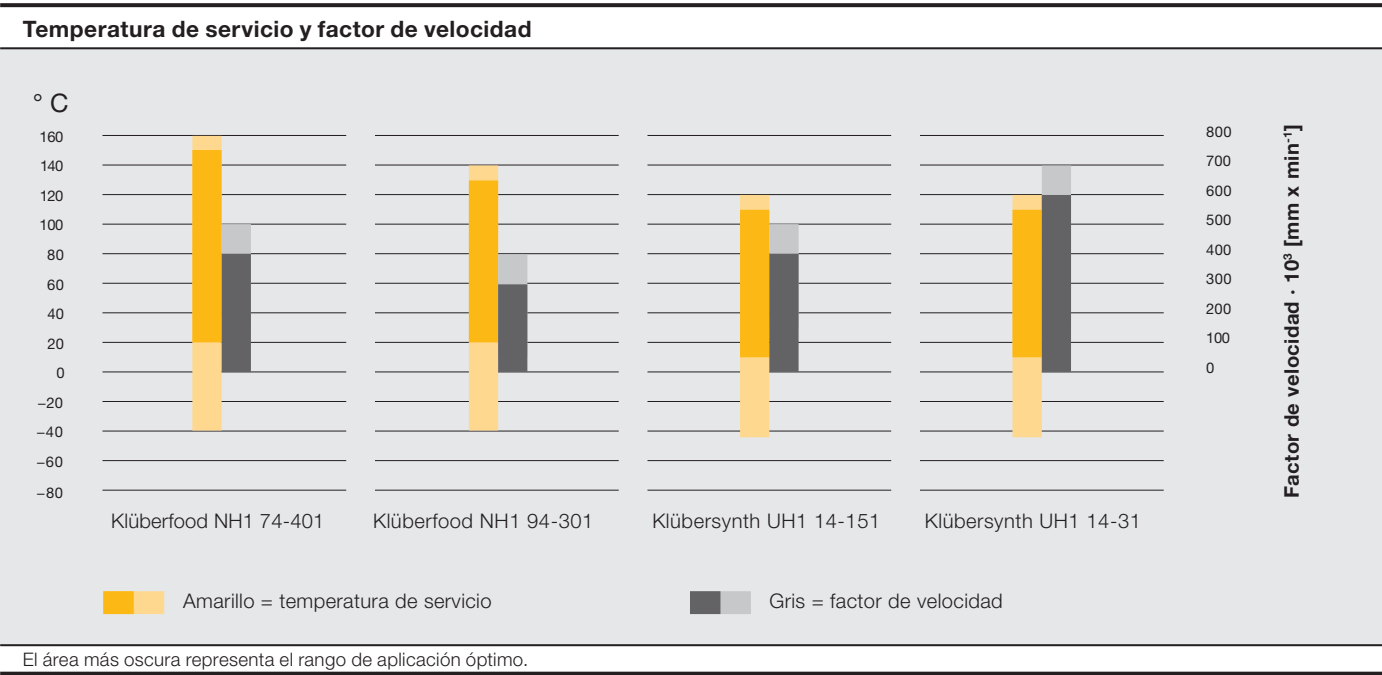
Sustitución de grasas industriales por grasas H1

Al cambiar de una grasa industrial a una H1, deben tenerse en cuenta los componentes en los que no es posible realizar una limpieza completa, ya que pueden quedar restos de grasas que no son H1.

Para alcanzar la «condición H1» lo antes posible, deben reducirse los intervalos de relubricación, especialmente tras el proceso de cambio de grasas.

Cuanto mayor sea la frecuencia de aplicación de grasa registrada como H1 al cojinete, antes se terminará de expulsar la grasa usada.

Consejo:
Limpie los lubricadores antes de aplicar grasa nueva para asegurarse de que no se introducen contaminantes en el rodamiento.





Miscibilidad de la grasa

En la siguiente tabla se indica la compatibilidad general entre aceites y espesantes.

Recomendamos evitar las mezclas de diferentes tipos de grasa sin una evaluación previa. Si desea más información, póngase en contacto con su especialista de Klüber Lubrication.

Miscibilidad de aceites base

	Mineral	Polialfaolefina (PAO)	Éster	PAG	Silicona	PFPE
Mineral	+	+	+	-	-	-
Polialfaolefina (PAO)	+	+	+	-	-	-
Éster	+	+	+	+	-	-
PAG	-	-	+	+	-	-
Silicona	-	-	-	-	+	-
PFPE	-	-	-	-	-	+
+ miscible - no miscible						

Miscibilidad de los espesantes*

		Jabones metálicos				Jabones complejos					Otros espesantes		
		Al	Ca	Li	Na	Al	Ba	Ca	Li	Na	Bentonita	Poliurea	PTFE
Jabones metálicos	Al	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+	+
	Ca	+/-	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	+	+
	Li	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+/-	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+	+	+/-	+/-	+	-	+	+
Jabones complejos	Al	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+
	Ba	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+
	Ca	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	+	+	+/-	+	+
	Li	+	+/-	+	+/-	+	+/-	+	+	+/-	+	+/-	+
	Na	+/-	+	-	+	+/-	+	+	+/-	+	-	+	+
Otros espesantes	Bentonita	+	+	+/-	-	+/-	+	+/-	+	-	+	+	+
	Poliurea	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+	+/-	+	+	+	+
	PTFE	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+ miscible +/- parcialmente miscible - no miscible													
* Los aceites base deben ser miscibles													

Aceites lubricantes para engranajes y cojinetes

Las soluciones especiales de Klüber Lubrication le ayudan a alcanzar sus objetivos de incremento de ventas con una mayor seguridad del alimento y una mejora en la huella ecológica. Nuestros aceites especiales para engranajes garantizan largos intervalos de mantenimiento, alta eficiencia y una protección prolongada de los componentes, incluso en los límites de rendimiento del engranaje. Los siguientes aceites para engranajes de Klüber Lubrication están

fabricados con bases completamente sintéticas para alcanzar el mayor desempeño. Los mayores fabricantes de engranajes los utilizan y recomiendan.

Nuestros expertos le recomendarán el aceite que mejor se ajuste a sus necesidades. Juntos podemos reducir sus costes de mantenimiento, consumo energético y emisiones de CO₂.

Aplicación	Producto	Aceite base	ISO VG DIN 51519	Rango de temperaturas de servicio		Índice de viscosidad ISO 2909	Ahorro de energía	NSF H1 n.º registro
				De [°C]	A [°C]			
Bajas temperaturas [hasta -45 °C]	Klüber Summit HySyn FG 32	Polialfaolefina (PAO)	32	-45	135	≥ 120	++	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	PAO, éster	15	-45	110	≥ 120	++	136436
Temperaturas normales [hasta 120 °C]	Klüberoil 4 UH1-150 N	PAO, éster	150	-30	120	≥ 140	++	121172
	Klüberoil 4 UH1-220 N	PAO, éster	220	-30	120	≥ 140	++	121171
	Klüberoil 4 UH1-320 N	PAO, éster	320	-30	120	≥ 150	++	122841
	Klüberoil 4 UH1-460 N	PAO, éster	460	-30	120	≥ 150	++	121170
	Klüberoil 4 UH1-680 N	PAO, éster	680	-25	120	≥ 150	++	121169
	Klüberoil 4 UH1-1000	PAO, éster	1000	-25	120	≥ 150	++	121169
Altas temperaturas [hasta 160 °C]	Klübersynth UH1 6-150	PAG	150	-35	160	≥ 210	+++	124437
	Klübersynth UH1 6-220	PAG	220	-30	160	≥ 220	+++	124438
	Klübersynth UH1 6-320	PAG	320	-30	160	≥ 220	+++	124439
	Klübersynth UH1 6-460	PAG	460	-25	160	≥ 220	+++	124440
	Klübersynth UH1 6-680	PAG	680	-25	160	≥ 240	+++	124441
	Klübersynth UH1 6-1000	PAG	1000	-25	160	≥ 250	+++	147019

La serie Klüberoil 4 UH1 N está disponible en ISO VG de 32 a 680 y 1500
La serie Klübersynth UH1 6 está disponible en ISO VG 100 a 1000

++ Mayor rendimiento / beneficio
+++ Óptimo rendimiento / beneficio

Temperatura de servicio

Los engranajes industriales de la industria alimentaria funcionan en entornos en los que las temperaturas se sitúan entre los -40 y los 80 °C.

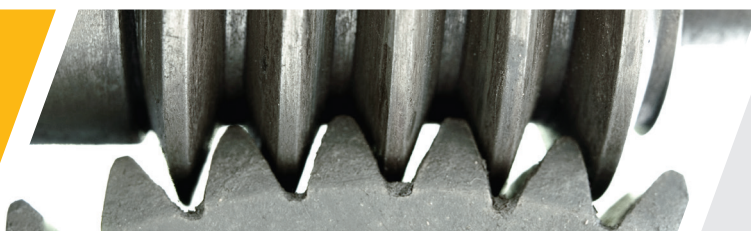
Aun así, la temperatura del aceite a veces puede alcanzar los 150 °C, dependiendo del tipo de engranaje y de la aplicación. El calor que se genera en un sistema de engranajes (ruedas de engranaje, cojinetes y el lubricante) es uno de los criterios más importantes para evaluar el rendimiento del engranaje. Las temperaturas del aceite dependen fundamentalmente de las condiciones de servicio, además del diseño.

Es importante garantizar que no se sobrepasan los límites admisibles de temperatura en cada componente individual del engranaje, en el lubricante y los accesorios.

Las temperaturas de servicio que están por encima de la media o los picos de temperatura suelen indicar averías o un deterioro incipiente.

Consejo:

Al usar aceites para engranajes con base mineral, no se debería sobrepasar una temperatura de 75-80 °C en el aceite.



Ventajas de los aceites sintéticos para engranajes de Klüber Lubrication

Además del amplio campo de temperaturas de uso, los aceites sintéticos para engranajes presentan muchas más ventajas que los aceites minerales:

- Los intervalos de cambio de aceite son entre 3 y 5 veces más extensos
- Mayor protección contra el desgaste
- Mejor arranque en frío con la misma viscosidad nominal (ISO VG)
- Puede que no sea necesario utilizar enfriadores de aceite, debido a una menor temperatura
- Una reducción de la fricción conlleva menos gastos de energía.

