

# Accu-Lube<sup>TM</sup>

Micro-Lubricación



**LEHENGOMK, S.A.**

## ¿Por qué Micro-Lubricación?

### Economía



- Los costes de producción por pieza con emulsiones refrigerantes convencionales son entre un 7 y un 17% del coste total. Este porcentaje puede reducirse significativamente con el uso de la micro-lubricación.
- La reducción de la fricción y el incremento resultante de la productividad permiten una producción más económica de las piezas.
- Menos paros de máquina y más cortos debido al incremento de la vida de la herramienta.
- Reducción de los costes de desechos ya que las virutas salen casi secas.
- No se necesita ninguna instalación extra para el uso de lubricantes; por lo tanto, ahorro adicional en costes de energía.

### Estudio de eficacia en función de los costes



#### Análisis de costes y consumos para el uso de lubricantes y sistemas de lubricación que no son *Accu-Lube*

Producción de perfiles de aluminio en 3 turnos de trabajo	aprox. 360 perfiles
Consumo de aceite	aprox. 13.320 ml
Consumo por perfil	aprox. 37 ml
Coste del aceite (por litro)	€ 3,00
Coste de 13.320 ml	€ 39,96
Coste por día para 12 máquinas	€ 479,52
Coste para 12 máquinas (cálculo basado en 250 días laborables)	€ 119.880,00



#### Análisis de costes y consumos para el uso del lubricante LB-5000 de *Accu-Lube* en combinación con la tecnología de micro-lubricación *Accu-Lube*

Producción de perfiles de aluminio en 3 turnos de trabajo	aprox. 360 perfiles
Consumo de ACCU-LUBE LB-5000	aprox. 1.332 ml
Consumo por perfil	aprox. 3,7 ml
Coste del ACCU-LUBE LB-5000 (por litro)	€ 20,20
Coste de 1.332 ml	€ 26,91
Coste por día para 12 máquinas	€ 322,92
Coste para 12 máquinas (cálculo basado en 250 días laborables)	€ 80.730,00

**Ahorro utilizando *Accu-Lube***

**€ 39.150,00**



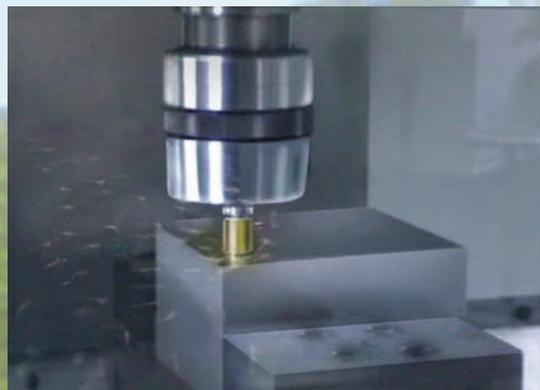
**LEHENGOTAK, S. A.**

## ¿Por qué Micro-Lubricación? Respetuoso con el medioambiente

Trabajo normal con refrigerantes



Micro-Lubricación *Accu-Lube*



Los lubricantes *Accu-Lube* no perjudican ni a los trabajadores ni al medioambiente:

- biológicamente descomponible
- no-tóxico
- libre de aditivos EP, cloro, nitrito, sulfuro, fenol, biocidas
- basado en recursos naturales y renovables
- inodoro
- economización de agua potable

El uso de lubricantes *Accu-Lube* evitará:

- altos costes energéticos
- retrasos debidos a paros de máquina
- elementos alérgenos
- suelos resbaladizos
- puestos de trabajo sucios

Tecnología de micro-lubricación  
*Accu-Lube* – economía asegurada  
*Accu-Lube* – Su contribución a la  
protección del medioambiente



**LEHENGOMK, S.A.**

## Lubricación exterior

### Aplicadores **Accu-Lube** – economía segura y aplicación precisa de los lubricantes

Los aplicadores **Accu-Lube** permiten una dosificación exacta de lubricante en el filo de corte de la herramienta. El consumo es claramente medible. Las pequeñas gotas de lubricante son transportadas por corriente de aire hasta el filo cortante de la herramienta, sin producir neblinas peligrosas.

Su sistema modular permite a los aplicadores **Accu-Lube** ser como un traje hecho a medida para cada tipo de operación.

El uso de aplicadores **Accu-Lube** da como resultado:

- lubricación continua de la herramienta
- aplicación uniforme del lubricante
- menor necesidad de lubricante
- herramientas con rendimiento de corte más alto usando lubricantes **Accu-Lube**
- pieza y herramienta seca así como máquina también seca



#### Aplicadores **Accu-Lube** para lubricación exterior

Una pequeña cantidad de lubricante es la gran diferencia entre trabajar en seco y trabajar con MQL (micro-lubricación). Con el mecanizado en seco la herramienta o la pieza no están lubricadas, no hay protección frente a la generación de calor y no hay potencial para el incremento de vida de la herramienta. Estos puntos se solucionan con micro-lubricación, con la ayuda de una pequeña cantidad de lubricante y su precisa aplicación en el filo de corte de la herramienta.

Los inyectores **Accu-Lube** han sido especialmente diseñados para asegurar un flujo continuo de lubricante desde que el aplicador se pone en marcha hasta que se para. El pistón del inyector trabaja con una precisión continua, para suministrar el lubricante uniforme y continuamente al filo cortante de la herramienta. **La garantía es de cuatro años** con la condición de que se use con lubricantes **Accu-Lube**.

