

# índice

- 01** Información general y recomendaciones para aceites
- 02** Almacenamiento de aceites y grasas LEYBONOL
- 03** Equipos Leybold por Proceso/Aplicación
- 04** Tipos y Usos Aceites Leybold
- 05** Nomenclaturas Antiguas Aceite Leybold / Viscosidad
- 06** T1 - **Equivalencia de Aceites Leybold**
- 07** T2 - **Equivalencia de Aceites por Marca**
- 08** Tipos y Usos Aceites PPlus
- 09** Glosario

## **FUNCIONES DE LUBRICANTES**

El término "lubricante" en realidad describe solo una de las cinco funciones importantes del aceite:

### **LUBRICACIÓN**

El aceite se utiliza como lubricante que ayuda a reducir la fricción y proporciona una película protectora contra el desgaste mecánico.

Por ejemplo, las paletas de una bomba de vacío son forzadas por la fuerza centrífuga contra el estator de la bomba con una fuerza de varios Newtons. El aceite protege las paletas contra la fricción, ya que se deslizan sobre la película de aceite.

Cuando se ve una bomba en funcionamiento desde el interior usando luz estroboscópica, es evidente cómo se acumulan ondas de aceite frente a las paletas, presionando las paletas lejos del estator de la bomba. Las paletas nunca tocan el estator de la bomba o la cubierta de los baleros, lo que permite que la bomba funcione durante 10,000 horas.

### **ENFRIAMIENTO**

El aceite conduce el calor producido por la fricción y la compresión del gas para que la bomba siempre funcione a su temperatura de funcionamiento óptima. El aceite aquí funciona como refrigerante.

### **MEDIOS DE TRANSPORTE (PROPIEDADES DISPERSANTES DE LOS ACEITES)**

Como medio de transporte, el aceite absorbe sustancias de proceso u otras partículas manteniéndolas suspendidas (dispersas). De esta forma, las secciones de la bomba quedan protegidas contra daños. Deben evitarse los depósitos de lodos y el espesamiento del aceite.

### **PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN**

El aceite protegerá las superficies internas de la bomba contra la corrosión. La corrosión puede ocurrir cuando la bomba se usa para bombear vapor de agua u otros vapores químicos con condensado. El aceite humedece y protege las superficies internas de la bomba, lo que ayuda a mantener el condensado alejado de estas. El aceite actúa como inhibidor de la corrosión. Se aplica solo en menor medida a PFPE (LVO 4XX).

### **SELLADO**

Como agente de sellado, el aceite mejora la presión final alcanzable y la velocidad de bombeo alcanzable. Ésta es la función principal del aceite para bombas de vacío. Las bombas selladas con aceite son capaces de alcanzar una presión final mejorada en comparación con las bombas de paletas rotativas sin aceite de construcciones similares.

En las bombas selladas con aceite, se crea una película de aceite en las piezas conductoras, así como en las puntas y los lados de las paletas.

El aceite sella los espacios intermedios alrededor de los bordes y las puntas de las paletas, lo que evita que las moléculas de gas fluyan devuelta a través de fugas.

Esto mejora la presión máxima alcanzable y la velocidad de bombeo alcanzable dentro de todos los rangos de presión.

## VIDA ÚTIL DEL ACEITE

La vida útil del aceite depende de varios parámetros.

Un factor de influencia importante es el de la temperatura. Los aceites minerales se especifican comúnmente para un límite máximo de temperatura de 80 °C (176 °F). Por encima de esta temperatura, en pocas palabras, se puede decir que un aumento de temperatura de 10 °C (50 °F) reducirá la vida útil del aceite a la mitad. Esto resulta en un espesamiento del aceite.

Los aceites sintéticos pueden, dependiendo del tipo, funcionar constantemente a una temperatura de 100 a 160 °C (360 °F).

Los aceites PFPE pueden operarse constantemente a una temperatura de 250 °C (482 °F) máx., Sin embargo, se deben tener en cuenta temperaturas máximas más bajas dependiendo del proceso.

Los aceites PFPE no están sujetos a ningún envejecimiento típico del aceite, ya que son casi inertes.

Cuando se opera una bomba en condiciones demasiado frías, es posible que se condense vapor de agua u otros vapores. El líquido condensado puede causar una pérdida de las propiedades lubricantes o causar corrosión dentro de la bomba.

Los siguientes parámetros, entre otros, tienen una influencia directa en la temperatura del aceite:

- Temperatura ambiental
- Presión operacional
- Frecuencia de funcionamiento 50 o 60 Hz
- Temperatura de los gases bombeados
- Tipo y flujo de gas ballast
- Refrigeración por agua o aire
- Temperatura del agua de refrigeración y estado del circuito de agua de refrigeración.
- Volumen de aceite

Otro factor importante con respecto a la vida útil del aceite es evitar influencias que tengan un efecto modificador sobre el aceite, como la entrada de sustancias reactivas o agresivas, vapor de agua, polvo o contaminantes en general.

## COMPROBACIÓN DE ACEITE

El estado del aceite se puede determinar mediante un análisis de aceite.

La evaluación del color del aceite por sí sola no indica la condición del lubricante de manera concluyente. Los cambios de color y una apariencia turbia del aceite pueden ser indicativos de contaminación con sustancias extrañas u oxidación. Una apariencia turbia puede ser indicativa de agua, por ejemplo. Dependiendo del tipo de aceite, puede producirse una decoloración oscura del aceite ya después de algunas horas de funcionamiento, pero sin ningún efecto negativo en la aplicación, como en el caso de LVO 210, por ejemplo.

Por esta razón, sólo ayudará una comparación entre el aceite nuevo y el aceite usado mediante un análisis de laboratorio. Con el fin de detectar un cambio necesario de aceite, la viscosidad y el índice de neutralización (TAN - índice de acidez total) se analizan en comparación con el aceite nuevo.

Los cambios de viscosidad superiores al 20% requieren un cambio de aceite. Si el índice de neutralización (TAN) en el caso de aceites minerales y PAO aumenta a un nivel de 2 mg KOH/g, entonces se debe realizar un cambio de aceite. Por encima de este valor, el envejecimiento del aceite mineral o PAO aumentará exponencialmente.