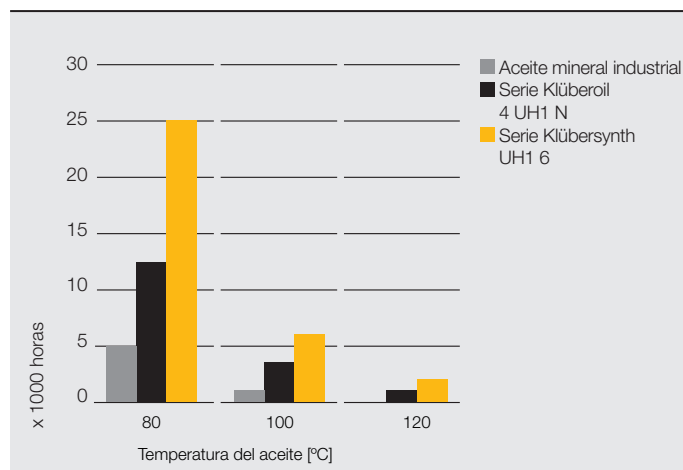
Comparación de los índices de viscosidad (VI)

Tipo de aceite para engranajes	Índice de viscosidad, aprox.
Aceite mineral	de 85 a 100
Serie Klüberoil 4 UH1 N	de 135 a 160
Serie Klübersynth UH1 6	de 210 a 270

Vida útil del aceite

La prolongada vida útil de los lubricantes sintéticos y los intervalos de cambio de aceite, en consecuencia más espaciados, pueden reducir el tiempo de parada del equipo y ahorrar recursos (en mano de obra).

Vida útil típica del aceite



Comportamiento en los mecanismos de engranajes sinfín

En la siguiente gráfica se comparan diferentes aceites base que han sido probados en las mismas condiciones.

Condiciones del ensayo

Velocidad de entrada: 350 min⁻¹
Par de salida: 300 Nm

Duración del ensayo: 300 h

Engranaje de prueba

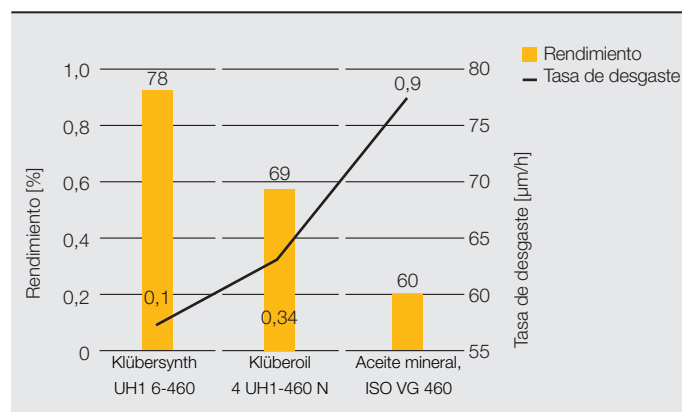
Engranaje sinfín estándar

Material, tornillo sinfín:
acero 16MnCrS5

Material, rueda: GZ-CuSn12Ni

Los resultados indican una mejora significativa en la eficiencia y la reducción del desgaste al utilizar los aceites sintéticos de grado alimentario de Klüber Lubrication

Rendimiento y desgaste

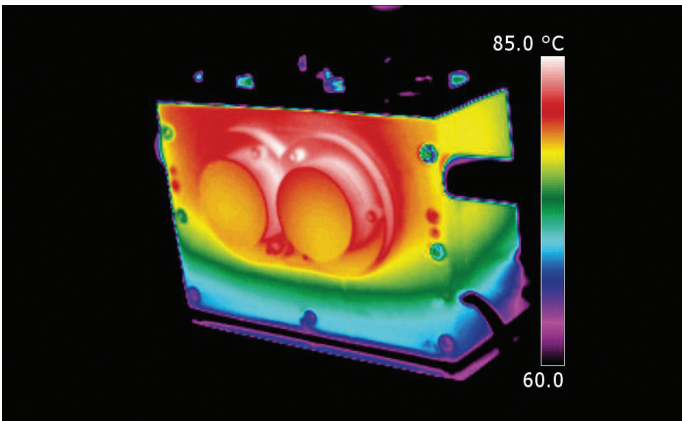


Eficiencia determinada en el banco de pruebas para engranaje sinfín de Klüber Lubrication

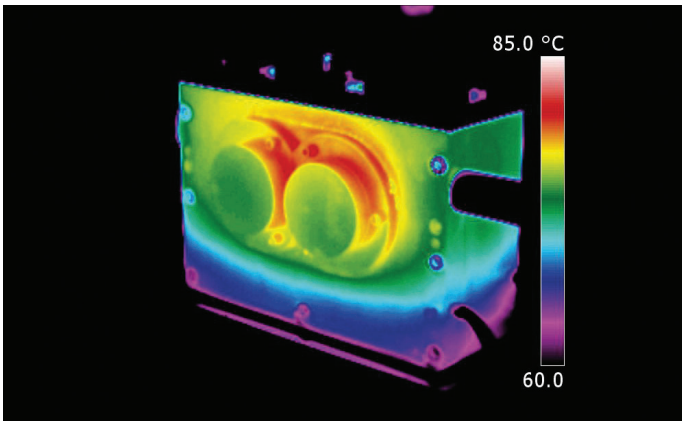
Comportamiento térmico de los aceites para engranajes en engranajes rectos

La mayor parte de las comparaciones de comportamiento térmico se centran en los engranajes sinfín. La sustitución de aceites para engranajes con base mineral por aceites con base sintética ofrece una muy buena oportunidad para reducir la temperatura en estos tipos de cajas de cambios.

El rendimiento de los aceites sintéticos para engranajes de Klüber Lubrication es muy superior al de un aceite para engranajes estándar con base mineral, lo que se traduce en una menor temperatura del aceite incluso en engranajes rectos, como se muestra en las imágenes térmicas.



Aceite estándar para engranajes: aceite mineral, ISO VG 220



Aceite sintético H1 para engranajes de Klüber Lubrication: Klüberoil 4 UH1-220 N

Mejora de la eficiencia mediante la reducción de pérdidas por rozamiento entre ruedas de engranaje

Los aceites sintéticos para engranajes con base de polialfaolefina, éster o poliglicol muestran un coeficiente de fricción entre ruedas de engranaje considerablemente menor que los aceites minerales, por su estructura molecular específica. La fricción que se genera en los engranajes con aceites sintéticos puede ser un 30% menor que la que se genera con un aceite mineral para engranajes con EP industrial.

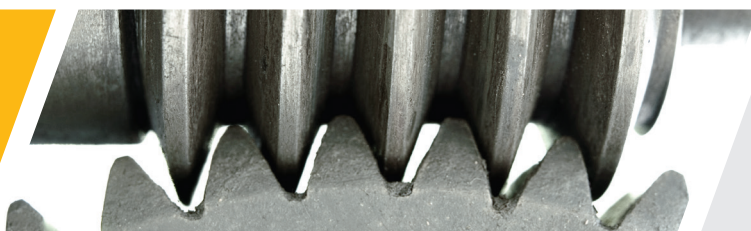
Incluso en engranajes rectos se puede conseguir una reducción de la temperatura del aceite, pasando de los 85 °C con el uso de aceite mineral hasta los 80 °C con los aceites sintéticos para engranajes de Klüber Lubrication con base de PAO. El resultado es una reducción del consumo de energía, una vida útil de la caja de cambios más larga y menos mantenimiento.

Los aceites sintéticos para engranajes ayudan a reducir considerablemente las pérdidas en los engranajes, debido a su coeficiente de fricción más bajo, aumentando así la eficiencia de los engranajes.

Especialmente en las cajas de cambios con una elevada proporción de fricción de deslizamiento (por ejemplo, en engranajes sinfín o hipoides) es donde la sustitución de aceites minerales a aceites sintéticos puede suponer un aumento de más de un 20% en el rendimiento.

Coeficientes de fricción de varios aceites para engranajes definidos en la máquina de doble disco

	Coeficiente de fricción		
	2 m/s	4 m/s	8 m/s
Aceite mineral	0,060	0,050	0,040
Serie Klüberoil 4 UH1 N	0,040	0,030	0,020
Serie Klübersynth UH1 6	0,020	0,014	0,011
Condiciones del ensayo			
Presión hertziana p_H	1000 N/mm ²		
Resbalamiento	20%		
Temperatura de inyección de aceite	90 °C		
ISO VG	150		

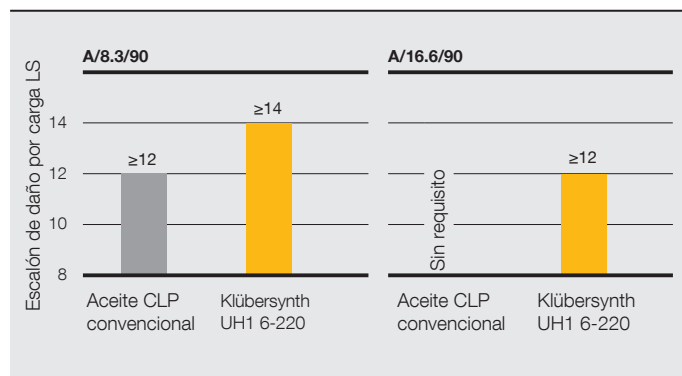


Fiabilidad mediante la protección de todos los componentes del engranaje

La capacidad de rendimiento de aceites para engranaje de altas prestaciones se refiere a todos los componentes que son lubricados, es decir: a los dientes de engranaje, rodamientos y aros de retención. Los aceites para engranajes de Klüber Lubrication se desarrollan de acuerdo a los más altos estándares para proporcionar una protección superior a su parque de máquinas.

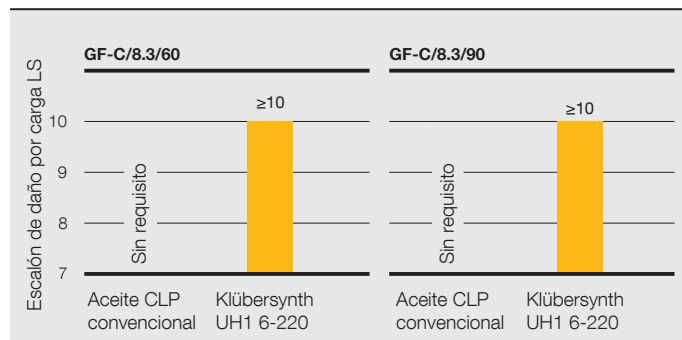
Engranajes – formación de rayas: el ensayo FZG de formación de rayas se lleva a cabo por lo general para probar la capacidad de protección que tienen los aceites de engranajes contra la formación de rayas. El escalón de carga 12 del ensayo FZG de formación de rayas es el requisito mínimo para los aceites CLP. Los aceites para engranajes de Klüber Lubrication sobrepasan este nivel, ofreciendo una protección superior incluso en condiciones extremas de carga de choque.