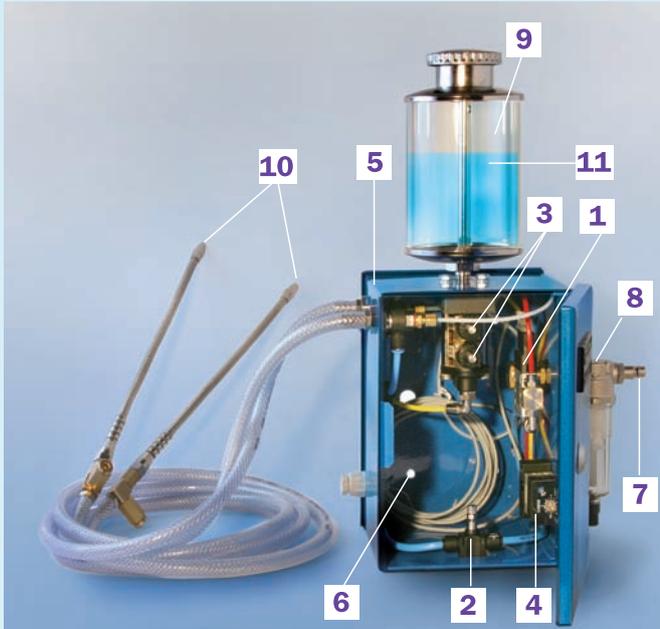
El pistón del inyector **Accu-Lube** requiere aire comprimido para activar el ciclo de la bomba. Cuando el pistón está retrocedido, una cantidad precisa y definida de lubricante entra en la cámara de la bomba inyectora. El siguiente impulso del pistón envía el lubricante hacia el tubo capilar que está en el interior del tubo de aire.

Por lo tanto, todos los lubricantes **Accu-Lube** se envían al filo cortante de la herramienta con el mismo rendimiento.

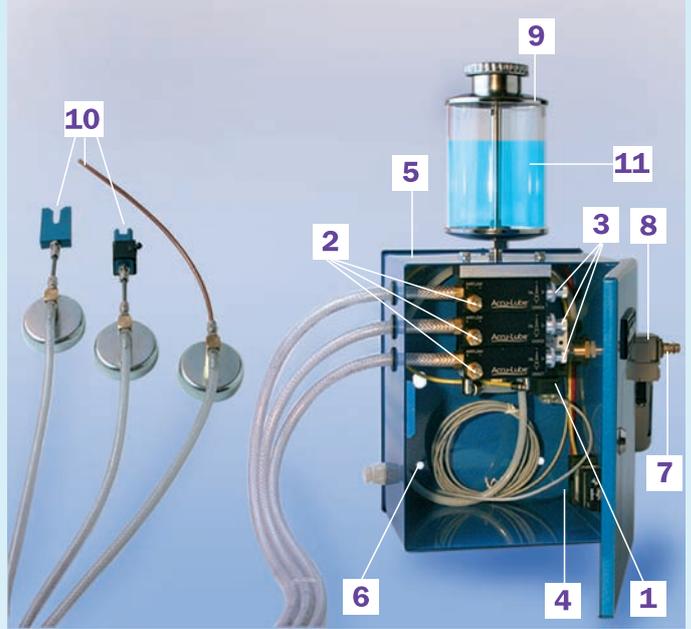


## Lubricación exterior

### Aplicador equipado con bombas de bronce



### Aplicador equipado con bombas de aluminio



#### Componentes del Aplicador **Accu-Lube**

##### 1 Actuador

Interruptor ON/OFF

**Opciones:** electroválvula, interruptor de palanca, válvula de rodillo, válvula corredera, pedal de pie, activación por aire

##### 2 Válvula de caudal de aire

Regula la salida de aire hacia la boquilla. Cada bomba de aluminio tiene su propia válvula de aire que puede ser manejada independientemente

##### 3 Ajuste escalado de la cantidad de lubricante

El botón de ajuste regula la cantidad requerida de lubricante

##### 4 Generador de Frecuencia

Controla la frecuencia de los ciclos de la bomba

Generador de Frecuencia Neumático: 5-180 golpes/min

Generador de Frecuencia Eléctrico: 1-128 golpes/min

Electroválvula: programación de golpes/min libre

##### 5 Caja metálica

##### 6 Sistema de montaje

Agujeros pre-taladrados para un montaje permanente del aplicador en la máquina o para fijar soportes magnéticos a la caja metálica

##### 7 Suministro de aire

Presión de entrada: mín. 4 bar, máx. 10 bar

##### 8 Filtro de aire

##### 9 Depósito

Tamaños: 0.3 L, 1.0 L, 2.0 L, 3.0 L también disponibles con indicador de nivel

##### 10 Boquillas

Boquillas para sierras circulares y sierras cinta, boquillas de cobre, de acero y tipo Loc-Line, de metal flexible, rotativas y boquillas especiales

##### 11 Lubricante ACCU-LUBE

#### Aplicador **Accu-Lube** montado en ángulo



Este aplicador sencillo está equipado con un depósito de 0.3 litros, 1 bomba inyectora, 1 tubo coaxial con una boquilla loc-line y puede ser colocado sobre cualquier superficie metálica con la ayuda de un imán.

Conectándose al aire comprimido puede empezar a trabajar inmediatamente.

**Áreas de trabajo:** taladrados sencillos, fresados y operaciones con sierras

## Lubricación exterior

### Consumo de lubricante ml/h Bomba de aluminio

#### Revoluciones

Generador de Frecuencia		0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
	0,25	2	9	19	27	34	47	54	66
	0,5	2	6	12	15	21,5	30	33	41
	0,75	1,5	4	7	10	14	18	20,5	24
	1	1,5	2	4	6,5	8,5	9,5	12	14
	1,25	0,8	1,5	3	3	5	6	7	8
	1,5	0,7	0,8	1	2	2	3	3	5
	1,75	0,6	0,7	0,8	1,5	1,5	2	2,5	3
	2	0,6	0,6	0,7	1,5	1,5	2	2,5	2,5

Las bombas de bronce se utilizan para trabajar con lubricantes que no son de **Accu-Lube** o para cuando se precisan grandes cantidades de lubricante.