En el caso de los aceites de éster, se puede aceptar un índice de neutralización más alto ya que aquí el envejecimiento del aceite no será exponencial. Sin embargo, esto requiere que los análisis de tendencias confirmen un aumento bajo y que los datos del aceite pasen desapercibidos.

## LIMPIEZA DE ACEITE

Leybold ofrece varios dispositivos de filtro de aceite estándar diferentes. Éstas incluyen:

- Filtros de aceite mecánicos para depositar polvo, productos de descomposición cristalina y lodos.
- Filtros de aceite químico para separar sustancias disueltas en el aceite mediante adsorción a óxido de aluminio activado.
- Varios separadores para el lado de succión para evitar la entrada de medios de proceso en la bomba.

## APLICACIONES DE OXÍGENO

En aplicaciones en las que se produzcan concentraciones de oxígeno puro u oxígeno superiores a las de la atmósfera (más del 21% en volumen), se deben utilizar medios operativos adecuados.

El oxígeno reacciona con los hidrocarburos. En relación con los lubricantes a base de aceite mineral y la mayoría de los aceites sintéticos, existe un riesgo de ignición. El oxígeno puede provocar la autoignición de aceites y grasas.

Incluso un ligero enriquecimiento de oxígeno puede tener los siguientes efectos:

- Incremento de la tasa de combustión.
- Aumento de la temperatura de combustión
- Disminución de la temperatura de ignición

Por esta razón, cualquier concentración de oxígeno superior a la de la atmósfera debe considerarse peligrosa.

En tales casos, un perfluoropoliéter (PFPE) será adecuado como agente operativo.

## INFORMACIÓN PARA UN FUNCIONAMIENTO FLUIDO

- Sustancias reactivas o agresivas en el flujo bombeado pueden inadmisiblemente estresar el aceite de funcionamiento o modificarlo e incluso pueden ser incompatibles con los materiales de la bomba.
- Incluso pequeñas cantidades de polvo o partículas pueden provocar averías.
- No se permite el bombeo de líquidos
- La corrosión, los depósitos y el agrietamiento severo del aceite pueden provocar una falla en la bomba.
- Evite la corrosión en reposo de las bombas en todos los procesos que impliquen vapores condensables.
- Se pueden expulsar pequeñas cantidades de agua de forma segura haciendo funcionar las bombas con su gas ballast.
- Evitar influencias que modifican el aceite o aumento del número de aceite.
- Intervalos de cambio adaptados a la aplicación específica
- Selección del tipo de lubricante óptimo y viscosidad óptima.
- Controles periódicos del estado del aceite y los filtros.
- Mantenimiento de bombas en intervalos regulares.
- Mantenga bajas las tensiones térmicas
- Limpieza de aceite mediante filtros de aceite y separación de medios de proceso.

Además, deben observarse todas las normas de seguridad relativas a la protección contra explosiones.

Las recomendaciones importantes para el almacenamiento adecuado de todos los lubricantes LEYBONOL son:

- Temperatura de almacenamiento +10 a +30 °C (+50 a +86 °F).
- Los contenedores deben protegerse de la luz solar directa.
- Los barriles deben almacenarse en posición horizontal.
- Almacenamiento en habitaciones interiores cerradas.
- Las salas de almacenamiento deben estar limpias y secas.

## **ACEITES LEYBONOL**

Cuando se almacena correctamente en envases originales sellados, se aplican los siguientes períodos de durabilidad:

- El producto LEYBONOL LVO 240 exhibe una durabilidad de dos años.
- Para los productos PFPE LEYBONOL LVO 4XX se aplica una durabilidad de 20 años.
- Para los demás aceites LEYBONOL, la durabilidad es de al menos 3 años.

## **RESTRICCIONES**

Para envases originales sellados: si el producto no se almacena correctamente, la durabilidad se reduce.

Una vez abiertos los contenedores: Se deben tomar las precauciones adecuadas contra la entrada de polvo, suciedad, agua, etc. y el contenido se debe agotar rápidamente. Después de haber abierto los envases una vez, se reduce la durabilidad del producto.

## **GRASAS LEYBONOL**

La durabilidad de las grasas LEYBONOL se diferencia ampliamente según su tipo. Por esta razón, no se puede hacer una declaración general.

Tratamientos Termicos   Casting
Aeroespacial y Autopartes, Equipos de Agricultura
Hierro fundido, Engranajes, Turbinas, Carcasas, Bearings, Carcasas de Combustores, Inlet Ducts, etc.
<b>RUVAC</b> LVO 100, LVO 210 <b>RUVAC WH</b> LVO 210, LVO 400 <b>DRYVAC</b> LVO 210

Tumblers (Marinado   Masajeado)
Alimentos
Salchichas, Jamón, Marinado o Masajeado de Carne. Empacado de Salchichas, Jamón o Carne
<b>RUVAC</b> LVO 100, LVO 210 <b>RUVAC WH</b> LVO 210, LVO 400 <b>DRYVAC</b> LVO 210 <b>SCREWLINE</b> LVO 210

Metalizado
Autopartes
Luces, Espejos, Faros
<b>SOGEVAC</b> LVO 120, LVO 130, LVO 210 <b>DRYVAC</b> LVO 210 <b>RUVAC</b> LVO 100, LVO 210 <b>RUVAC WH</b> LVO 210, LVO 400 <b>DIJ DE DIFUSIÓN</b> LVO 520

Detección de Fugas
Autopartes
Radiador, Llantas, Houses, Tubos, Compresores, Calefacción, Tanque de Gasolina, etc.
<b>RUVAC</b> LVO 100, LVO 210 <b>RUVAC WH</b> LVO 210, LVO 400 <b>DRYVAC</b> LVO 210 <b>SCREWLINE</b> LVO 210

Carburizado
Autopartes
Transmisión de Automoviles
<b>RUVAC</b> LVO 100, LVO 210 <b>RUVAC WH</b> LVO 210, LVO 400 <b>SCREWLINE</b> LVO 210