Ensayo FZG de formación de rayas (resultados)



Engranajes – micropitting: el ensayo de micropitting acorde a la FVA 54/7 se ha convertido en la norma industrial para determinar la capacidad de carga con micropitting de un aceite para engranajes en baja, media o elevada. Los aceites para engranajes de Klüber Lubrication se han clasificado con una alta resistencia al micropitting.

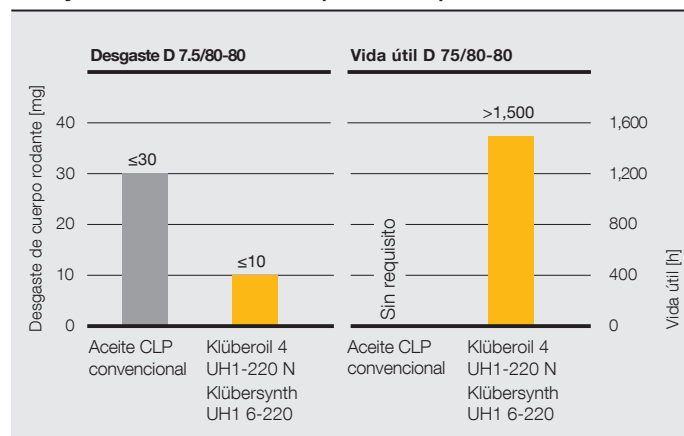
Ensayo de micropitting FZG (resultados)



Cojinetes: a menudo el deterioro de los engranajes es causado por un elevado desgaste de rodamientos y cojinetes o por una fatiga prematura de los rodamientos. En el ensayo FE8 de desgaste se mide cómo afectan los aceites para engranajes de altas prestaciones al desgaste de los rodamientos. Los aceites para engranajes de Klüber Lubrication superan estos requisitos mínimos para aceites CLP establecidos en el ensayo, y también cumplen con los requisitos de la prueba de vida útil FE8.

Por eso, los rodamientos pueden alcanzar la vida útil estimada por el diseñador de los cojinetes.

Ensayo FE8 de rodamientos (resultados)



Juntas: las fugas causadas por el desgaste de los aros de retención en una fase inicial exigen una limpieza y reparación costosas. Lube & Seal, el proyecto de colaboración entre Freudenberg Sealing and Vibration Control Technology y Klüber Lubrication, ha logrado una perfecta armonización entre los lubricantes y la tecnología de sellado. En esta combinación, los aceites para engranajes de altas prestaciones de Klüber Lubrication permiten un servicio continuo libre de fallos prematuros en las juntas.



Sustitución de aceite mineral a aceite sintético PAO H1 para engranajes

Serie Klüberoil 4 UH1 N Serie Klüber Summit HySyn FG

Todas las sustituciones de aceite mineral a aceite sintético de grado alimentario deben ser realizadas con sumo cuidado. El simple vaciado del aceite mineral usado y subsiguiente llenado con el nuevo aceite sintético puede no ser suficiente.

Es de suponer que los engranajes más viejos contienen residuos de aceite en la carcasa o en las tuberías de alimentación de aceite, entre otros lugares, y los aceites sintéticos pueden llegar a disolverlos. Si estos residuos no se eliminan, pueden causar problemas durante el funcionamiento.

Las tuberías de alimentación de aceite y los filtros pueden obstruirse, y las juntas, bombas y dentados pueden sufrir daños. Al reemplazar aproximadamente un 10% del contenido de aceite mineral presente con **Klüber Summit Varnasolv**, se pueden disolver los residuos de aceite para facilitar la limpieza del engranaje.

Para evitar deterioros, el engranaje o los sistemas incluidos deberían enjuagarse con el nuevo aceite sintético una vez que se haya vaciado el viejo, preferiblemente a temperatura de servicio.

Este lavado debería repetirse una o dos veces para asegurar que la mayor parte de los residuos del aceite mineral se ha eliminado y que la seguridad de los alimentos no se ve mermada.

El aceite para engranajes de grado alimentario empleado en el enjuague no debe usarse luego para lubricar. Pero sí puede guardarse para otras operaciones de lavado. Antes de realizar el llenado con el aceite sintético nuevo, deberían cambiarse los filtros de aceite o los elementos filtrantes.

Sustitución de aceite mineral por poliglicol (PAG)

Serie Klübersynth UH1 6

Los aceites de grado alimentario de poliglicol no son miscibles con aceites minerales ni con otros aceites sintéticos para engranajes.

Pueden mezclarse poliglicoles de diferentes fabricantes. No obstante, su contenido debe mantenerse al mínimo posible para evitar que se vean afectadas las propiedades del aceite original.

Al usar aceites de poliglicol de grado alimentario, compruebe las características del material de las juntas, pinturas y mirillas transparentes para descartar interacciones no deseadas con el lubricante.

Debido a la incompatibilidad de las bases, siempre se recomienda el lavado, aunque el aceite mineral presente buenas condiciones generales.

Nuestros especialistas pueden proporcionarle en todo momento instrucciones específicas sobre la sustitución de aceites para engranajes.

Consejo:

El aceite caliente facilita el procedimiento de vaciado, ya que la viscosidad es menor a temperaturas elevadas. Podrá vaciar el aceite usado con mayor rapidez, reteniendo una cantidad mínima en el interior de las cajas de cambios.

Grasas lubricantes para cajas de cambios y sistemas centralizados de lubricación

En ocasiones, los engranajes necesitan grasas para su lubricación, se suministran en forma de unidades compactas con lubricación de por vida o bien se trata de cajas de cambios convencionales que presentan otro tipo de retos. Las grasas empleadas en engranajes en ese tipo de condiciones o en sistemas de lubricación centralizada deben ser lo suficientemente blandas como para poder pasar por los tubos estrechos que conducen a los puntos de fricción.

En la siguiente tabla se presenta una selección de grasas blandas recomendadas para sistemas de lubricación centralizada en máquinas de envasado de bebidas o para la lubricación de cajas de cambios compactas.

P. ej.: **Klübersynth UH1 14-151** para unidades PS.C de SEW.

Aplicación	Producto	Grado NLGI DIN 51818	Aceite base	Espesante	Rango de temperaturas de servicio		Viscosidad de aceite base 40 °C [mm²/s] aprox.	NSF H1 n.º registro
					De [°C]	A [°C]		
Engranajes y sistemas de lubricación centralizada	Klübersynth UH1 14-151	1	PAO, éster	Complejo de aluminio	-45	120	150	056354
	Klübersynth UH1 14-1600	00	PAO, éster	Complejo de aluminio	-45	120	160	136695
	Klüüberfood NH1 94-6000	000	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	-45	120	60	143372
Grasa lubricante de uso múltiple	Klüüberfood NH1 94-120	0	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	-45	140	120	154193
	PARALIQ GA 3400	00	Aceite mineral blanco	Complejo de aluminio	-45	110	235	137942

Aceites lubricantes para compresores y bombas de vacío

Tanto si está comprimiendo amoníaco (NH₃) y dióxido de carbono (CO₂) para mantener los alimentos refrigerados, o si está añadiendo dióxido de carbono (CO₂) a las bebidas, o incluso comprimiendo aire para el soplado de botellas, los compresores son elementos clave en la producción y conservación de alimentos, son necesarios en el día a día de toda planta de procesamiento de alimentos.

Las averías mecánicas pueden provocar graves pérdidas en la producción y las ventas. Por eso es fundamental elegir el aceite para compresores adecuado. ¿Ha pensado alguna vez en cómo pueden afectar los lubricantes a sus gastos de operación? ¿O de qué manera los lubricantes pueden reducir su consumo de energía? El lubricante es una inversión relativamente pequeña que puede suponer una gran diferencia. Veamos algunos buenos motivos por los que debería optimizar el rendimiento de sus compresores con lubricantes de Klüber Lubrication.

Aceites de grado alimentario para compresores de aire y bombas de vacío

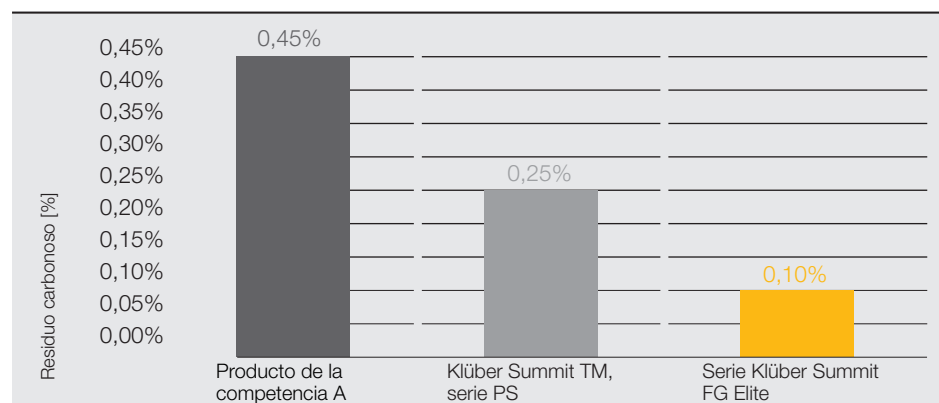
Demanda de aplicación	Producto	Aceite base	ISO VG DIN 51519	Viscosidad Índice	Punto de inflamación [°C]	Punto de fluidez crítica [°C]	NSF H1 n.º registro
Compresores de aire de tornillos rotativos*	Klüber Summit FG Elite 32	Polialfaolefina (PAO)	32	≥ 130	≥ 220	≤ -51	159549
	Klüber Summit FG Elite 46	Polialfaolefina (PAO)	46	≥ 130	≥ 250	≤ -40	150874
Compresores de aire de tornillos rotativos y bombas de vacío*	Klüber Summit FG Elite 68	Polialfaolefina (PAO)	68	≥ 120	≥ 250	≤ -35	159550
Compresores de aire alternativos y bombas de vacío*	Klüber Summit FG Elite 100	Polialfaolefina (PAO)	100	≥ 120	≥ 250	≤ -36	159547
Compresores de aire alternativos*	Klüber Summit FG Elite 150	Polialfaolefina (PAO)	150	≥ 120	≥ 250	≤ -39	159548

* Intervalos de cambio de hasta 8000 horas. Los intervalos de cambio de aceite indicados son valores orientativos basados en la experiencia práctica. Dependen del uso previsto, el método de aplicación y las características técnicas del compresor.

