

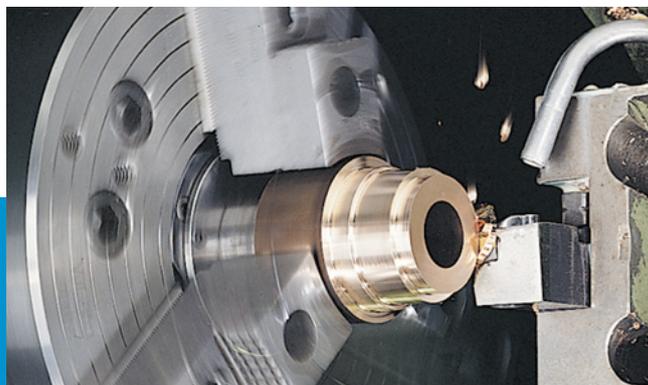
⁴Be Responsible

Manejo de Productos de Berilio

MATERIALES QUE CONTIENEN BERILIO GUÍA DE FRESADO Y MECANIZADO CON TORNO CNC



Avenue Marnix 30, 1000 Brussels
Tel: +32 (0)2 213 74 20
Email: info@beryllium.eu
www.beryllium.eu



ALEACIONES QUE CONTIENEN BERILIO (Be)

Las aleaciones que contienen berilio, en su forma sólida y en el estado en que se encuentran en los productos acabados, no presentan especial riesgo para la salud.



No obstante, se sabe que algunos procesos de fabricación generan partículas suspendidas y que el fresado CNC y el mecanizado con torno CNC de aleaciones de berilio presenta, al igual que ocurre con muchos otros materiales industriales, un riesgo para la salud en caso de no realizarse controles efectivos.

La inhalación de polvo, neblina o humo con berilio puede provocar enfermedades graves de pulmón en algunos individuos. El grado de peligro varía dependiendo de la forma del producto y de cómo se procese y manipule el material. Antes de trabajar con aleaciones que contengan berilio, se debe leer la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) específica del producto para informarse de todo lo relacionado con el medio ambiente, la salud y la seguridad.

El uso de medios técnicos y de prácticas de trabajo controladas es el método preferido para comprobar que la exposición a las partículas de berilio se mantiene por debajo de los niveles establecidos por las Directrices de Exposición Recomendadas (DER) de BeST, esto es: 0,6 microgramos de berilio por metro cúbico de aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (inhalable), expresado como media ponderada en un periodo de 8 horas (TWA), o del Límite de Exposición Ocupacional (LEO) al berilio suspendido en el aire aplicable en el Estado Miembro.

En el fresado y mecanizado con torno CNC (Control Numérico Computerizado) se trabaja una pieza de revolución montada en un mandril de forma digital y automatizada. Los trabajos de mecanizado CNC suelen realizarse en centros de mecanizado cerrados con circulación de líquido lubricante o refrigerante.



Estos centros de mecanizado permiten realizar operaciones de mecanizado variadas y complejas, como la perforación, el torneado, el corte, el taladrado y el ranurado. La función de los refrigerantes es lubricar y refrigerar el corte, y arrastrar las esquirlas. La contención y el arrastre de esquirlas en los centros de mecanizado cerrados contribuyen a minimizar la emisión de partículas en suspensión. Un centro de mecanizado cerrado con un flujo de refrigerante suele bastar para mantener las exposiciones por debajo de los límites de la DER.

MÉTODOS HÚMEDOS

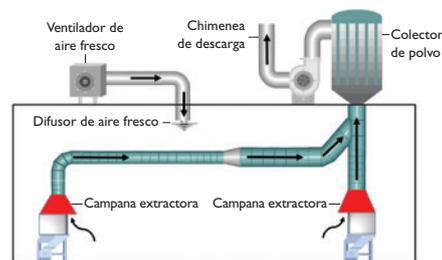
Los líquidos de mecanizado, si se utilizan correctamente, son un método efectivo para reducir el riesgo de emisión de partículas suspendidas de berilio. Especial atención deberá prestarse a contener el refrigerante y a evitar que salpique al suelo



o a la ropa de los operarios. Una mala circulación del refrigerante y el uso de las herramientas a altas velocidades pueden requerir mayores controles de contención y ventilación. El reciclaje de los refrigerantes cargados con partículas finas de berilio en suspensión puede hacer que estas partículas se acumulen y acaben suspendidas en el aire durante el uso. Para evitar la acumulación de las partículas de berilio, es muy importante filtrar o cambiar regularmente los refrigerantes.

EXTRACCIÓN DE HUMOS

Ventilar el proceso será imprescindible si no se utilizan refrigerantes o lubricantes, si no son efectivos para controlar la emisión de partículas suspendidas, o cuando exista riesgo de exposición para los trabajadores. La extracción de humos es el método de control preferido. Siempre que se emplea este sistema, las entradas de humos al sistema de ventilación suelen colocarse lo más cerca posible de la fuente de partículas aerotransportadas. El tipo y capacidad del extractor de humos dependerá de la velocidad y la generación de partículas.