Washing Machines
Autopartes
Parte de Automoviles, Engranos, Transmisión, etc
<b>SOGEVAC</b> LVO 120, LVO 130, LVO 210 <b>DRYVAC</b> LVO 210 <b>VARODRY</b> No requiere aceite

Investigación y Desarrollo
Universidades, Laboratorios
Sistemas de Deposición de Pelicula Delgada, Acelerador de Particulas
<b>TRIVAC</b> LVO 100, LVO 210 <b>TMP</b> No requiere aceite

Desgasificación de Acero
Metalurgia
Fabricas de Acero
<b>DRYVAC</b> LVO 210 <b>RUVAC WH</b> LVO 210, LVO 400

Secado
Transformadores, RAC
Transformadores, Refrigeración y Aire Acondicionado
<b>DRYVAC</b> LVO 210 <b>RUVAC WH</b> LVO 210, LVO 400



### Tipos

LVO 1XX	=	Aceite Mineral
LVO 2XX	=	Aceite Ester
LVO 3XX	=	Aceite PAO
LVO 4XX	=	Aceite PFPE
LVO 5XX	=	Aceite Bomba de Difusión
LVO 6XX	=	Aceite Blanco
LVO 7XX	=	Lubricantes Especiales
LVO 8XX	=	Grasas
LVO 9XX	=	Servicios / Analizadores

### Números de parte autoexplicativos

Ejemplo para LVO 100

L 100 01	=	1 litro
L 100 05	=	5 litros
L 100 20	=	20 litros
L 100 99	=	208 litros (Barril)

Ejemplo: Aceite Mineral, No.00, 5 litros



### Nota:

Tenga en cuenta que los datos técnicos en este documento son características típicas. Las bajas variaciones se deben al lote. La información contenida en este documento se proporciona de buena fe y es exacta según el mejor conocimiento del número de documento: 300338976\_002\_C0

## LVO 100

Aceite mineral, libre de aditivos

Baja presión de vapor, espuma mínima, muy buena separación de agua.

### Ejemplos de uso

Aceite estándar para bajas presiones finales. Para evacuar aire, gases químicos inertes y vapor de agua.

### Ejemplos de producto

TRIVAC, E+DK, RUVAC

### Mezclable con / reemplazo para

NG2

## LVO 120

Aceite mineral con aditivos

Ampliación de los intervalos de cambio de aceite, espuma mínima, muy buena separación de agua.

### Ejemplos de uso

Aceite estándar para una SOGEVAC pequeña. Para bombear aire, gases químicos inertes y vapor de agua.

### Ejemplos de producto

SOGEVAC

A-series ≤ SV 65

B-series ≤ SV 25 B, ≤ SV 120 BI (FC)

### Mezclable con / reemplazo para

GS 32

## LVO 130

Aceite mineral con aditivos

Ampliación de los intervalos de cambio de aceite, espuma mínima, muy buena separación de agua.

### Ejemplos de uso

Aceite estándar para una SOGEVAC grande. Para bombear aire, gases químicos inertes y vapor de agua.

### Ejemplos de producto

SOGEVAC

A-series ≥ SV 100

B-series ≥ SV 40 B

### Mezclable con / reemplazo para

GS 77

## LVO 200

Aceite sintético (aceite de éster con aditivos)

Muy alta estabilidad térmica, oxidativa y química, buenas características como detergente / dispersión, excelente protección contra el desgaste.

### Ejemplos de uso

Arranque de la bomba entre 0 y +12 °C (32 y 64 °F).

Evacuación de aire, gases inertes, dióxido de carbono (seco), monóxido de carbono, vapores de disolventes orgánicos, vapores de resina.

### Ejemplos de producto

SOGEVAC

A-series ≤ SV 65 A and

BI-series ≤ SV 120 BI (FC)

### Mezclable con / reemplazo para

GS 495

## LVO 210

Aceite sintético (aceite de éster con aditivos)

Muy alta estabilidad térmica, oxidativa y química, buenas propiedades detergentes y de dispersión, excelente protección contra el desgaste.

### Ejemplos de uso

Para aplicaciones de alta temperatura, evacuación de aire, gases químicos inertes, dióxido de carbono (seco), monóxido de carbono, vapores de disolventes orgánicos, vapores de resinas, etc.

### Ejemplos de producto

TRIVAC, SP-Line, RUVAC, E+DK, DRYVAC

SOGEVAC ≥ SV 100, ≥ SV40 B

SV 40 Cat. 1 (i)/ 2(o) IIB + H2

SV 40 B to 630 B Cat. 2 (i)/ 2(o) & 3 (i)/ 3(o)

### Mezclable con / reemplazo para

GS 555,

HE 600

## LVO 240

Aceite sintético (aceite de éster especial)

Excelentes propiedades de manejo de polímeros

### Ejemplos de uso

Para evacuar disolventes o gases que tienden a polimerizar (ej. estireno, butadieno)

### Ejemplos de producto

TRIVAC B

### Mezclable con / reemplazo para

NC 10

## LVO 260

Aceite sintético (aceite de éster con aditivos)

Muy alta estabilidad térmica y oxidativa.

### Ejemplos de uso

Aceite para baleros de turbo blowers.

### Ejemplos de producto

TURBOSTREAM

### Mezclable con / reemplazo para

TST Oil 22

## LVO 300

Aceite sintético (PAO con aditivos)

H1 registrado por NSF.

Todos los componentes cumplen con los requisitos de la normativa FDA 21 CFR 178.3570.

Aceptado por USDA – H1.

Alta estabilidad térmica y oxidativa.

### Ejemplos de uso

Recomendado para aplicaciones de empaque de alimentos. Bombas para espectrómetro de masas. Equipos de limpieza.

### Ejemplos de producto

TRIVAC, SOGEVAC

### Mezclable con / reemplazo para

FGC 100

## LVO 310

Aceite sintético (PAO con aditivos)

Alta estabilidad térmica y oxidativa.

### Ejemplos de uso

Recomendado para arranques en frío a bajas temperaturas. Para evacuación de aire, gases químicos inertes y vapor de agua y bajas cantidades de refrigerante R717 (amoníaco).