Menos residuos por oxidación

Los productos para compresores Klüber Summit Food Grade (Serie FG Elite) reducen los residuos por oxidación en las partes del compresor (como pistones y válvulas) para prolongar su vida útil.

Ensayo Conradson*



* ASTM D 189



Ahorro de energía

La energía es un factor importante en los gastos de operación de los compresores de aire. Los lubricantes sintéticos de Klüber Lubrication ofrecen una ventaja económica significativa, ya que mejoran el rendimiento térmico y mecánico. Presentan coeficientes de fricción más bajos, una alta estabilidad térmica y una capacidad superior para el paso del calor. Estas propiedades inherentes reducen la fricción, y para su compresor se traducen en un menor consumo de energía y en temperaturas de funcionamiento más bajas.

Los estudios de campo también han documentado que de los lubricantes sintéticos se puede esperar una mejora en el rendimiento de entre un 3% y un 5%. Esto, cuando se multiplica a lo largo de toda la vida del compresor, puede suponer un ahorro de energía que reducirá notablemente sus gastos de operación.

Ventajas que le brinda:

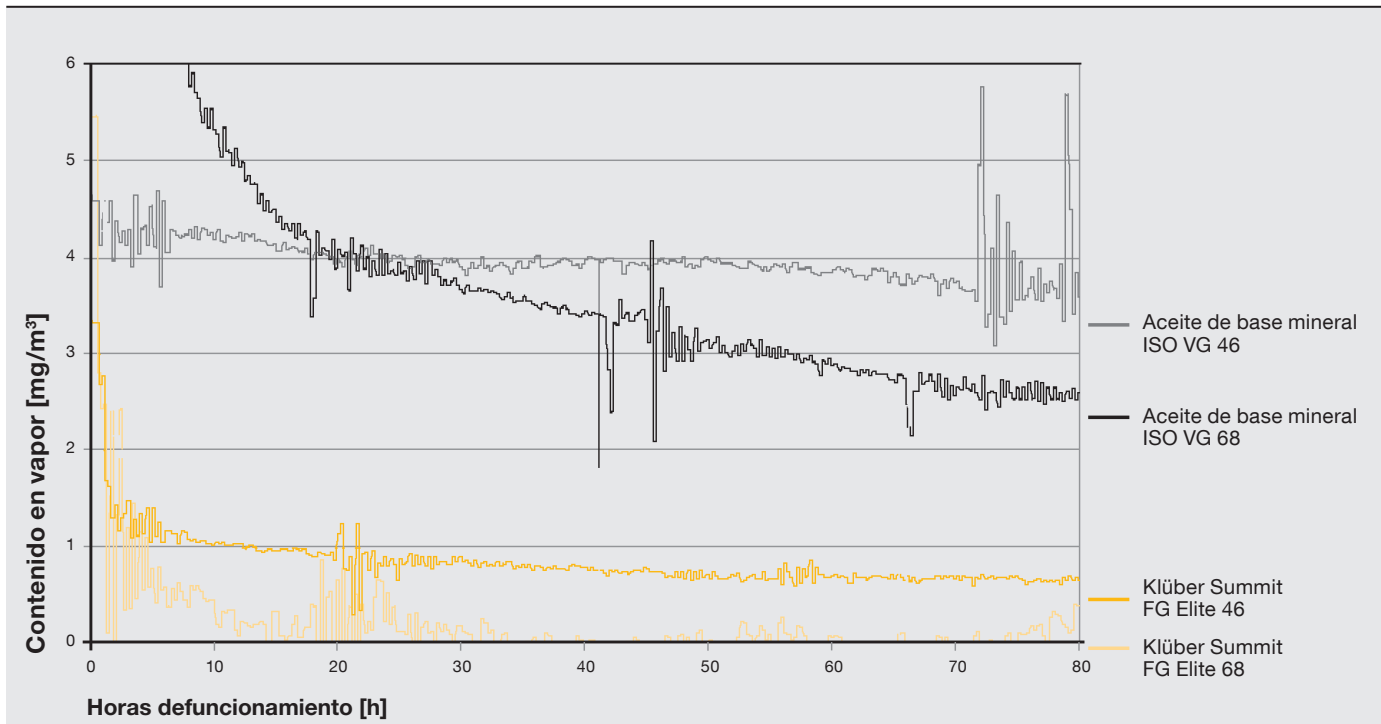
- Menor consumo de energía
- Mayor rendimiento térmico
- Mayor rendimiento mecánico
- Menor fricción

Sustitución de aceites minerales por lubricantes

Al pasar de usar un aceite mineral a un aceite sintético Klüber Summit de grado alimentario, tenga en cuenta que el compresor de aire puede contener residuos de oxidación que podrían perjudicar la vida útil del aceite nuevo de Klüber Summit. Para limpiar el compresor, debería emplearse el acondicionador **Klüber Summit Varnasolv**.

Tras cambiar al aceite de grado alimentario Klüber Summit, le recomendamos que determine el intervalo de cambio de aceite a partir de un análisis de aceite o con el kit Klüber Summit TAN tras un periodo aproximado de entre 500 y 1000 horas de funcionamiento.

Contenido en aceite en el aire comprimido a 100 °C [mg/m³]



Los productos de Klüber Lubrication tienen un menor contenido de vapor de aceite en el aire comprimido para lograr una reducción en el consumo de aceite, así como una mayor eficiencia y una vida útil más prolongada. La refinación posterior exige menos mantenimiento, gracias a la reducción del contenido en aceite residual en el aire comprimido. Como resultado de ello, aumenta la vida útil del filtro.

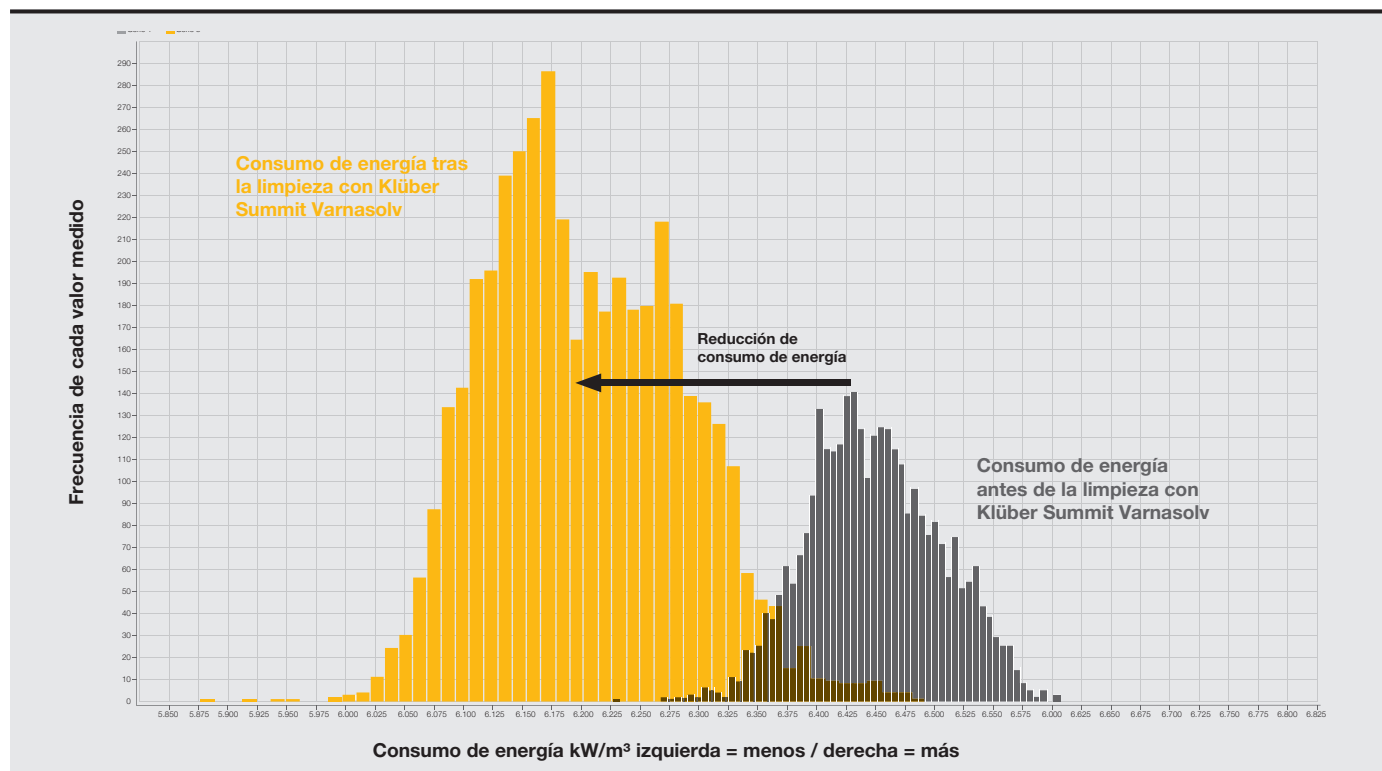
Klüber Summit Varnasolv Detergente para lacas en el compresor de aire

Klüber Summit Varnasolv es un acondicionador fluido concentrado que contiene aceite de éster sintético y aditivos de limpieza. Es miscible con aceites minerales, hidrocarburos sintéticos, aceites de éster y poliglicol. **Klüber Summit Varnasolv** ha sido especialmente desarrollado para limpiar compresores rotativos de tornillo, compresores de paletas, sistemas hidráulicos, engranajes y otros sistemas de circulación de aceite.

En los compresores de tornillos y de paletas inyectados con aceite, los aceites para compresores con base mineral pueden generar residuos similares a las lacas y residuos carbonosos, que pueden formar sedimentos en todo el circuito del aceite.