### Consumo de lubricante ml/h Bomba de bronce

#### Clicks

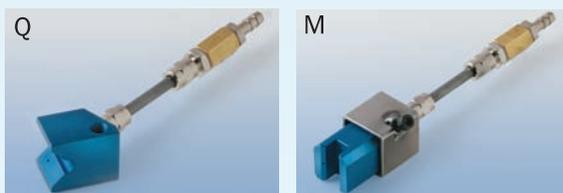
Generador de Frecuencia		38	33	28	23	18	13	8
	0,25	34	39	56	65	84	96	109
	0,5	18	25,5	35	38	48	61	65
	0,75	12,5	16	21	26	31	37	38,5
	1	8	9	12,5	15	18	20	24
	1,25	4	5	7	8,5	11	12	13
	1,5	2	3	3	4	5	7	7,5
	1,75	1,5	2	2,5	3	3	4	4,5
	2	1,5	2	2,5	2,5	3	4	4

### Boquillas y boquillas especiales

#### Boquillas sierra cinta



#### Boquillas sierra circular



#### Boquillas flexibles Boquillas Loc-line



## Lubricación exterior

Boquillas de cobre / acero con bloque de sujeción



### Puntas de boquillas



Boq. de ángulo ancho No. 1



Boq. de bronce 3,4 mm



Boq. de bronce 1,5 mm



Boq. de ángulo ancho No. 2



Boq. cono



Boq. cono hueco



Boq. punta

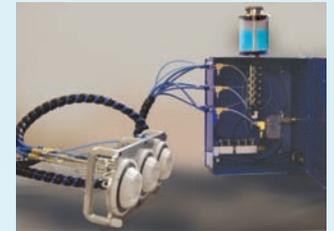
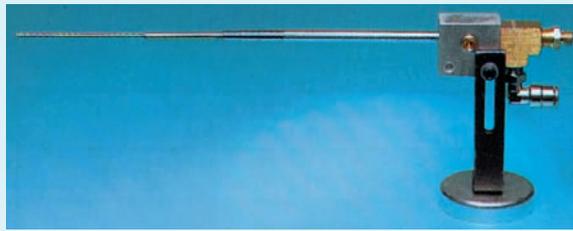


Boq. chorro circular

Boquillas rotativas



### Boquillas especiales



La elección de la boquilla apropiada asegurará una dosis precisa y correcta de lubricante en el filo de la herramienta.

### Áreas de trabajo para los Aplicadores **Accu-Lube**:

- sierras cinta
- sierras circulares
- fresado
- taladrado
- roscado
- punzonado
- barrenado
- laminado
- achaflanado
- estampado
- conformado en frío
- ranurado
- curvado
- moleteado
- conformado

### Ejemplos de aplicaciones



Fresado



Laminado



Conformado

## Lubricación exterior



Taladrado



Moletado



Estampado

La **Micro-lubricación Accu-Lube** se utiliza en la producción de los siguientes componentes:



**Industria de aviación:**



**Y otras muchas industrias...**

**Algunas referencias:**

- AIRBUS
- Rolls Royce
- GE
- PSA
- Adige S.p.A.
- Bisiach & Carru
- EADS
- Prowin
- Porsche
- Audi
- ZF Lemförder Fahrtechnik
- Mercedes
- ASL Lemwerder
- MT Aerospace
- RUAG

## Lubricación interior

Se ha demostrado que, especialmente con centros de mecanizado CNC y máquinas especiales, debido a la multitud de herramientas y a la longitud de las mismas, el posicionamiento externo de las boquillas necesarias para la lubricación MQL es problemático, y por lo tanto genera costes adicionales.

El MiniBooster Accu-Lube ha sido diseñado exactamente para este tipo de aplicaciones. A diferencia del sistema con tubos coaxiales (es decir, el sistema de tubo-en-tubo en el que el tubo de aceite está dentro del tubo de aire) que se utiliza para la lubricación exterior, aquí el aire y el lubricante ya están mezclados dentro del MiniBooster Accu-Lube.

Esta mezcla de aire-lubricante se transporta a través de un tubo del MiniBooster Accu-Lube a la junta rotativa de la máquina. A partir de ahí, la mezcla de aire-lubricante se dirige por el eje de la máquina hasta la punta de las herramientas de refrigeración interior durante la operación, lo que permite su óptima lubricación.



Durante el transporte de la mezcla de aire-lubricante por el interior del eje de máquina-herramienta, se debe tener cuidado para evitar cualquier posible fuga incontrolada del aerosol, ya que esto no permitiría la lubricación deseada en el filo de corte de la herramienta.

Los MiniBoosters Accu-Lube están compuestos de los siguientes elementos principales:

- Bomba(s) de precisión Accu-Lube
- Generadore(s) de frecuencia Accu-Lube
- Cámara Accu-Lube MiniBooster = el corazón del sistema; aquí es donde el aire y el lubricante se juntan y se produce la mezcla aire-lubricante. El tamaño de gota del lubricante es  $\leq 0,001\text{mm}$ .
- El control electrónico se adapta automáticamente a diferentes diámetros de herramientas con diferentes diámetros de canales de refrigeración (sólo con la versión SR). Ya no es necesaria la programación de volumen de aire y de lubricante para cada herramienta.

Para cubrir todos los casos individuales ofrecemos una variedad de sistemas MiniBooster ACCU-LUBE que se describen en profundidad en las siguientes páginas:

- Accu-Lube MiniBooster MB 2010 Mini SR
- Accu-Lube Double-MiniBooster MB 2010 Power
- Accu-Lube MiniBooster MB 2010 Power SR
- Accu-Lube MiniBooster MB 2010 Power C

Además, los sistemas MiniBOOSTER se pueden ampliar y adaptar a cualquiera de sus aplicaciones.

En comparación con otros sistemas existentes en el mercado, el MiniBooster ACCU-LUBE se destaca en particular por su excelente relación precio-rendimiento, el consumo mínimo de lubricante y aire, así como por su fácil manejo.

## Lubricación interior

### MiniBooster *Accu-Lube* para centros de mecanizado CNC

La Micro-lubricación consiste en que una mezcla de aire y lubricante se transporta a través del eje de la máquina asegurando que el lubricante *Accu-Lube* se deposite con precisión en el filo de corte de la herramienta.

Los **MiniBoosters *Accu-Lube*** están compuestos de los siguientes elementos principales:

- Bomba de precisión *Accu-Lube*
- Generador de frecuencia *Accu-Lube*
- Cámara *Accu-Lube* MiniBooster = el corazón del sistema
- Sistema de control para ajuste automático a diferentes diámetros de herramientas (solo con versiones “-SR”)

La mezcla de aire-lubricante, con gotas  $\leq 1\mu\text{m}$ , se produce en la cámara MiniBooster.