### Ejemplos de producto

TRIVAC

### Mezclable con / reemplazo para

SHC 224

## LVO 400

Aceite sintético (poliéster perfluorado PFPE, libre de aditivos)

Químicamente inerte. Máxima estabilidad térmica.

### Ejemplos de uso

Para evacuar de gases corrosivos y oxidantes como oxígeno, ozono u óxidos de nitrógeno, así como sustancias reactivas como halógenos, haluros de hidrógeno y condicionalmente ácidos de Lewis.

### Ejemplos de producto

TRIVAC BCS, E+DK, RUVAC, SOGEVAC, LEYVAC

### Mezclable con / reemplazo para

NC 1/14

HE 1600

## LVO 410

Aceite sintético (poliéster perfluorado PFPE, libre de aditivos)

H1, HX-1, H2, HX-2 registrados por NSF.

Químicamente inerte. Máxima estabilidad térmica.

### Ejemplos de uso

Para evacuar gases corrosivos y oxidantes como oxígeno, ozono u óxidos de nitrógeno, así como sustancias reactivas como halógenos, haluros de hidrógeno y condicionalmente ácidos de Lewis.

### Ejemplos de producto

RUVAC, E+DK, DRYVAC

### Mezclable con / reemplazo para

NC 1/25, HE 2700

## LVO 500

Aceite blanco, libre de aditivos

Alta estabilidad térmica y oxidativa.

Presión de vapor muy baja.

### Ejemplos de uso

Aceite de bomba de difusión para aplicaciones de alto vacío.

### Ejemplos de producto

Bombas de difusión de aceite DIP, LEYBOJET 630

### Mezclable con / reemplazo para

DIFFELEN normal

## LVO 700

Hydrocarburo cíclico sintético

H1 registrado por NSF.

Muy alta estabilidad térmica y muy resistente a la oxidación y descomposición.

Vida útil muy larga.

### Ejemplos de uso

Químicamente inerte a gases de naturaleza ácida. Para intervalos de servicio prolongados.

### Ejemplos de producto

SOGEVAC BI-series ≤ SV 120 BI (FC)

Tipo de Aceite LVO USA	Equivalencia Europea	Clasificación del Aceite	Nueva Nomenclatura	Equipos	Aplicaciones Principales
HE 100	GS32	Hidrocarburo	LVO 120	SOGEVAC A-series < SV65 B-series < SV25 B, < SV 120 B (FC)	Aceite estandar para bombas pequeñas SOGEVAC. Bombeo de aire, gases quimicos inertes y vapor de agua.
HE 125	FM32/FM68	Hidrocarburo, Grado Alimenticio	LVO 150	SOGEVAC A-series > SV 100 B-series > SV 40 B	Recomendado para aplicaciones de la industria de alimentos.
HE 150	N62	Hidrocarburo	LVO 100	TRIVAC, E + DK, RUVAC	Aceite estandar para bajas presiones finales. Bombeo de aire, gases quimicos inertes y vapor de agua.
HE 175	N62	Hidrocarburo	LVO 100	TRIVAC, E + DK, RUVAC	Aceite estandar para bajas presiones finales. Bombeo de aire, gases quimicos inertes y vapor de agua.
HE 200	N62	Hidrocarburo	LVO 100	TRIVAC, E + DK, RUVAC	Aceite estandar para bajas presiones finales. Bombeo de aire, gases quimicos inertes y vapor de agua.
HE 270	SHC 624	Polialfaolefina (PAO)	LVO 300	TRIVAC, SOGEVAC A-series > SV 100 B-series > SV 40 B	Recomendado para aplicaciones de la industria de alimentos. Bombas de respaldo para espectrometros de masa. Sistemas de limpieza.
HE 300	(SANTOVAC)	Éter de Polifenilo	LVO 520	DIP, LEYBOJET 630	Para aplicaciones de alto y ultra alto vacío.
HE 400	NC2/TECH WHITE	Hidrocarburo	LVO 400	TRIVAC BCS, SOGEVAC, E + DK, RUVAC, LEYVAC	Uso solo en bombas modificadas para PFPE. La mezcla con cualquier tipo de otro aceite debe ser extrictamente evitado. Evitar bombeo de vapor de agua, en particular con medios abrasivos. El uso de filtro de aceite quimico CF/CFS es muy recomendado. Cuando es usado en RUVAC: Para el uso de PFPE exclusivamente se recomienda el uso del tipo de bombas con motor enlatado.
HE 500	F12	Diester	LVO 260	TURBOSTREAM	lubricante para Bearing para Blowers turboradiales
HE 600	ANDEROL 555	Diester	LVO 210	TRIVAC B, SP-Line, E +DK, RUVAC, DRYVAC, SOGEVAC (> SV 100, > SV 40 B) SV 40 Cat. 1 (i)/2 (o) IIB + H2 y SV 40 B a 630 B Cat. 2 (i)/2 (o) y 3 (i)/3 (o)	Bombeo de aire, gases inertes, diocido de carbono (seco), monoxodo de carbono, vapores de solventes organicos, vapor de resinas
HE 700	GS77	Hidrocarburo	LVO 130	SOGEVAC A-series > SV 100 B-series > SV 40 B	aceite estandar para bombas grandes SOGEVAC. Bombeo de aire, gases quimicos inertes y vapor de agua.
HE 750	ANDEROL 750	Diester	LVO 220	RUVAC (WSLF)	Aplicaciones en RUVAC WSLF para operación con Gas Lasers
HTCL 2100	ANDEROL 2100	Ester	LVO 220	TRIVAC	Aplicaciones en RUVAC WSLF para operación con Gas Lasers
ARCTIC OILS	AHC224	Polialfaolefina (PAO)	LVO 310	RUVAC (WSLF)	Es posible el arranque en bajas temperaturas. Bombeo de aire, gases quimicos inertes, vapor de agua y pequeñas cantidades de refrigerante R 717 (amoníaco)
	ANDEROL 495	Diester	LVO 300	TRIVAC, SOGEVAC A-series > SV 100 B-series > SV 40 B	Recomendado para aplicaciones de la industria de alimentos. Bombas de respaldo para espectrometros de masa. Sistemas de limpieza.