A menudo esto provoca un mayor consumo de energía, una temperatura más elevada, obstrucciones en las tuberías de

alimentación de aceite y los filtros, así como altos costes de mantenimiento y periodos de inactividad. **Klüber Summit Varnasolv** es un concentrado de limpieza fluido diseñado para disolver residuos pegajosos, residuos carbonosos y de lacas durante el servicio y mantenerlos suspendidos en el aceite. El compresor no tiene que ser desmontado para su limpieza. El aceite en el que se encuentran los residuos se vacía durante el cambio de aceite y el compresor se llena con aceite nuevo. **Klüber Summit Varnasolv** se añade al relleno de aceite en una concentración del 10% (1 l **Klüber Summit Varnasolv** por cada 10 l de relleno de aceite) una vez que se haya vaciado una cantidad suficiente de aceite. Luego, se pone en servicio la unidad del compresor entre 40 y 60 h, preferiblemente a una temperatura de aceite en servicio de 70–80 °C. Después de este paso, se deben cambiar los filtros de aceite y los separadores y el compresor debe rellenarse con aceite nuevo. La limpieza del compresor aumenta su eficiencia.



La prueba práctica muestra que el consumo eléctrico se redujo en una media de un 5% con el uso de Klüber Summit Varnasolv



Aceites para compresores frigoríficos

Los compresores frigoríficos suponen la mayor parte del consumo energético de algunos equipos de producción.

El uso de aceites para compresores de altas prestaciones de Klüber Lubrication le permite reducir sus costes de energía y aumentar la fiabilidad general de su planta.

Fabricados con un contenido mucho más reducido en azufre, provocan una menor reacción de gas (p. ej., amoníaco) y dejan los filtros y los coalescentes más limpios; también mejoran la eficiencia en la transición térmica con una baja cantidad de aceite arrastrado.

A continuación, se exponen los aceites para máquinas frigoríficas recomendados, según la necesidad de aplicación.

Aplicación	Producto	Aceite base	ISO VG DIN 51519	Viscosidad Índice	Punto de inflamación [°C]	Punto de fluidez crítica [°C]	NSF H1 n.º registro
Compresores frigoríficos de tornillos que funcionan con amoníaco y CO ₂	Klüber Summit R 100	Polialfaolefina (PAO)	32	≥ 120	≥ 230	≤ -60	134117
	Klüber Summit R 150	Polialfaolefina (PAO)	46	≥ 130	≥ 230	≤ -55	150873
	Klüber Summit R 200	Polialfaolefina (PAO)	68	≥ 130	≥ 240	≤ -51	134122
Compresores frigoríficos alternativos	Klüber Summit R 300	Polialfaolefina (PAO)	100	≥ 138	≥ 240	≤ -39	134123
Compresores frigoríficos que funcionan con amoníaco y evaporación seca	Klüber Summit RPS 52	PAG	52	≥ 200	≥ 210	≤ -34	146736
Compresores frigoríficos que funcionan con amoníaco	Klüber Summit RHT FG 68	Aceite mineral blanco	68	≥ 90	≥ 230	≤ -33	153518
	Klüber Summit RHT 68	Mineral	68	≥ 90	≥ 240	≤ -39	

Las ventajas de usar el lubricante adecuado.

Consiga un ahorro concreto y evidencia sobre el terreno

Intervalos de mantenimiento más largos

CO₂

Costes

Ahorro de energía

Consejo:

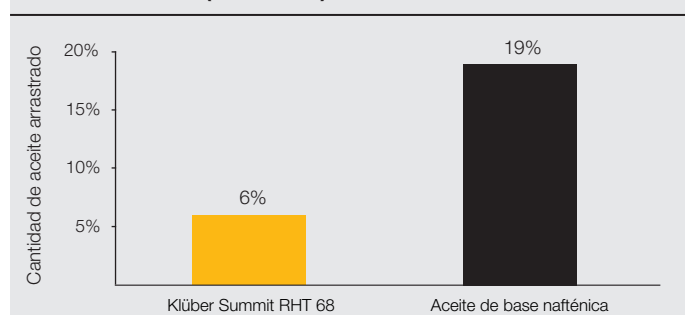
Las series Klüber Summit R y Klüber Summit RHT también son aptas para lubricar bombas de amoníaco. Compruebe el manual del equipo para seleccionar la viscosidad correcta.



Klüber Summit RHT 68 se centra principalmente en el amoníaco, pero también puede usarse con otros refrigerantes como, por ejemplo, el R 22. Se trata de un aceite hidrotratado API grupo II, es decir, de un producto muy inerte que no reacciona con el amoníaco. Debido a un contenido muy bajo de azufre, no se produce una formación de lodos o lacas.

Menos pérdida por evaporación = menos consumo de aceite

Volatilidad Noack (DIN 51581)



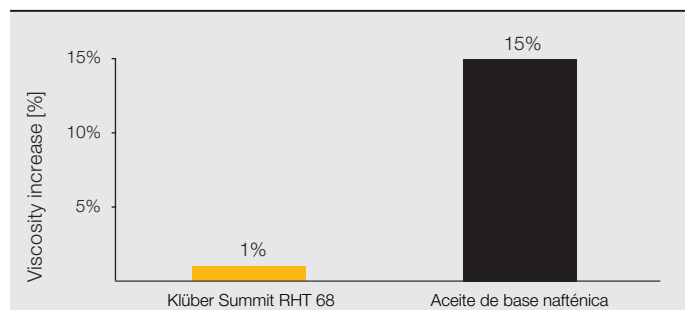
Un 50% menos de aceite arrastrado en comparación con un aceite de base nafténica convencional

La serie Klüber Summit R, gracias a un punto muy bajo de fluidez crítica, es apto para usar en temperaturas extremadamente bajas en el vaporizador del compresor (-60°C , dependiendo de la viscosidad). Evita que se acumulen residuos de aceite congelado en el vaporizador y aumenta al máximo el intercambio térmico. La serie R también se emplea en sistemas en cascada de CO_2 o de amoníaco- CO_2 cuando se usa amoníaco para refrigerar gas de CO_2 o para una lubricación interna de bombas de amoníaco.

Klüber Summit RPS 52, al contrario de lo que ocurre con los aceites minerales y polialfaolefinas, es miscible con el amoníaco y, por lo tanto, el aceite que se arrastra en el circuito de refrigeración se recicla hacia el compresor junto con el refrigerante. Por eso, ya no son necesarios los colectores de aceite en el circuito de refrigeración, como pasa con los aceites no mezclables. La experiencia que hemos ganado en la práctica indica que Klüber Summit RPS 52 se puede emplear en temperaturas de evaporación que llegan a los -40°C , dependiendo de las condiciones de servicio.

Menor cambio de viscosidad = menor formación de residuos = mayor vida útil del aceite

% de incremento de viscosidad a 40°C tras 3000 horas



La experiencia práctica indica que los filtros de aceite de las instalaciones de amoníaco que funcionan con la serie RHT 68 pueden tener una duración de hasta 10 000 horas

Lubricación de selladoras de latas de metal

El lubricante tiene que proteger el engranaje y otras partes móviles del equipo de sellado de latas, con el uso de aceite recirculado. Además, debe tener la capacidad de retener agua, zumos, siropes y otros contaminantes en suspensión, permitiendo una eliminación sencilla mediante el filtrado.

Aceites para sellado de latas

Aplicación	Producto	ISO VG DIN ISO 3448	Aceite base	Rango de temperaturas de servicio		Viscosidad cinemática, DIN 51562 40 °C [mm²/s] aprox.	NSF H1 n.º registro
				De [°C]	A [°C]		
Selladoras de latas, lubricación a pérdida o sistemas de recirculación con separación de agua mediante filtrado	Klüberfood NH1 M 4-100 N	100	Polialfaolefina (PAO)	-30	135	100	157537
	Klüberfood NH1 M 4-150 N	150	Polialfaolefina (PAO)	-30	135	150	157541
	Klüberfood NH1 M 4-220 N	220	Polialfaolefina (PAO)	-30	135	220	157543
	Klüberfood NH1 M 4-100 NE	100	Polialfaolefina (PAO)	-30	150	100	157540
	Klüberfood NH1 M 4-150 NE	150	Polialfaolefina (PAO)	-30	150	150	157542
	Klüberfood NH1 M 4-220 NE	220	Polialfaolefina (PAO)	-30	150	220	157540

Grasas para sellado de latas

Aplicación	Producto	Revoluciones velocidad [mm x min ⁻¹]	Grado NLGI DIN 51818	Rango de temperaturas de servicio		Viscosidad de aceite base 40 °C [mm²/s] aprox.	Aceite base	Espesante	NSF H1 n.º registro
				De [°C]	A [°C]				
Cilindros de sellado	Klübersynth UH1 14-151	500 000	1	-45	120	150	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de aluminio	056354
	Klübersynth UH1 64-62	500 000	2	-40	150	65	Polialfaolefina (PAO)	Silicato	136871
	Klüberfood NH1 94-51	500 000	1	-40	120	50	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	158140
	Klüberfood NH1 94-52	500 000	2	-40	120	50	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	160333
	Klübersynth UH1 14-222	500 000	2	-25	120	260	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de aluminio	128827
	Klüberfood NH1 94-301	400 000	1	-40	140	300	Polialfaolefina (PAO)	Complejo de calcio	140682

Lubricantes para cadenas

Como fabricante de comestibles, estará usando cadenas en su proceso de producción para transmitir potencia, accionar o controlar maquinaria, en operaciones de elevación o, con mayor frecuencia, en el transporte de alimentos.

Debe tener en cuenta no solo los retos que plantea el diseño de este elemento de la maquinaria, sino también el entorno en el que funciona.

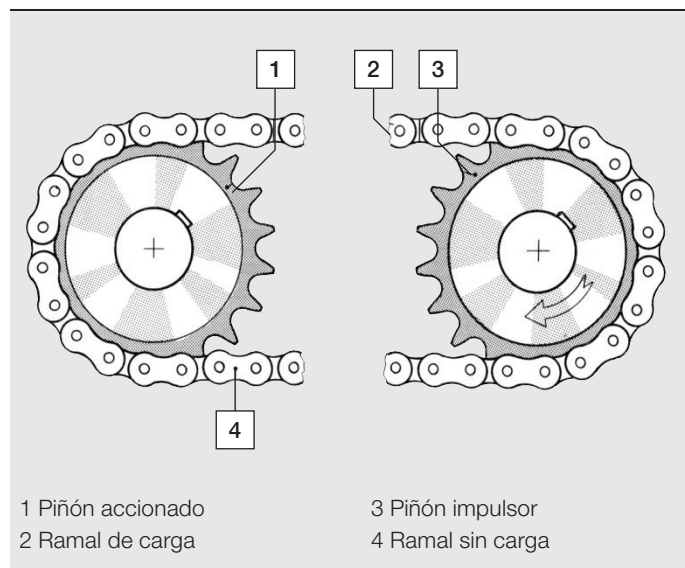
Las cadenas se usan con frecuencia en la industria alimentaria para accionar instalaciones transportadoras en zonas con temperaturas muy elevadas (hornos de panadería o fabricación de latas de bebidas), muy bajas (túneles de congelación en la industria cárnica, elaboración de helados y otros alimentos congelados) o en zonas de elevada humedad, tales como cámaras de fermentación o secadores de pastas y cereales.