### MiniBooster *Accu-Lube* MB 2010 “Mini” SR

#### Áreas de aplicación:

- Tornos con herramientas rotativas
- Máquinas CNC con diferentes herramientas y diámetros de herramientas
- Para herramientas de lubricación interior de diámetros 1 -  $\leq$  12 mm o hasta un máximo de 2 x 6 mm

#### Datos técnicos:

Tensión de trabajo:	24 V DC 2W (optional 110 V, 230 V)
Presión de trabajo:	5,5 – 9 bar
Depósito:	500 – 750 ml (opcionalmente 950 – 1.400 ml)

#### Componentes:

- 1 Cámara Booster
- 1 Bomba de precisión
- 1 Generador de frecuencia  
(opcional: válvula de programación libre;  
15-50 golpes/min)
- 1 Sensor de presión  
(opcional disponible sin sensor de presión,  
dependiendo del tipo de aplicación)



Los siguientes constructores de máquina-herramienta equipan sus máquinas con este sistema *Accu-Lube*, entre otros:

- Depo
- Matec
- EMAG
- Fill
- Reis Robotics
- Index

### Doble MiniBooster Accu-Lube MB 2010 Power

Para herramientas de lubricación interior  
de diámetros 1 -  $\leq$  40 mm  
o hasta un máximo de 2 x 12 mm

#### Datos técnicos:

Tensión de trabajo: 24 V DC 2W  
(opcional 110 V, 230 V)  
Presión de trabajo: 5,5 – 9 bar  
Depósito: 500 – 750 ml cada uno  
(opcional 950 – 1.400 ml  
cada uno)

#### Componentes:

- 4 Cámaras Booster
- 2 Bombas de precisión
- 2 Generadores de frecuencia  
(opcional: válvula de programación libre;  
15-50 golpes/min)



Este **Doble-MiniBooster MB 2010 Power** está compuesto de dos sistemas independientes unidos en una caja metálica.

Este **Doble-MiniBooster** está diseñado para cabezales con múltiples ejes.

**Disponible también con control electrónico.**

#### Este sistema se usa

- en máquinas de taladrado con diferentes herramientas
- para operaciones de roscado
- para fresados en la industria del automóvil

### MiniBooster *Accu-Lube* MB 2010 Power con Sensor de Presión

Para herramientas de lubricación interior de diámetros  
1 -  $\leq$  40 mm o hasta un máximo de 2 x 12 mm

#### Datos técnicos:

Tensión de trabajo: 24 V DC 2W  
(opcional 110 V, 230 V)  
Presión de trabajo: 5,5 – 9 bar  
Depósito: 500 – 750 ml  
(opcional 950 – 1.400 ml)

#### Componentes:

- 2 Cámaras Booster
- 2 Bomba de precisión
- 2 Generadores de frecuencia  
(opcional: válvula de programación libre;  
15-50 golpes/min)

El **MiniBooster *Accu-Lube* MB 2010 Power** es adecuado para herramientas con canal de refrigeración interior en máquinas CNC y en tornos rotativos.

El **MiniBooster *Accu-Lube* MB 2010 Power** permite un proceso de producción seguro.

Las principales ventajas del **MiniBooster *Accu-Lube* MB 2010 Power** son su eficacia de uso, bajo coste, y una instalación simple y rápida.

#### Otras ventajas:

- A través del control electrónico el sistema se ajusta automáticamente a los diferentes diámetros de las herramientas de lubricación interior.
- No es necesaria ninguna programación específica para cada herramienta.
- No es necesario cambiar la programación existente de la CNC para trabajar con el sistema de micro-lubricación.
- Instalación sencilla! El sistema necesita una alimentación de aire de 5,5 - 9 bars y una señal eléctrica de 24 V de la máquina CNC (señal que hará de ON/OFF del sistema de micro-lubricación)
- Este sistema es de fácil manejo y ofrece seguridad en el proceso, especialmente durante altos volúmenes de producción.
- El consumo de aire se reduce un 20% debido a que el sistema se enciende sólo cuando es necesaria más mezcla de aire-lubricante.
- El consumo aproximado de lubricante es de 8-14 ml/h, dependiendo del diámetro de las herramientas y de su tiempo de uso.

**Este sistema se usa en:** Doblado, taladrado, taladrado profundo, fresado, torneado, escariado

**Este sistema se usa para la producción de:**

- Tubos de refrigeración
- Hidrantes
- Tubos de escape
- Cámara de compresión del motor
- Componentes de máquinas
- Transmisión

**Los siguientes constructores de máquina-herramienta equipan sus máquinas con este sistema *Accu-Lube*, entre otros:**

- Crippa
- EMAG
- Chiron
- Zayer
- Fill
- Ex-Cello
- Matec
- Schwarze-Robitec
- Homag
- Weeke
- Kaltenbach



### MiniBooster *Accu-Lube* MB 2010 Power C

Este MiniBooster está compuesto de dos sistemas (lubricación interior y exterior) en una sola caja.

#### Lubricación Interior

- 2 Cámaras Booster
- 3 Bomba de precisión
- 3 Generadores de frecuencia  
(opcional: válvula de programación libre;  
15-50 golpes/min)

Para herramientas de lubricación interior de diámetros 1 - ≤ 40 mm o hasta un máximo de 2 x 12 mm

#### Lubricación Exterior

- 3 Bombas de precisión  
(opcional: se pueden añadir más)
- 3 Generadores de frecuencia (acorde con el número de bombas)  
(opcional: válvula de programación libre;  
15-50 golpes/min)

Sin límites por lo que concierne a diámetro de la herramienta, con tal que el posicionamiento de la boquilla pueda ser optimizado, el lubricante llegará al filo de corte de la herramienta.