Grado de Viscosidad ISO	ISOVG2	ISOVG3	ISOVG5	ISOVG7	ISOVG10	ISOVG15	ISOVG22	ISOVG32	ISOVG46	ISOVG68	ISOVG100	ISOVG150	ISOVG220	ISOVG320	ISOVG460
Punto central para la viscosidad cinemática (mm2/s at 40 °C (104 °F))	2.2	3.2	4.6	6.8	10	15	22	32	46	68	100	150	220	320	460
Valores límite para los grados de viscosidad (mm2/s at 40 °C(104 °F)) min. / max.	1.98/2.42	2.88/3.52	4.14/5.06	6.12/7.48	9.00/11.00	13.5/16.5	19.8/24.2	28.8/35.2	41.4/50.6	61.2/74.8	90.0/110	135/165	198/242	288/352	414/506

CLASE LVO	TIPO DE ACEITE	NOMBRE DE PRODUCTO	TAMAÑOS EN LITROS	NOMBRE ANTIGUO	EQUIVALENCIA EUROPEA	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN
LVO 1	MINERAL SIN ADITIVOS	LVO 100	1, 5, 20, 208	N 62	N62	SPECIAL OIL N62	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL	LVO 105	1, 5, 20, 208	HE 200	N62	HE200,OIL-HC	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL HIDROGENANTE C/ADITIVOS	LVO 110	1, 2	GD 32		OIL LEYBOLD GD 32	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL CON ADITIVOS	LVO 120	0.5, 1, 2, 5, 20	GD 32		OIL GS32	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL	LVO 125	1, 5, 208	HE 100	GS32	HE100 OIL HC	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL CON ADITIVOS	LVO 130	1, 2, 5, 20, 208	GS 77		BATCH OIL GS77	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL	LVO 135	5, 20, 208	HE 700	GS77	HE700 OIL	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL	LVO 140	1	GS FM 32		OIL GS FM32	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL	LVO 150	1, 20	GSFM 68		BIDON HUILE GS FM68	HIDROCARBURO
LVO 1	MINERAL CON ADITIVOS	LVO 155	5, 208	HE 125	FM32/FM68	HE125/FG OIL	HIDROCARBURO, GRADO ALIMENTICIO
LVO 1	MINERAL	LVO 160	20	GD 68			HIDROCARBURO
LVO 2	SINTÉTICO	LVO 200	1, 5, 20	GS 495	ANDEROL 465	OIL GS495	ÉSTER
LVO 2	SINTÉTICO CON ADITIVOS	LVO 210	1, 5, 20, 208	GS 555 / HE 600	ANDEROL 555	SPECIAL OIL GS 555	ÉSTER
LVO 2	SINTÉTICO	LVO 220	1	ANDEROL 2100	ANDEROL 2100	OIL ANDEROL 2100 H	ÉSTER
LVO 2	SINTÉTICO DE ÉSTER ESPECIAL	LVO 240	20	NC 10		SPECIAL OIL NC 10	ÉSTER
LVO 2	SINTÉTICO CON ADITIVOS	LVO 250	0.3	F 12		TURBOSTREAM OIL F12	ÉSTER
LVO 2	SINTÉTICO CON ADITIVOS	LVO 255	150 CCM, 1	HE 500	F12	HE500 SYN DIESTER	ÉSTER
LVO 2	SINTÉTICO CON ADITIVOS	LVO 260	0.3, 5	TST OIL 22		TURBOSTREAM OIL 22	ÉSTER
LVO 3	SINTÉTICO POA CON ADITIVOS	LVO 300	0.5, 1, 20	ANDEROL FGC		SPEC. OIL ANDEROL FGC	POLIALFAOLEFINA
LVO 3	SINTÉTICO POA CON ADITIVOS	LVO 310	1	ARTIC SHC 224		OIL, ARTIC SHC224	POLIALFAOLEFINA
LVO 3	SINTÉTICO POA CON ADITIVOS	LVO 325	1, 5, 208	HE 270	SHC 624	HE270 OIL SYN HC	POLIALFAOLEFINA
LVO 4	SINTÉTICO PFPE SIN ADITIVOS	LVO 400	0.75, 1	NC 1/14	HE 1600	OEL PFPE NC1/14	PERFLUOROPOLIETER
LVO 4	SINTÉTICO PFPE SIN ADITIVOS	LVO 410	0.6, 1	NC 1/25	HE2700	HE2700 PFPE	PERFLUOROPOLIETER
LVO 4	SINTÉTICO PFPE SIN ADITIVOS	LVO 420	1	PFPE GV 80 /			HIDROCARBURO
LVO 5	MINERAL BLANCO SIN ADITIVOS	LVO 500	0.5, 1, 5, 20	DIFFELEN NORMAL		DIFFELEN STANDARD	HIDROCARBURO
LVO 5	MINERAL BLANCO SIN ADITIVOS	LVO 510	1, 5	DIFELEN EXTRA		DIFFELEN EXTRA	HIDROCARBURO
LVO 6	MINERAL BLANCO	LVO 600	1, 5, 20	HE 400	NC2/TECH WHITE	HE400 OIL-HC TW	HIDROCARBURO
LVO 8	BASE MINERAL	LVO 810	0.05	LITHELEN		LITHELEN	GRASA
LVO 8	BASE MINERAL	LVO 811	0.4	KLÜBER PETAMO			GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 820	0.4	KLÜBERQUIET		SOGEVAC GREASE	GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 830	0.1	HEIßLAGERFETT		BEARING GREASE	GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 840	0.1	FOMBLIN GR RT			GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 841	0.03	FOMBLIN GR W		30G GREASE VAC3	GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 870	0.05	GLEITLEN		GLEITLEN SHAFT GR	GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 871	0.05	RAMSAY ZÄH		TIN RAMSAY GREASE	GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 872	0.05	RAMSAY WEI		TIN RAMSAY GREASE	GRASA
LVO 8	VASELINA ESPECIAL	LVO 873	0.1	HV-FETT		HV-GREASE	GRASA