Las cadenas son elementos de construcción versátiles que se emplean para transmitir potencia. Constan de una serie de eslabones idénticos, generalmente metálicos. Existen varios tipos de cadenas que cubren las distintas necesidades, por ejemplo, cadenas de rodillos, de casquillos o de bujes. Una cadena realiza un movimiento muy complejo que da lugar a un estado permanente de fricción mixta. El sistema tribológico requiere un lubricante especial para cumplir con todos los requisitos técnicos.

Cada aplicación precisa de una solución de lubricación fiable para hacer frente a los requisitos indicados. Los lubricantes también deben garantizar la seguridad en las zonas de producción, ya que en ciertos casos no se puede evitar el contacto con los alimentos.

Ofrecemos una amplia lista de productos para lubricar las cadenas, hechos a medida para satisfacer sus necesidades específicas de lubricación inicial o relubricación.

Esquema de una transmisión por cadena





Lubricantes para cadenas

Aplicación	Producto	Viscosidad cinemática, DIN 51562	Rango de temperaturas de servicio		Aceite base	Índice de viscosidad	NSF H1 n.º registro
		40 °C [mm²/s] aprox.	De [°C]	A [°C]			
Temperaturas extremas [hasta 650 °C*]	Klüberfood NH1 CH 6-120 SUPREME	120	-30	650	PAG + sólidos	n.a.	153014
Altas temperaturas [hasta 250 °C]	Klüberfood NH1 CH 2-460	460	-20	250	Éster	≥ 95	151665
	Klüberfood NH1 CH 2-75 Plus	75	-20	250	Éster	≥ 120	146429
	Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus	220	-20	250	Éster	≥ 105	146427
	Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus	260	-15	250	Éster	≥ 90	146428
	Klüberfood NH1 C 6-150	150	-20	160	PAG	≥ 210	133720
Bajas temperaturas [hasta -45 °C]	Klüber Summit HySyn FG 32	32	-45	135	Polialfaolefina (PAO)	≥ 120	133733
	Klüberoil 4 UH1-15	15	-45	110	PAO, éster	≥ 120	136436
Temperaturas medias [hasta 160 °C]	Klüberoil 4 UH1-460 N	460	-30	120	PAO, éster	≥ 150	121170
	Klüberfood NH1 CHT 6-220	220	-30	160	PAG	≥ 200	139201
Sin goteo	Klüberfood NH1 CX 4-220	220	-40	85	PAO, éster	n.a.	150529
	Klübersynth NH1 4-68 Foam Spray	68	-35	120	PAO, éster	n.a.	148259
	Klüberfluid NH1 CM 4-100 Spray	100	-35	180	Polialfaolefina (PAO)	120	158097
	Klüberoil 4 UH1-1500 N Spray	1500	-20	120	PAO, éster	≥ 180	130064
Cera seca para lubricación inicial**	Klüberplus SK 02-295	n.a.	-40	120	n.a.	n.a.	136216
Disolvente de azúcar p. ej. secadores de pastas alimenticias	Klüberfood NH1 1-17	n.a.	-40	60	Aceite mineral blanco	n.a.	138125
	Klüberfood NH1 6-10	12	0	60	PAG	n.a.	138556
	Klüberfood NH1 6-180	170	-15	80	PAG	n.a.	138575
Zonas húmedas	Klüberfood NH1 C 8-80	80	-30	120	PAO, aceite mineral blanco	≥ 90	142053
Cintas transportadoras	Klüberfood NH1 C 4-58	46	-40	135	Polialfaolefina (PAO)	n.a.	144464

* Lubricación seca

** Para obtener más información sobre la lubricación con ceras, póngase en contacto con nuestros especialistas.

Estabilidad térmica y protección contra el desgaste a altas temperaturas

Cuando se trabaja a altas temperaturas, los aceites para cadenas deben ofrecer una buena estabilidad térmica para conservar los componentes y alargar la vida útil de la cadena, incluso en condiciones extremas (por ejemplo, con carga y velocidad).

Los productos Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus y Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus evidencian una excelente estabilidad térmica y protección contra el desgaste.

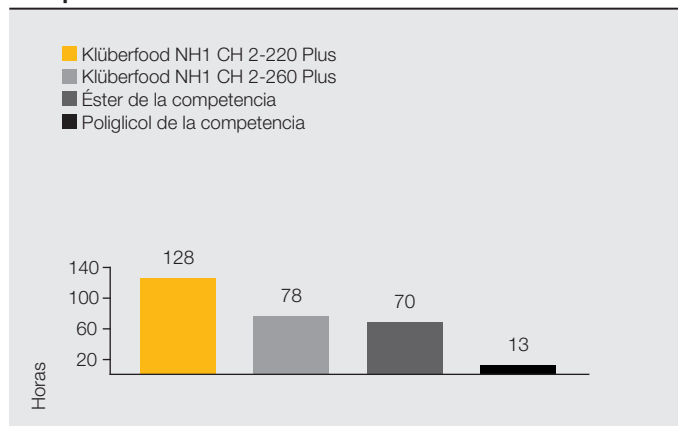
La estabilidad térmica se mide en ensayos para determinar la pérdida por evaporación y en pruebas de carbonización; los objetivos principales son evaluar cómo envejecen y la resistencia a la oxidación del lubricante según la temperatura.

La protección contra el desgaste se mide en un banco de ensayo específico para cadenas a elevadas temperaturas, que simula condiciones de trabajo reales. Compara el tiempo necesario para que las cadenas alcancen cierta elongación con el uso de distintos lubricantes.

Banco de ensayo de cadenas de Klüber Lubrication

En este banco se evalúan aceites para cadenas de altas temperaturas en condiciones reproducibles similares a la práctica. Dado que la temperatura y la carga mecánica son los parámetros críticos, esta prueba determina principalmente el efecto de la temperatura sobre el comportamiento antidesgaste del aceite de la cadena.

Tiempo de funcionamiento a 180 °C



Condiciones del ensayo

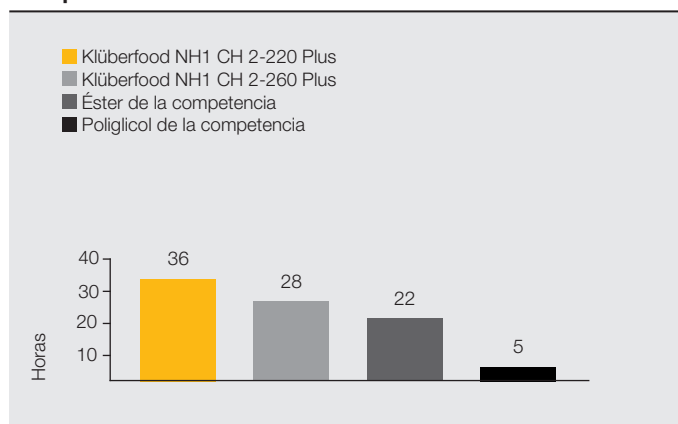
Temperatura: 180 y 220 °C

Revoluciones: 0,5 m · min⁻¹

Carga: peso de aprox. 2600 N

El objetivo es medir el tiempo de funcionamiento en las citadas condiciones a fin de lograr una elongación del 0,1% en la cadena de rodillos.

Tiempo de funcionamiento a 220 °C

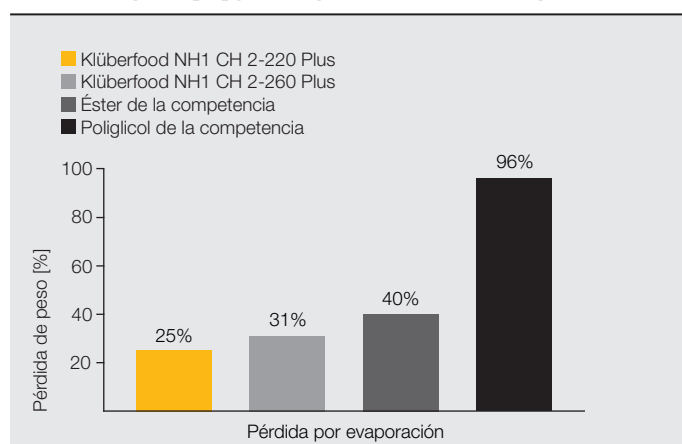




Ensayo para determinar la pérdida por evaporación

En la prueba se obtiene la pérdida de peso del aceite por evaporación tras 24 horas a 250 °C.

Pérdida de peso [%] por evaporación a altas temperaturas



Los aceites para cadenas de altas temperaturas de Klüber Lubrication muestran pérdidas de evaporación entre un 22% y un 37% inferiores a las del mejor producto de la competencia.

Las menores pérdidas por evaporación se traducen en un menor consumo de aceite y en intervalos de relubricación más largos.