#### Datos técnicos:

Tensión de trabajo: 24 V DC 2W (opcional 110 V, 230 V)

Presión de trabajo: 5,5 – 9 bar

Depósito de **lubricación interior**: 500 – 750 ml  
(opcional 950 - 1.400 ml)

Depósito de **lubricación exterior**: 1.000 ml  
(opcional 2.000 ml)

**Lubricación exterior para herramientas sin canal de refrigeración**  
**Lubricación interior para herramientas con canal de refrigeración**

#### Ventajas:

- No es necesario cambiar las herramientas que no tengan canal de refrigeración.
- Durante las operaciones de mecanizado pesadas, pueden usarse los dos sistemas de lubricación a la vez.

Disponible también con control electrónico.

Este sistema cubre todas las operaciones de un centro de mecanizado CNC.

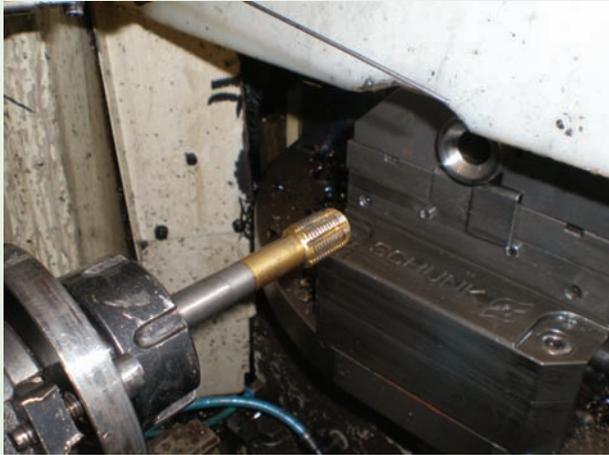
Este sistema se utiliza para la producción de:

- Llantas de aluminio
- Pernos roscados
- Bisagras
- Barras transversales de suspensión para F1
- Cárceres de aluminio fundido

Los siguientes constructores de máquina-herramienta equipan sus máquinas con este sistema **Accu-Lube**, entre otros:

- Matec
- Homag
- Suhner
- Chiron
- Kaltenbach
- Fill
- EMAG

## Aplicaciones utilizando lubricación interior



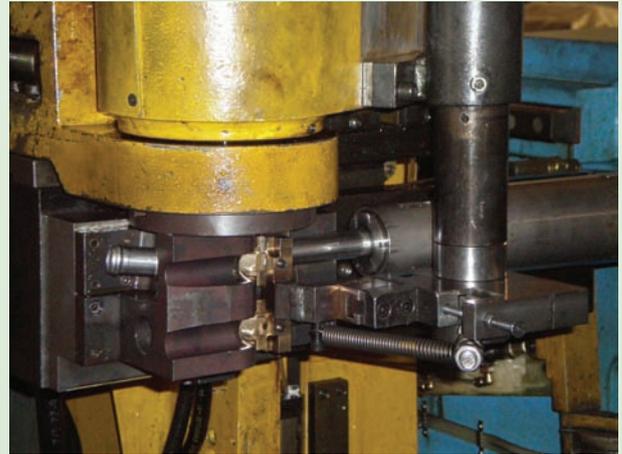
Formación de roscas



Taladrado



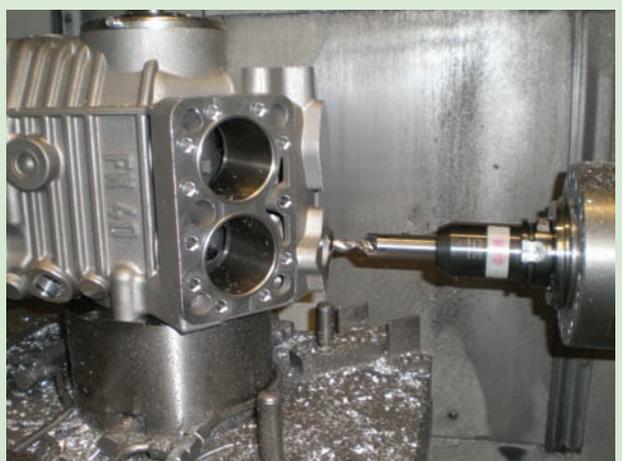
Taladrado



Doblado



Taladrado



Taladrado

## Aplicadores y MiniBooster *Accu-Lube* para aplicaciones especiales



8 bombas para lubricación exterior  
8 bombas para lubricación interior  
8 bombas para lubricación adicional



6 bombas para lubricación exterior  
Temporizado con válvula



6 bombas para lubricación exterior  
4 bombas para lubricación interior



2 bombas para lubricación interior



6 bombas para lubricación exterior  
6 bombas para lubricación interior  
6 bombas para lubricación adicional



2 bombas para lubricación exterior

## Lubricantes **Accu-Lube** – no perjudican ni al trabajador ni al medioambiente

Los **lubricantes Accu-Lube** están fabricados a partir de recursos vegetales, renovables y no tóxicos. Son respetuosos con el medioambiente y biológicamente descomponibles. Además de los aspectos ambientales, estos lubricantes pueden ser usados para el procesamiento seguro de todos los materiales metálicos.

### Mejoras en el proceso de mecanizado

En comparación con los refrigerantes convencionales, los **lubricantes Accu-Lube** muestran una clara mejora en la lubricación, lo que representa una reducción de la fricción durante el mecanizado. Esto da como resultado un incremento de la vida de la herramienta y de la calidad de la superficie mecanizada.

La economía también mejora con el uso de los **lubricantes Accu-Lube**. Se reducen los costes de mantenimiento y limpieza, y los costes de control de los refrigerantes mezclados con agua desaparecen.

### Ahorro de agua – no se necesita eliminar desechos

En un período de 6 meses una empresa que use **Accu-Lube** de manera normal puede reemplazar 220 litros de refrigerante concentrado – equivale aproximadamente a 4000 litros de emulsión refrigerante – por sólo 20 litros de **lubricante Accu-Lube**.



Cuando los **lubricantes Accu-Lube** se usan en un proceso de corte, no es necesaria la eliminación de desechos y cualquier tratamiento posterior se facilita de manera significativa.