PRECISION PLUS	ALCATEL	BUSCH	BOC EDWARDS	LEYBOLD	KINNEY	STOKES	VARIAN	WELCH
PLUS 19	100/119		SUPER A	HE-175	A & SUPER X	V LUBE J	GP	
PLUS 20	200		ED 20	HE-200		V LUBE L	CS	
PLUS 70				HE-700, GS77				
PLUS UG19			ULTRA GRADE 19					PREMIUM
PLUS UG20			ULTRA GRADE 20					
PLUS UG70			ULTRA GRADE 70					
PLUS 100				HE-100	LT			
PLUS DUO			ED 15	HE-125	L OR AX			DUOSEAL
PLUS GOLD			ED 45	HE-275				GOLD
PLUS 77	102		ED 16	HE-150	KV-100	V LUBE B		
PLUS 87						V LUBE G		
PLUS 97						V LUBE H		
PPL500				HE-500				
PLUS TW	300		ED TW	HE-400		V LUBE T		
PLUS FF								
PLUS 530		R-530			S			
PLUS 540		R-540						
PLUS 570	111	R-570						
PLUS 580		R-580						
PLUS 590		R-590						
PLUS 568		R-568						
FOMBLIN Y 06/6			Y 06/6					
FOMBLIN Y 14/6			KRYTOX 1514	HE-1400				
FOMBLIN Y 16/6				HE-1600				
FOMBLIN Y 25/6	113		KRYTOX 1525	HE2500	Y25/6			

## Aceites de hidrocarburo

Variedad de aceites de hidrocarburos de alta calidad y fluidos para bombas de vacío especialmente formulados para un rendimiento superior. Toda la familia de aceites y fluidos PPLUS ha sido completamente probada para asegurar una combinación perfecta para su aplicación particular.

## Plus 19

Plus 19 es un excelente fluido de hidrocarburo destilado al vacío de uso general para bombas de vacío de accionamiento directo. Debido a su alta velocidad de rotación, las bombas de paletas de transmisión directa requieren un fluido con menor presión de vapor, mejor resistencia a la oxidación y mayor estabilidad térmica que los fluidos puros de refinería.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PP19001
4 L (4.23 QT)	PP19004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PP19012
20 L (5.28 Gal)	PP19020
208 L Drum (55 Gal)	PP19220

## Plus 20

Plus 20 es de doble destilación y ofrece una combinación de menor presión de vapor y mayor resistencia a la oxidación. La doble destilación reduce la presión de vapor al eliminar las fracciones de aceite del extremo liviano que pueden causar reflujo. Esta calidad hace que Plus 20 sea ideal para bombas de transmisión directa utilizadas en bombas turbomoleculares o de difusión de respaldo.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PP20001
4 L (4.23 QT)	PP20004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PP20012
20 L (5.28 Gal)	PP20020
208 L Drum (55 Gal)	PP20220

## Plus 70

Plus 70 es equivalente a Leybold HE-700, diseñado específicamente para bombas de una sola etapa más grandes

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PP70001
4 L (4.23 QT)	PP70004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PP70012
20 L (5.28 Gal)	PP70020
208 L Drum (55 Gal)	PP70220

## Plus 77

Plus 77 es un fluido de hidrocarburo de alta viscosidad de uso general equivalente a Stokes V-LUBE B, F & Kinney KV-100

Tamaño	Número de parte
4 L (4.23 QT)	PP77004
20 L (5.28 Gal)	PP77020

## Plus 97

Plus 97 es un fluido de hidrocarburo de alta viscosidad de uso general equivalente a Stokes V-LUBE H

Tamaño	Número de parte
4 L (4.23 QT)	PP97004
20 L (5.28 Gal)	PP97020

## Plus 100

Plus 100 es equivalente a Leybold HE-100 y al Aceite de bomba mecánica Kinney LT.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PP100001
4 L (4.23 QT)	PP100004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PP100012
20 L (5.28 Gal)	PP100020

## Plus DUO

Plus duo es un fluido de hidrocarburo fraccionado libre de aditivos de baja presión de vapor especialmente formulado para bombas accionadas por correa. Plus duo es resistente a la oxidación, es térmicamente estable con baja reactividad química.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PPD001
4 L (4.23 QT)	PPD004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PPD012
20 L (5.28 Gal)	PPD020

## Plus GOLD

Plus Gold es un fluido de hidrocarburo sintético de baja presión de vapor y alta estabilidad térmica. Plus Gold es el equivalente a Leybold HE-275 y al Fluido de hidrocarburo sintético Edwards Ed 45

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PPGOLD001
4 L (4.23 QT)	PPGOLD004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PPGOLD012
20 L (5.28 Gal)	PPGOLD020

## Plus TW

Aceite blanco técnico especial para aplicaciones donde la exposición a gases reactivos causa la degradación permanente de los fluidos Plus 20. Proceso de stripping en el que se eliminan los componentes fluidos saturados y aromáticos. Es un fluido con alta resistencia ácidos y una vida más larga que otros fluidos de hidrocarburos. Aplicaciones típicas LPCVD, implantación de iones y nitruro.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PPTW001
4 L (4.23 QT)	PPTW004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PPTW012
20 L (5.28 Gal)	PPTW020

## Plus UG 19

Plus UG19 es equivalente al aceite de hidrocarburo Edwards ultra grado 19.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PPUG19001
4 L (4.23 QT)	PPUG19004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PPUG19012
20 L (5.28 Gal)	PPUG19020
208 L Drum (55 Gal)	PPUG19220

## Plus UG 20

Plus UG20 es equivalente al aceite de hidrocarburo Edwards ultra grado 20.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PPUG20001
4 L (4.23 QT)	PPUG20004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PPUG20012
20 L (5.28 Gal)	PPUG20020
208 L Drum (55 Gal)	PPUG20220

## Plus UG 70

Plus UG70 es equivalente al aceite de hidrocarburo Edwards ultra grado 70.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PPUG70001
4 L (4.23 QT)	PPUG70004
12 L case (12 x 1.06 QT)	PPUG70012
20 L (5.28 Gal)	PPUG70020
208 L Drum (55 Gal)	PPUG70220