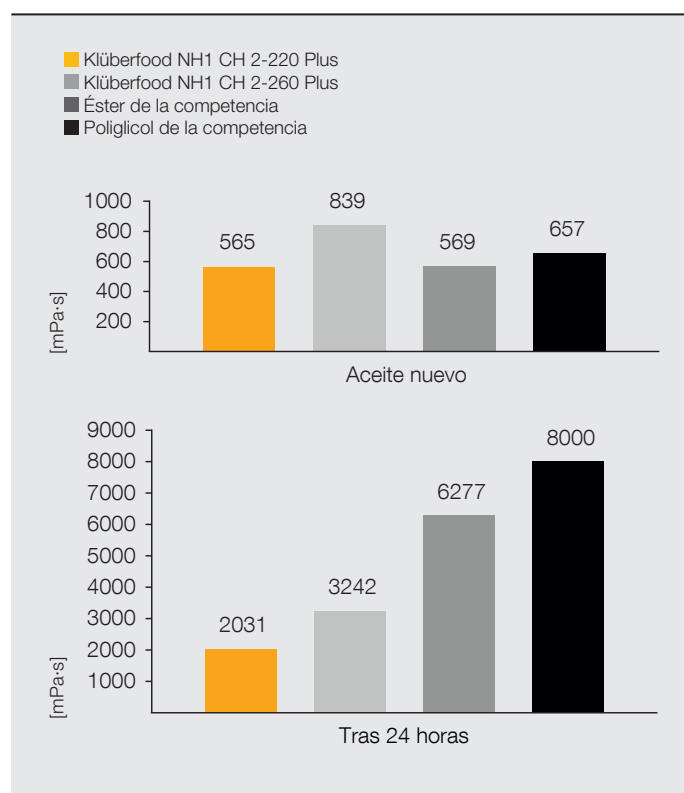


La prueba se realiza con un plato cerrado que simula las condiciones de trabajo de la cadena

Ensayo para determinar la pérdida por evaporación (viscosidad dinámica)

Este ensayo complementa la prueba de pérdida por evaporación. Mide el aumento de la viscosidad dinámica antes y después del ensayo.

Aumento de la viscosidad dinámica del aceite residual a altas temperaturas



Los dos aceites para cadenas de altas temperaturas de Klüber Lubrication muestran el menor aumento de la viscosidad dinámica tras 24 horas de prueba.

No es deseable que con el tiempo aumente la viscosidad dinámica, pues ello puede dificultar que el aceite nuevo fluya correctamente entre los pernos y que se mantenga la cadena bien lubricada.

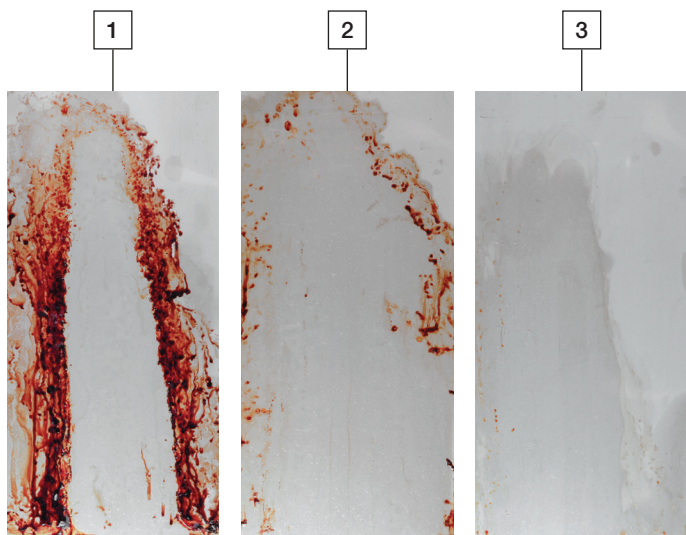
El menor aumento de la viscosidad dinámica permite que el aceite penetre mejor, alargando así la vida útil de la cadena.



Prueba de carbonización

El aceite se mantiene caliente de forma constante a 240 °C y se aplica sobre una superficie de metal pulida (30 ml por hora en pequeñas gotas). El objetivo es evaluar el estado de la superficie metálica al cabo de 48 horas.

Una superficie más limpia significa que el aceite ha creado menos residuos; por lo tanto, se requerirá una limpieza menos frecuente.



- 1 – Producto de la competencia, con base de éster
- 2 – Klüberfood NH1 CH 2-220 Plus
- 3 – Klüberfood NH1 CH 2-260 Plus

El producto de poliglicol del competidor no superó la prueba.

Lubricantes hidráulicos y neumáticos

Siguiendo el avance tecnológico, los sistemas hidráulicos, funcionando ya sea independientemente para generar movimientos en varias máquinas o integrados en la maquinaria de los productos alimenticios, han hecho que se incremente la demanda de fluidos de altas prestaciones.

Actualmente, la función de los líquidos hidráulicos va más allá de la transmisión de potencia: ahora deben funcionar con diferentes

temperaturas de servicio, en sistemas más pequeños con mayor presión, ser compatibles con juntas y lacas y, además, contribuir al ahorro de energía y de costes de mantenimiento.

A continuación, se muestra una selección de fluidos hidráulicos H1 completamente sintéticos diseñados especialmente para la industria alimentaria.

Fluidos hidráulicos

Aplicación	Producto	Marcado según DIN 51502	Aceite base	Rango de temperaturas de servicio		Compatibilidad de material	NSF H1 n.º registro
				De [°C]	A [°C]		
Sistemas hidráulicos de alta presión	Klüberfood 4 NH1-32	HLP 32	Polialfaolefina (PAO)	-45	135	Neopreno NBRE, FPM y PTFE. Nilón (poliamida) y PVC. Lacas con base acrílica y de resina epoxi	137442
	Klüberfood 4 NH1-46	HLP 46	Polialfaolefina (PAO)	-40	135		137443
	Klüberfood 4 NH1-68	HLP 68	Polialfaolefina (PAO)	-40	135		137444
	Klüberfood 4 NH1-100	HLP 100	Polialfaolefina (PAO)	-35	135		137441

Lubricantes para dosificadores de lubricante automáticos e instalaciones de sistemas neumáticos

Le ofrecemos aceites H1 especiales para dosificadores en dos viscosidades. Estos aceites se pueden emplear en instalaciones neumáticas, tales como herramientas de aire a presión, instalaciones de aire acondicionado a presión, sistemas de aire en empaquetadoras y tuberías, o bien para ampliar la vida útil de puntos de fricción: cilindros, válvulas y empujadores, entre otros.

Aplicación	Producto	Clase de viscosidad ISO DIN 51 519	Aceite base	NSF H1 n.º registro
Dosificadores	Klüber Summit HySyn FG 15	15	Polialfaolefina (PAO)	129191
	PARALIQ P 12	22	Aceite mineral blanco	056374

Aplicación	Producto	Aceite base	Tipos de sellado	Compatibilidad	NSF H1 n.º registro
Grasa especial para cilindros neumáticos	Klüberfood NH1 34-401	Polialfaolefina (PAO)	Juntas de estanqueidad, de pistón y de varilla	No compatible con EPDM	149161

Productos para empaquetaduras de anillo rozante, montaje y mantenimiento

Productos de mantenimiento

Requisito	Producto	Temperatura de servicio máx. [°C]	NSF
Protección frente a corrosión	Klüberfood NH1 K 32	80	H1-138106
	Klüberfood NH1 K 32 Spray	80	H1-130873
Deplazante del agua	Klüberfood NH1 4-002 Spray	50	H1-143558
Limpiador y desengrasante	Klüberfood NK1 Z 8-001 Spray	-	K1/K3-143557
Disolvente	Klüberfluid NH1 1-002*	-	H1/K1 - 139165
Desoxidantes	Klüber DEGRIPPANT NH1 Spray	-	148148

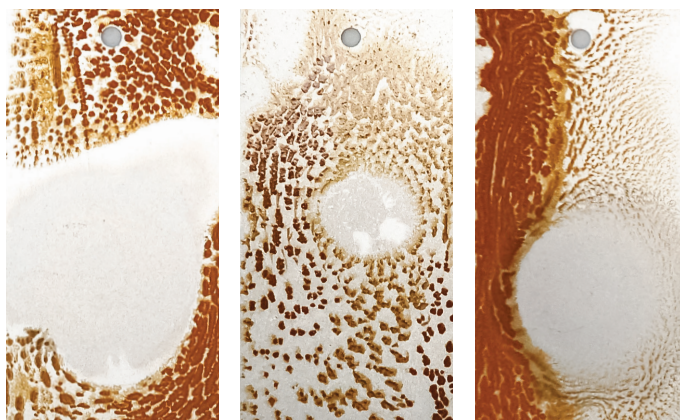
* Se puede mezclar con PARALIQ 91, PARALIQ P 68 y PARALIQ P 40 en diferentes proporciones.

Propiedades deplazantes de agua

Las máquinas de la industria alimentaria sensibles a los lavados con agua deben estar protegidas contra la corrosión y la acumulación de agua en las superficies metálicas.

Para conocer las propiedades deplazantes de agua y posterior corrosión, se extiende una delgada película de agua sobre la superficie metálica y a continuación se aplica una gota de aceite.

El resultado que se muestra arriba indica que Klüberfood NH1 4-002 pudo desplazar una cantidad de agua mayor en comparación con otros productos, incluso con otros sin certificación H1.



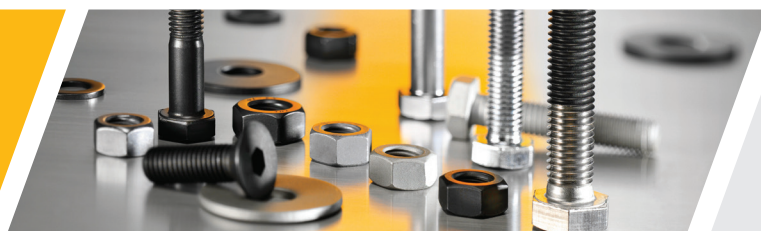
Klüberfood NH1 4-002

Producto H1 comparado

Deplazante de agua no H1

Pastas de montaje

Aplicación	Producto	Aceite base	Espesante	Rango de temperaturas de servicio		Viscosidad de aceite base 40 °C [mm²/s]	Carga de soldadura de aparato de esferas DIN 51350 [N]	NSF H1 n.º registro
				De [°C]	A [°C]			
Temperaturas bajas y normales	Klüberpaste UH1 84-201	Polialfaolefina (PAO)	PTFE	-45	120	200	> 3000	136305
Altas temperaturas	Klüberpaste UH1 96-402	PAG	Silicato	-30	1200	360	> 2500	056338
	Klüberpaste UH1 96-402 Spray	PAG	Silicato	-30	1200	360	> 2500	144396



Fluidos de barrera para empaquetaduras de anillo rozante

Aplicación	Producto	Aceite base	Rango de temperaturas de servicio		NSF H1 n.º registro
			De [°C]	A [°C]	
Empaquetaduras de anillo rozante	Klüberfluid NH1 4-005	Polialfaolefina (PAO)	-45	150	143373
	Klüber Summit HySyn FG 15	Polialfaolefina (PAO)	-45	135	129191
	PARALIQ P 12	Aceite mineral blanco	-10	120	056374