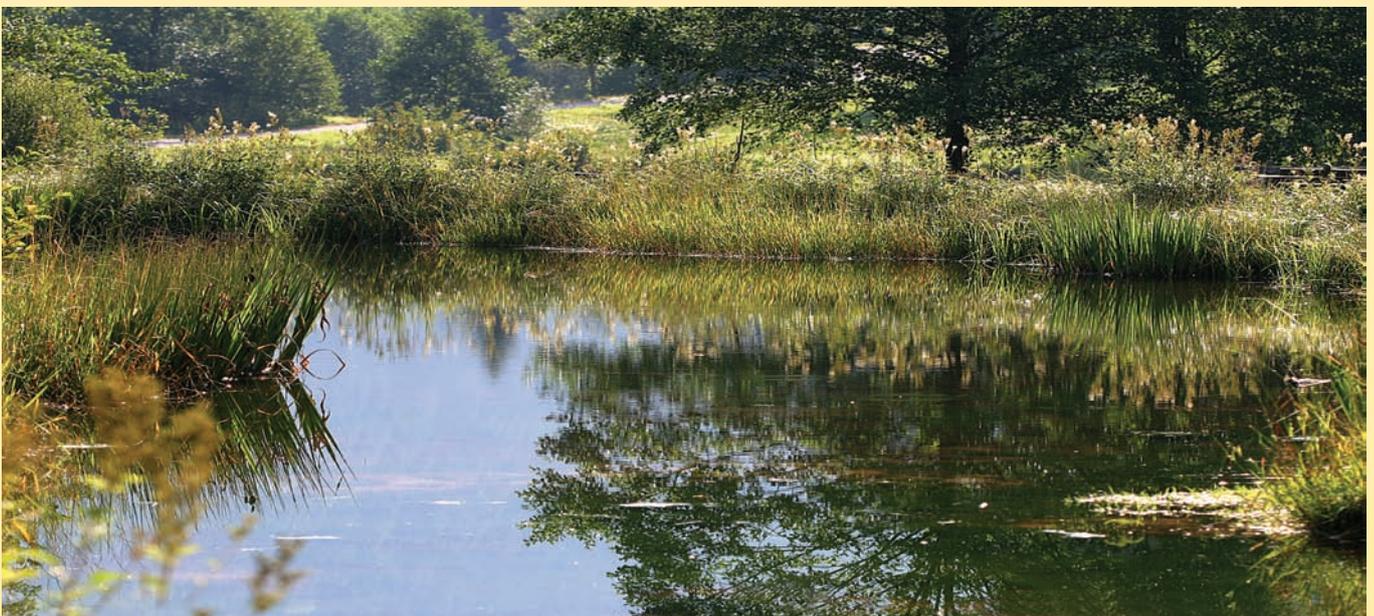
## Lubricantes **Accu-Lube** – no perjudican ni al trabajador ni al medioambiente

Lubricantes **Accu-Lube** que no dejan mancha en la pieza después de un tratamiento térmico.

Lubricante	LB 5000	LB 6000	LB 2500	LB 5500	LB 4500	LB 4000
Áreas de trabajo						
Todos los metales	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Test de lubricidad Pin+V-block	1.000	1.250			900	1.250
Punto de inflamación	>160°C	214°C	>180°C	>160°C	168°C	214°C
Punto de fluidez	5°C	-40°C	<-20°C	<-40°C	4°C	-40°C
Viscosidad a 40°C	18,0	8,9	27	20	7,3	8,9
Apropiado para sistema Booster	✓	✓	✓	✓	-	✓
Art. Nº.	Art. Nº.	Art. Nº.	Art. Nº.	Art. Nº.	Art. Nº.	Art. Nº.
Cantidad	LB 5000	LB 6000	LB 2500	LB 5500	LB 4500	LB 4000
1 litros	805001	805130	805190	805170	805400	805110
5 litros	805006	805135	805195	805175	805405	805115
20 litros	805011	805140	805200	805180	805410	805120
205 litros	805016	805145	805205	805185	805415	805125

### Características de estos lubricantes:

<b>LB 5000</b>	Para operaciones de corte medias a pesadas
<b>LB 6000</b>	Para operaciones de corte de ligeras a medias-pesadas <b>Accu-Lube LB 6000</b> está fabricado de recursos vegetales naturales.
<b>LB 2500</b>	Para operaciones de corte de ligeras a medias-pesadas
<b>LB 5500</b>	Para operaciones de corte de ligeras a medias-pesadas
<b>LB 4500</b>	Para operaciones de corte ligeras. El <b>Accu-Lube LB 4500</b> consta de ingredientes naturales. Es especialmente apropiado para trabajar el aluminio. El <b>Accu-Lube LB 4500</b> es apropiado para el tratamiento térmico posterior.
<b>LB 4000</b>	Para operaciones de corte de ligeras a medias-pesadas <b>Accu-Lube LB 4000</b> está basado en ácidos grasos naturales.



## Lubricantes **Accu-Lube** – no perjudican ni al trabajador ni al medioambiente

Los siguientes **lubricantes Accu-Lube** son especialmente apropiados para el mecanizado de metales ferrosos. Si estos **lubricantes Accu-Lube** se utilizan sobre metales no-ferrosos, las piezas deben ser desgrasadas antes del tratamiento térmico posterior, para evitar que queden manchas en las piezas.

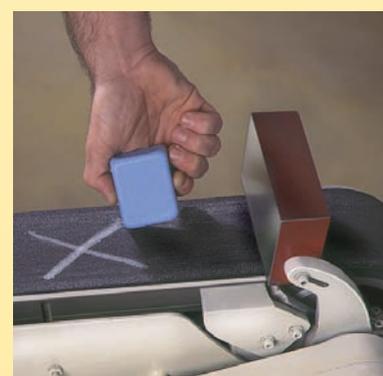
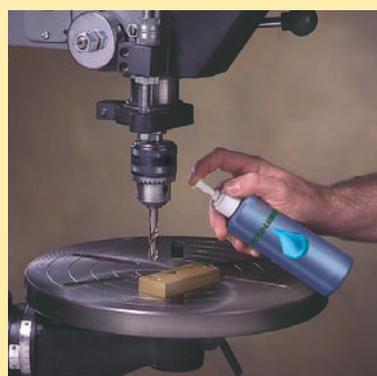
Lubricante	LB 2000	LB 8000	LB 10000
Áreas de trabajo			
Todos los metales	✓	✓	✓
Test de lubricidad Pin+V-block	1.750		1.750
Punto de inflamación	320°C	310°C	320°C
Punto de fluidez	-20°C	-17°C	-20°C
Viscosidad a 40°C	37	37	37
Apropiado para sistema Booster	-	(✓)	-
Art. Nº.	Art. Nº.	Art. Nº.	Art. Nº.
Cantidad	LB 2000	LB 8000	LB 10000
1 litros	805000	805240	805150
5 litros	805005	805245	805155
20 litros	805010	805250	805160
205 litros	805015	805255	805165