## Plus FF

Este fluido de lavado único combina una baja presión de vapor con acciones de corte para eliminar la acumulación de barnices y encías de los componentes de la bomba de vacío. El aceite de hidrocarburo se mezcla con un solvente de baja presión de vapor. Plus FF se puede ejecutar durante la noche para eliminar las bombas de contaminantes rebeldes según sea necesario.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	PPFF001
4 L (4.23 QT)	PPFF004
20 L (5.28 Gal)	PPFF020
208 L Drum (55 Gal)	PPFF220

## APROBADO USDA H-2

USDA H2 de alto rendimiento, lubricantes de grado alimenticio formulados para su uso en las industrias farmacéutica y de procesamiento de alimentos, donde la alta pureza y el rendimiento antidesgaste son esenciales. Los compuestos de hidrocarburos, semisintéticos y sintéticos están disponibles en equivalentes SAE15 a SAE40 WTS

## Plus 530

Plus 530 es un aceite 100% hidrocarbonado libre de aditivos diseñado para su uso en bombas de vacío de paletas rotativas grandes, pistones y lóbulos. La alta viscosidad y el bajo punto de fluidez de este aceite garantizan la facilidad de manejo en temperaturas extremas. Equivalente a un aceite SAE 30 WT.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	530-001
4 L (4.23 QT)	530-004
12 L case (12 x 1.06 QT)	530-012
20 L (5.28 Gal)	530-020
208 L Drum (55 Gal)	530-220

## Plus 568 (Líquido de lavado)

El fluido de lavado Plus 568 combina una baja presión de vapor con aditivos de corte para eliminar los barnices. \*\* Plus 568 no está aprobado por USDA H-2 \*\*

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	568-001
4 L (4.23 QT)	568-004
20 L (5.28 Gal)	568-020

## Plus 570

Plus 570 es un fluido de hidrocarburo sintético especialmente formulado que proporciona una protección y un rendimiento superiores en todo tipo de bombas de vacío mecánicas. Intervalos de drenaje más largos, mejor transferencia de calor para bombas de funcionamiento más frío y excelente resistencia a la degradación térmica se combinan para brindar mayores ventajas a este aceite.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	570001
4 L (4.23 QT)	570004
12 L case (12 x 1.06 QT)	570012
20 L (5.28 Gal)	570020

## Plus 580

Plus 580 es una mezcla sintética compuesta de polialfaolefina con compuestos orgánicos. Es equivalente a un aceite sae 15 WT. Se recomienda para bombas Busch Serie R5.

Tamaño	Número de parte
1 L (1.06 QT)	580-001
4 L (4.23 QT)	580-004
12 L case (12 x 1.06 QT)	580-012
20 L (5.28 Gal)	580-020

## **Additives/Aditivos**

Los aditivos son sustancias solubles en aceite que pueden añadirse en bajas concentraciones a los lubricantes para mejorar determinadas propiedades. Con frecuencia, los aditivos sirven para mejorar, evitando respectivamente la oxidación, el desgaste, la corrosión, la fluidez y la formación de espuma. No todos los aditivos son adecuados para aplicaciones de vacío. Algunos aditivos exhiben una alta presión de vapor, lo que influye negativamente en la presión final alcanzable.

## **BAM**

Algunos productos de la línea LEYBONOL se han registrado en el Bundesanstalt für Materialforschung und-prüfung (Instituto Federal de Investigación y Pruebas de Materiales en Alemania).

## **CFR (Code of Federal Regulations)**

Código de Regulaciones Federales en los EE.UU.

## **Colour/Color**

Consultar "*Apariencia visual*".

## **Density/Densidad**

La densidad de una sustancia se define como la ratio entre su masa y su volumen a una determinada temperatura. Depende de la composición química de un producto.

Unidad de medida internacional: kg / m<sup>3</sup>.

## **Dropping point/Punto de goteo**

El punto de goteo designa la temperatura a la que comienza a fluir una grasa lubricante.

## **Elastomers/Elastómeros**

Los elastómeros son polímeros reticulados capaces de absorber deformaciones significativas de forma reversible. Los elastómeros se utilizan como material de sellado, por ejemplo, para juntas de ejes o O-rings.

Pertenecen entre otros al grupo de elastómeros:

### **EPDM**

Caucho de monómero de etileno propileno dieno EPDM. Utilizable hasta 150 °C (302°F), parcialmente adecuado para líquidos de frenos a base de éter de glicol, no apto para aceite mineral y aceite de éster.

### **FKM**

Caucho fluorado FKM (nombre comercial *VITON*). Utilizable hasta 200°C (392°F), apto para aceite mineral y aceite de éster, no apto para líquidos de frenos a base de éter de glicol.

### **NBR**

Caucho de acrilonitrilo-butadieno NBR (nombre comercial *PERBUNAN*). Utilizable hasta 100°C (212°F), solo el NBR con una alta proporción de acrilonitrilo es adecuado para aceite mineral y aceite de éster, no apto para líquidos de frenos a base de éter de glicol.

**FDA (*Food and Drug Administration*)**

Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU. Responsable de la aprobación de sustancias en el mercado estadounidense.

**Flash point/Punto de Inflamación**

El punto de inflamación es la temperatura más baja a la que un líquido que se va a probar desarrolla vapores en un crisol abierto, respectivamente sellado, hasta tal punto que esta mezcla de vapor/aire por encima del nivel del líquido puede encenderse brevemente por una ignición externa.

**Foaming/Espuma**

Es normal que el aceite de las bombas de vacío forme una ligera espuma con la entrada de aire a través del gas ballast, por ejemplo.

En condiciones normales, esto no tendrá ningún efecto en el rendimiento de la bomba.

**FDA (*Food and Drug Administration*)**

Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU. Responsable de la aprobación de sustancias en el mercado estadounidense.

**Flash point/Punto de Inflamación**

El punto de inflamación es la temperatura más baja a la que un líquido que se va a probar desarrolla vapores en un crisol abierto, respectivamente sellado, hasta tal punto que esta mezcla de vapor/aire por encima del nivel del líquido puede encenderse brevemente por una ignición externa.

**Foaming/Espuma**

Es normal que el aceite de las bombas de vacío forme una ligera espuma con la entrada de aire a través del gas ballast, por ejemplo.