Fluidos de transición térmica

Aplicación	Producto	Aceite base	Rango de temperaturas de servicio		Temperatura máxima de película de aceite [°C]	Capacidad térmica [kJ/kg K] a 300 °C	Viscosidad de aceite base*	NSF HT1
			De [°C]	A [°C]			40 °C [mm²/s] aprox.	
Proceso de calentamiento con sistemas cerrados en la industria alimentaria	Klüberfood NHT1 1-18	Aceite mineral blanco	36	330	≤ 343	3,45	19	156393
	Klüberfood NHT1 1-39	Aceite mineral hidrotratado	55	310	340	3,08	42	156394

*Una menor viscosidad del aceite base permite: 1. Arranques más rápidos, incluso a baja temperatura 2. Mayor velocidad de paso, reduciendo el nivel de degradación del fluido en la unidad de calentamiento

**Una alta conductibilidad térmica, incluso a temperaturas altas 0,13 y 0,12 W/mK aprox. entre 100 y 300 °C.

Otros productos

Aplicación	Producto	Aceite base	Viscosidad de aceite base*	Punto de fluidez crítica [°C]	Punto de inflamación [°C]	NSF H1 n.º registro
			40 °C [mm²/s] aprox.			
Aceites de uso múltiple	PARALIQ 91	Aceite de éster	14	≤ 5	> 230	056380
	PARALIQ 91 Spray					
	PARALIQ P 12	Aceite mineral blanco	21	≤ 12	> 180	056374
	PARALIQ P 40	Aceite mineral blanco	70	≤ 20	> 200	056379
Caucho y plástico, partes de elastómero de máquinas expendedoras	UNISILKON TK 002/500	Aceite de metilsilicona	400	≤ 50	> 300	113764
	UNISILKON TK 002/1000		1000	≤ 45		142117
	UNISILKON M 2000 Spray		1000	≤ 50	> 300	056386

Lubricantes para grifería

La grifería consiste en una serie de sistemas tribológicos complejos; para reducir al mínimo el desgaste de estos componentes, el lubricante debe ser compatible con muchos materiales. Además, no debe afectar a las propiedades mecanodinámicas de la grifería, lo cual quiere decir que debe ofrecer una excelente compatibilidad con los materiales utilizados. Obviamente, los lubricantes empleados en la grifería y valvulería de agua potable también deben cumplir las normas locales.

El lubricante adecuado proporciona una elevada resistencia a los medios en un amplio abanico de aplicaciones. Asegura la hermeticidad del sistema y evita que se produzcan mezclas

indeseadas. Un lubricante también da cuenta de su cualidad al ofrecer al usuario unas buenas propiedades táctiles en instalaciones de agua fría y caliente o en sistemas presurizados de calderas y con agua a temperaturas que alcanzan los 130 °C. Otras características importantes son el cumplimiento de la normativa legal sobre alimentos y un comportamiento neutro, por ejemplo, en lo que respecta a la espuma de cerveza.

Nuestros lubricantes especiales certificados están diseñados para cumplir con sus necesidades individuales, asegurando que su grifería funciona de manera segura durante toda su vida útil.

Aplicación	Producto	Compatibilidad con elastómero	Grado NLGI	Aceite base	Espesante	Rango de temperaturas de servicio		NSF H1 n.º registro
						De [°C]	A [°C]	
Grifería para bebidas	Klübersynth UH1 64-2403	NBR	3	Polialfaolefina (PAO)	Silicato	-10	140	056363
	PARALIQ GTE 703	NBR, EPDM, FPM	3	Silicona	PTFE	-50	150	056372
Grifería para bebidas en ambientes estériles	Klüberfood NH1 87-703	NBR, EPDM, FPM	3	Silicona	PTFE	-45	150	155194
Válvulas para bebidas, agua potable y termostatos	UNISILKON L 250 L	EPDM, NBR	3	Silicona	PTFE	-45	160	141714
	UNISILKON LCA 3801	NBR, EPDM, VMQ	1	Silicona	Calcio	-40	140	146027
	Klüberbeta VR 87-883	EPDM, NBR	3	Silicona	PTFE	-40	160	156353
	UNISILKON L 641 N	EPDM, FKM	3	Silicona	PTFE	-40	160	156436
Aplicaciones universales que requieren una grasa blanda	Klüberbeta VR 67-3500	NBR, EPDM, FPM	0	Silicona	PTFE	-40	140	144018

KlüberEfficiencySupport

Servicios de Klüber Lubrication: triunfe con una simple caja de herramientas



La metodología ha sido desarrollada por Klüber Lubrication, ha sido probada y comprobada y se caracteriza por un planteamiento sistemático de varias fases. Identificamos con nuestros clientes sus necesidades en la fase preliminar para dar con el potencial de optimización.

Los resultados se pueden visualizar mediante nuestro software de mantenimiento **EfficiencyManager**, empleado por nuestros especialistas para un manejo eficaz de los procesos relevantes para la producción. EfficiencyManager es un portal online que combina todos los servicios ofrecidos por Klüber Lubrication y que garantiza la transparencia entre los requisitos cada vez más complejos de una fábrica inteligente.

Como EfficiencyManager funciona en dispositivos móviles, usted puede acceder a sus datos en cualquier momento y lugar, además de incluir incidentes no previstos en terreno como, por ejemplo, reparaciones o un diagnóstico de fallos. De modo que con solo una herramienta ya tendrá todos los recursos importantes bajo control y estará listo para una auditoría.



1) TPM (Total Productive Maintenance): Mantenimiento Productivo Total

El lubricante adecuado en el momento y lugar adecuados

Sistemas de lubricación automática

En Klüber Lubrication nos vemos como un proveedor de soluciones. No solo suministramos aceites y grasas de altas prestaciones, sino también «paquetes inteligentes» para la lubricación automática de sus máquinas y componentes. Lubricantes seleccionados que cubren una amplia gama de aplicaciones típicas se encuentran disponibles en dosificadores automáticos para la lubricación de puntos individuales. Estos sistemas, probados y comprobados y basados en la tecnología electromecánica o electroquímica,

están disponibles con grasas estándar, de larga duración o de alta presión, en aceites para cadenas estándar o de altas temperaturas, así como en aceites y grasas especiales para la industria de procesamiento de alimentos. También podemos suministrar otros lubricantes en dosificadores automáticos bajo demanda y para pedidos de gran volumen, siempre que estos hayan sido ensayados y su uso haya sido aprobado. Para más información, póngase en contacto con su asesor de Klüber Lubrication.

Beneficios a la vista

Rentabilidad

Los procesos continuos de producción e intervalos de mantenimiento previsible reducen las pérdidas en costes de producción. Un lubricante de alta calidad garantiza una lubricación continua, mayores periodos sin mantenimiento y una mayor disponibilidad de la planta. Un suministro continuo de lubricante nuevo en los puntos de lubricación hace que la fricción se mantenga baja y que se reduzcan los costes energéticos.

Fiabilidad

Los sistemas de lubricación automática de Klüber Lubrication garantizan una lubricación eficaz, limpia y precisa en todo momento. La relubricación continua de la aplicación asegura la disponibilidad productiva de la planta.

→ **La lubricación con Klübermatic puede ayudarle a impedir hasta un 55% de los casos de fallos de rodamientos**

Desde económicos hasta tecnológicos: sistemas automáticos para cualquier necesidad

Klüber Lubrication le ofrece las siguientes soluciones tecnológicas:

- Incrementos en la lubricación de ajuste libre de entre 1 y 12 meses
- Gama de lubricantes especiales
- Sistemas de lubricación autónomos o controlados por la máquina (control de tiempo mediante controlador programable)
- Combinación de lubricantes probados y comprobados de Klüber Lubrication con dosificadores automáticos de lubricante probados

Seguridad

Los intervalos de lubricación más largos reducen la frecuencia de los trabajos de mantenimiento y la necesidad de que su personal trabaje en zonas peligrosas. Por consiguiente, los sistemas de lubricación de Klüber Lubrication pueden reducir considerablemente los riesgos de seguridad laboral en las zonas de trabajo de difícil acceso.

→

La lubricación con Klübermatic puede reducir el riesgo de accidentes hasta en un 90%.

Klübermatic FLEX	Klübermatic NOVA	Klübermatic STAR VARIO	Klübermatic STAR CONTROL
			
Uso flexible y para puntos de lubricación con altas exigencias	Para aplicaciones en las que se producen grandes fluctuaciones de temperatura	Dosificación de lubricante precisa y ajustable	Relubricación en puntos individuales con control externo

Editor y derechos de autor:
Klüber Lubrication München SE & Co. KG

Solo está autorizada la reproducción total o parcial previa consulta con Klüber Lubrication München SE & Co. KG y siempre que se cite la fuente y se envíe un ejemplar de prueba.

Los datos de este documento se basan en nuestra experiencia y conocimientos generales en el momento de su publicación, y su finalidad es ofrecer información sobre las posibles aplicaciones a un usuario con experiencia técnica. No se establece una garantía de las propiedades del producto ni se libra al usuario de la obligación de realizar pruebas preliminares del producto seleccionado para una aplicación determinada. Todos los datos son valores orientativos que dependen de la composición del lubricante, el uso indicado y el método de aplicación. Los valores técnicos de los lubricantes cambian en función de las cargas mecánicas, dinámicas, químicas y térmicas, del tiempo y de la presión. Estos cambios pueden afectar al funcionamiento de un componente. Le recomendamos que se ponga en contacto con nosotros para hablar de su aplicación específica. Siempre que sea posible y usted lo solicite, estaremos encantados de proporcionar una muestra para su ensayo. Los productos de Klüber Lubrication son mejorados continuamente. Por ello, Klüber Lubrication se reserva el derecho a modificar todos los datos técnicos de este documento en cualquier momento sin previo aviso.

Klüber Lubrication München SE & Co. KG
Geisenhausenerstraße 7
81379 Múnich
Alemania

Tribunal de primera instancia local: Múnich, Alemania
Certificado de Registro Mercantil Sección n.º 46624

Klüber Lubrication – your global specialist

Las soluciones tribológicas innovadoras son nuestra pasión. Mediante contactos y consultas personales ayudamos a nuestros clientes a tener éxito en todo el mundo, en todos los sectores industriales y mercados. Con nuestros ambiciosos conceptos técnicos y nuestro personal de gran experiencia y competencia, hemos conseguido satisfacer requisitos cada vez más exigentes, fabricando eficientes lubricantes de altas prestaciones durante más de 90 años.

www.klueber.com

a brand of
 **FREUDENBERG**