### Características de estos lubricantes:

<b>LB 2000</b>	Para operaciones de corte de ligeras a pesadas <b>Accu-Lube LB 2000</b> - está fabricado a partir de triglicéridos naturales, altamente refinados.
<b>LB 8000</b>	Para operaciones de corte de ligeras a medias-pesadas <b>Accu-Lube LB 8000</b> - es una mezcla de ingredientes naturales.
<b>LB 10000</b>	Para operaciones de corte de ligeras a medias-pesadas <b>Accu-Lube LB 10000</b> - está fabricado a partir de triglicéridos naturales refinados.

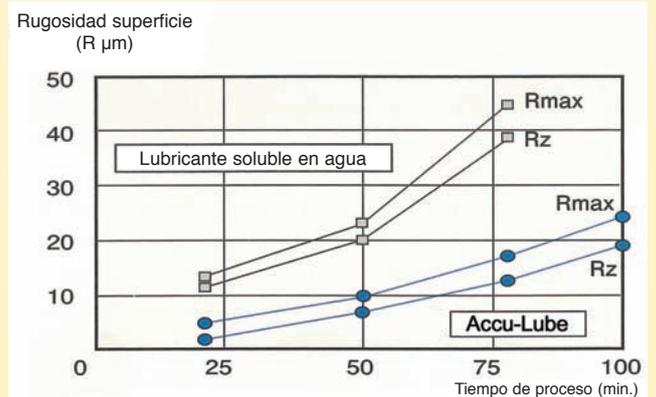
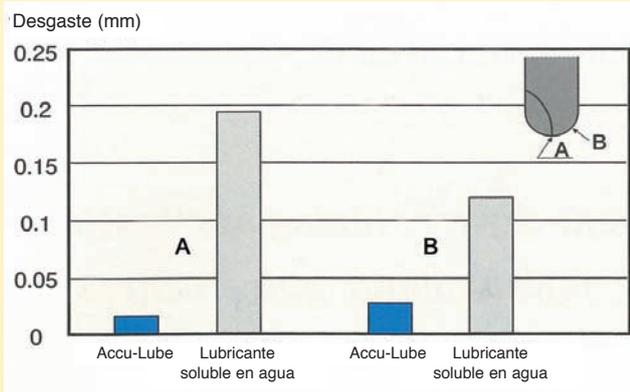
Los siguientes **lubricantes Accu-Lube** en formato sólido y pasta son especialmente apropiados para aplicaciones manuales:

Art. Nº.	Descripción
805 021	<b>ACCU-LUBE</b> LB 5000 Pasta (gel 255 g)
805 020	<b>ACCU-LUBE</b> LB 5000 Pasta (sólido 255 g)
805 035	<b>ACCU-LUBE</b> LB 5000 Pastilla (71 g)
805 040	<b>ACCU-LUBE</b> LB 5000 Stick (62 g)
805 041	<b>ACCU-LUBE</b> LB 5000 Stick (368 g)
805 076	<b>ACCU-LUBE</b> LB 2000 Spray (222 g)
805 081	<b>ACCU-LUBE</b> LB 2500 Spray (222 g)
805 078	<b>ACCU-LUBE</b> LB 4000 Spray (222 g)
805 075	<b>ACCU-LUBE</b> LB 5000 Spray (222 g)
805 082	<b>ACCU-LUBE</b> LB 5500 Spray (222 g)
805 077	<b>ACCU-LUBE</b> LB 10000 Spray (222 g)



# Micro-Lubricación *Accu-Lube* en comparación con los sistemas convencionales

## Fresado

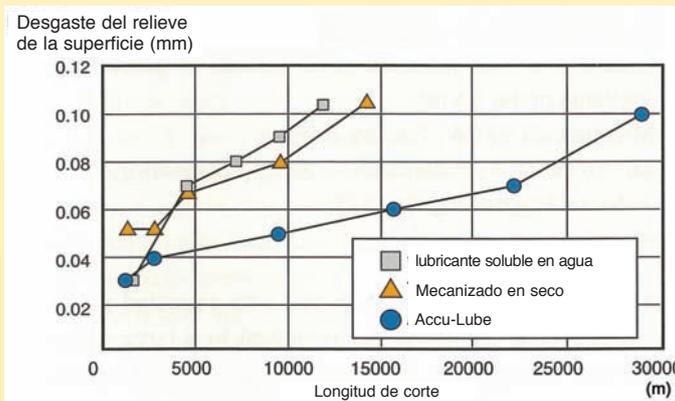


### Desgaste con fresa de bola

Material: acero endurecido 30-38 HRC  
 Herramienta: Fresa de bola de carburo sólido R3x6  
 Velocidad de rotación: 10.000 rpm  
 $v_f = 2.000$  mm/min.