En condiciones normales, esto no tendrá ningún efecto en el rendimiento de la bomba.

**Infrared measurement/Medición infrarroja (IR)**

A través de las vibraciones naturales de los átomos de ciertos grupos de moléculas orgánicas, la energía de la luz infrarroja emitida se absorbe en diferentes grados.

A partir de un espectro de infrarrojos es posible evaluar los siguientes criterios, entre otros:

- Detección del tipo de aceite (aceite mineral, aceite de éster, PFPE, por ejemplo) por comparación con espectros de referencia.
- Detección de contaminantes en comparación con el espectro de aceite fresco.

**ISO Viscosity grade/Grado de viscosidad ISO**

Clasificación de lubricantes industriales líquidos en 20 grados de viscosidad basada en la viscosidad cinemática a 40°C (104°F) en el rango de 2 mm<sup>2</sup>/s a 3200 mm<sup>2</sup>/s.

Abreviatura: ISO VG

**Neutralisation number/Número de neutralización**

El número de neutralización indica la cantidad de hidróxido de potasio (*KOH*) necesaria para neutralizar los constituyentes ácidos libres contenidos en 1 g de lubricante.

A través del número de neutralización es posible determinar los cambios relativos para los lubricantes usados que sufren envejecimiento oxidativo. El aumento del número de neutralización en combinación con el cambio de viscosidad son necesarios para evaluar la calidad del aceite.

Consulte también "TAN".

**NSF (*National Sanitation Foundation / Programa de registro de compuestos no alimentarios*)**

Programa de registro de componentes no alimentarios para todas las sustancias utilizadas en la industria alimentaria como lubricantes.

**Odour/Olor**

Los lubricantes nuevos presentan un olor suave. El aceite mineral generalmente desarrollará un olor más intenso en comparación con el aceite sintético. La contaminación con sustancias extrañas o reacciones de lubricantes puede provocar un cambio de olor significativo.

**Oil ageing/Envejecimiento del aceite**

Los lubricantes comunes no se pueden usar por tiempo ilimitado.

Los lubricantes empeoran con el uso, es decir, envejecen. Este envejecimiento es causado, entre otras cosas, por la temperatura, oxidación, reacciones químicas y físicas con los medios de proceso. Esto puede resultar en la formación de lodos, resinas o ácidos.

**Pour point/Punto de fluidez**

El punto de fluidez es la temperatura más baja a la que el aceite aún puede fluir.

**RoHS (*Restriction of (The use of certain) Hazardous Substances*)**

Restricción de (el uso de ciertas) sustancias peligrosas. Directiva sobre la restricción del uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos.

**TAN (*Total Acid Number*)**

La designación TAN (*Número de ácido total*) se usa con frecuencia en lugar de la designación número de neutralización.

Para obtener más información, consultar "Número de neutralización".

**Thickener/Espesante**

Un espesante une el aceite a la grasa lubricante y puede aumentar la lubricidad o la estabilidad térmica de la grasa.

Espesantes como el litio y espesantes sin jabón como poliurea o PTFE.

**USDA (*United States Department of Agriculture*)**

Departamento de Agricultura de Estados Unidos (a cargo de la seguridad alimentaria entre otras cosas).

## **Vapor pressure/Presión de vapor**

La presión de vapor es la presión ambiental por debajo de la cual un líquido comienza a cambiar al estado gaseoso con la temperatura constante.

## **Viscosity/Viscosidad**

La viscosidad es una medida de la cantidad de fricción interna dentro de un fluido. El desarrollo de películas de aceite que soportan hidrodinámicamente, el transporte, sellado y lubricación óptimos del aceite y también el suministro de calor requieren viscosidades óptimas. Estos deben estar dentro de ciertos rangos según el propósito específico de la aplicación.

La viscosidad depende mucho de la temperatura.

A temperaturas crecientes, la viscosidad se reduce, es decir, la sustancia lubricante es menos viscosa.

Cuando el aceite es demasiado espeso a la temperatura de funcionamiento, ya no fluirá a través de las líneas de aceite, lo que resultará en una lubricación inadecuada y causará daños. El resultado es un rápido aumento del desgaste y una presión final reducida.

Durante el funcionamiento, la viscosidad puede cambiar debido a:

- Envejecimiento del lubricante.
- Ingreso de sustancias extrañas.
- Reacción de la sustancia lubricante con el medio del proceso.

### **a) Dynamic viscosity/Viscosidad dinámica**

La definición newtoniana de viscosidad se relaciona con la verdadera viscosidad. También se denomina viscosidad dinámica.

Unidad de medida internacional: mPas.

Este valor corresponde a la antigua unidad de medida: cP.

### **b) Kinematic viscosity/Viscosidad cinemática**

La ratio entre la viscosidad dinámica y la densidad se define como viscosidad cinemática. Generalmente, la viscosidad cinemática se mide a 40°C (104°F) y 100°C (212°F)

Unidad de medida internacional: mm<sup>2</sup>/s.

Este valor corresponde a la unidad de medida anterior: cSt.

## **Visual appearance/Apariencia visual**

La apariencia visual del lubricante debe ser clara y limpia. El color de las nuevas sustancias lubricantes normalmente variará de incoloro a ámbar. Los cambios de color y turbidez pueden ser indicativos de contaminación con sustancias extrañas u oxidación.

La turbidez, por ejemplo, puede indicar la presencia de agua. Sin embargo, el color por sí solo no es concluyente en cuanto al estado del lubricante.

## **VOC (Volatile Organic Compound)**

Compuesto orgánico volátil.

## **Water/Agua**

Un alto contenido de agua puede afectar la lubricidad del lubricante que se utiliza y puede tener una influencia negativa en la presión final alcanzable.

Si la emulsión de aceite/agua permanece en la bomba, esto puede provocar corrosión.

## **Wearing metals/Usos de metales**

El uso de materiales como el hierro, el aluminio y el cobre pueden detectarse mediante mediciones. El desgaste de los metales presentes en el aceite permite sacar conclusiones en cuanto al desgaste abrasivo o corrosivo.