### Calidad de superficie con fresa de bola

Material: acero endurecido 29-30 HRC  
 Herramienta: Fresa de bola de carburo sólido  $\varnothing 12$  mm



### Desgaste del relieve de la superficie

Material: acero endurecido 62,5 HRC  
 Herramienta: Fresa de carburo sólido  $\varnothing 10$ mm, 6 filos  
 $v_c = 30$  m/min.  
 $v_f = 214$  mm/min  
 Desgaste límite = 0,1 mm

## Taladrado



### Sistema convencional:

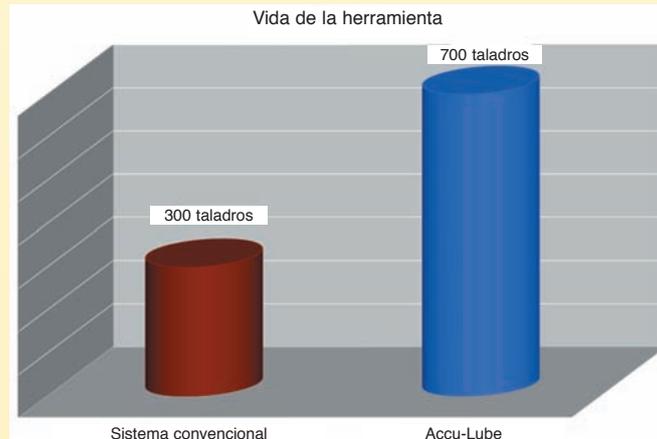
Brocas HSS y lubricante soluble en agua, 13 pasos,  $v_c = 18$  m/min,  $f_n = 0,095$  mm

### Accu-Lube:

Taladro de carburo sólido y ACCU-LUBE, sin pasos,  $v_c = 100$  m/min,  $f_n = 0,08$  mm

# Micro-Lubricación *Accu-Lube* en comparación con los sistemas convencionales

## Taladrado de agujeros profundos



### Sistema convencional:

Taladro de carburo sólido y lubricante soluble en agua,  $v_c=80\text{m/min}$ ,  $f_n=0,05\text{mm}$

### *Accu-Lube*:

Taladro de carburo sólido y *Accu-Lube*,  $v_c=80\text{m/min}$ ,  $f_n=0,15\text{mm}$



$f_n= 0,2\text{mm}$

$f_n= 0,3\text{mm}$

$f_n= 0,4\text{mm}$

$f_n= 0,5\text{mm}$

$f_n= 0,6\text{mm}$

$f_n= 0,7\text{mm}$

$f_n= 0,8\text{mm}$

Diferentes formas de las virutas con el cambio de alimentación de un taladro de carburo sólido, trabajando con micro-lubricación (MQL).

## Torneado

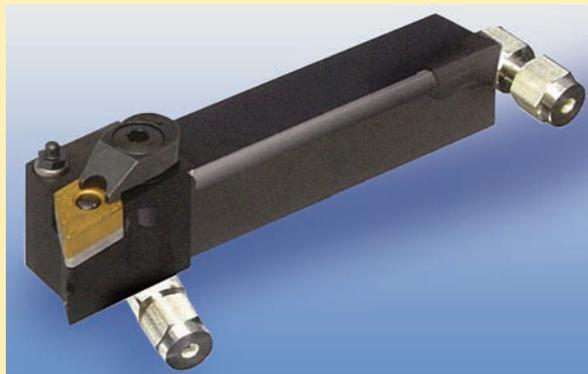
**Material:** Acero St 44-2

Tiempo de trabajo torneando: 53 min

Velocidad de corte: 200m/min

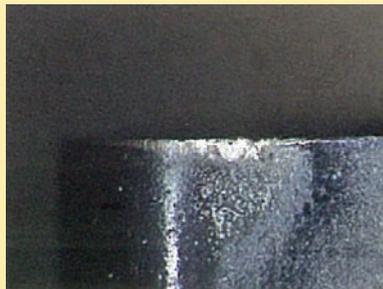
Alimentación: 0,25mm/U

Profundidad de corte: 1,5 mm



**Porta-herramientas:** Mircona MDJNR2525-15-EB (porta-herramientas con canal de refrigeración)

Placas de corte: DNMG150412



Micro-lubricación



Refrigerante convencional

**Resultado:** Con la ayuda de la micro-lubricación, la vida de la placa de corte se incrementó 1,5 veces (marca de desgaste 0,194 mm) en comparación con el uso de emulsión refrigerante (marca de desgaste 0,302mm).

# Micro-Lubricación **Accu-Lube** en comparación con los sistemas convencionales

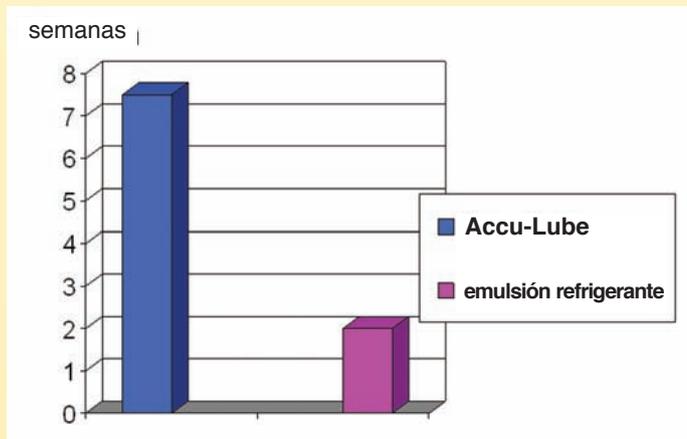
## Sierra cinta

Máquina sierra cinta: AMADA HK-800  
Pieza de trabajo: Tubo  
Material: Acero St52-3

Sistema de lubricación: **Aplicador Accu-Lube**  
equipado con 3 bombas para lubricación exterior

Lubricante: **Accu-Lube LB-2000**  
Consumo de lubricante: 16ml/h

Resultado: Tiempo de vida de la sierra cinta  
7,5 semanas por sierra cinta con **lubricante Accu-Lube**  
2 semanas por sierra cinta con **emulsión refrigerante**



## Sierra circular

Máquina de sierra circular  
Herramienta: sierra circular de Ø 300mm  
Pieza de trabajo: pistón  
Material: aluminio

Sistema de lubricación: **Aplicador Accu-Lube**  
equipado con 3 bombas para lubricación exterior

Lubricante: **Accu-Lube LB-5000**  
Consumo de lubricante: 15 ml/h  
vc= 30 m/min  
vf= 214 mm/min

Resultado: Tiempo de vida de la sierra circular  
aprox. 10.000 cortes con **lubricante Accu-Lube**  
aprox. 2.000 cortes con **emulsión refrigerante**

Otra ventaja es que las virutas pueden ser refundidas inmediatamente sin tiempo de secado (en el caso que nos ocupa el tiempo era de 2-3 días).