Dentro del sistema de ventilación, el aire residual del proceso debe descargarse al exterior a través un filtro HEPA (siglas de filtros de aire de alta eficiencia para partículas), a una zona donde no exista riesgo de que regrese al centro de trabajo. Asegúrese de respetar todas las normas de emisiones al medio ambiente.

Los aparatos de ventilación deben revisarse con regularidad para comprobar que funcionan correctamente. Todos los usuarios deben estar instruidos sobre el uso, el funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas de ventilación.

VELOCIDAD, ENTRADA DE MATERIAL Y ESTADO DE LA HERRAMIENTA

Estos tres factores de mecanizado deben tenerse en cuenta a la hora de determinar las prácticas de trabajo controladas y los medios técnicos más adecuados. La velocidad de entrada de material puede ser un factor importante a la hora de determinar si un proceso generará partículas suspendidas. Por lo general, el mecanizado con herramientas afiladas solo genera esquirlas de gran tamaño, mientras que las herramientas romas pueden desprender una mezcla de esquirlas grandes y pequeñas. Un estricto control de las velocidades, la entrada del material y el estado de las herramientas ayudará a reducir la emisión de partículas suspendidas.



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Cuando los medios técnicos y las prácticas de trabajo controladas no sean viables o efectivos, se utilizarán Equipos de Protección Individual (EPI) que eviten el contacto con la piel y la inhalación de partículas cargadas de berilio. Es fundamental informar a los operarios de la necesidad de llevar guantes cuando manipulen piezas que no estén visiblemente limpias.



También conviene mantener la ropa de trabajo (pantalones y camisetas) en un estado visiblemente limpio cuando exista riesgo de contacto con partículas o soluciones que contengan berilio.

Si la exposición a partículas suspendidas excede o puede exceder los límites establecidos por la DER o el LEO, se utilizarán respiradores aprobados siguiendo las especificaciones de un higienista industrial u otro profesional cualificado.

MANTENIMIENTO

Algunos trabajos de reparación o mantenimiento de equipos emiten partículas en suspensión. Para proteger a los trabajadores, se observarán prácticas o protocolos de trabajo específicos que impliquen el uso combinado de ventiladores, métodos de limpieza en húmedo y por aspiración, protecciones respiratorias, descontaminación, uniformes de protección especial y, cuando sea necesario, zonas de trabajo restringidas. Asimismo, se elaborarán protocolos pormenorizados sobre cómo mantener seguro de los equipos de proceso y los sistemas de ventilación. Todos los operarios y el personal de mantenimiento deberán conocer los protocolos antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento o servicio. En estos protocolos se explicarán con detalle los métodos húmedos o de aspiración HEPA, la ventilación y los EPI adecuados para evitar exponerse a partículas aerotransportadas.



LIMPIEZA

Observar buenas prácticas de trabajo y establecer protocolos para mantener limpios la zona del centro de mecanizado CNC y los suelos, y evitar que se acumulen partículas de aleaciones de berilio es importante para mantener los límites de exposición por debajo de lo establecido por la DER o el LEO aplicable. Debe prohibirse la limpieza con aire comprimido o con escobas. Resulta efectiva la limpieza en húmedo o con aspiradores HEPA. Para limpiar en húmedo usaremos paños o toallitas desechables, evitaremos que se sequen y las depositaremos en un contenedor cerrado. Por descontado, estos paños y toallitas no deben reutilizarse.



DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO

Para las operaciones que planteen riesgo de exposición a berilio, se realizará una descripción de la exposición de los trabajadores, que incluya monitorización del aire, siguiendo las buenas prácticas de higiene industrial.



RECICLAJE Y ELIMINACIÓN

La chatarra que contiene berilio es un material valioso y debe reciclarse siempre que sea posible. Es importante separarla de otros materiales para que conserve todo su valor como material reciclable.



Si no pueden reciclarse, los materiales que contengan berilio se considerarán residuos y deberán desecharse de conformidad con la normativa de la UE y de los Estados Miembros. Los residuos que contienen berilio deben mantenerse húmedos durante su recogida, almacenamiento y eliminación, depositarse en dos bolsas de plástico y sellarse en un contenedor adecuado al objeto de reducir el riesgo de vertido y exposición.

MÁS INFORMACIÓN

Para obtener instrucciones sobre protección de los trabajadores, visite www.berylliumssafety.eu o contacte con

BeST (Beryllium Science & Technology Association) en: Avenue Marnix 30, 1000 Brussels, **Tel:** +32 (0)2 213 74 20 | **Email:** info@beryllium.eu

Este documento ha sido elaborado a partir de información y datos procedentes de fuentes consideradas técnicamente fiables, por lo que creemos que es veraz. BeST no ofrece garantía alguna, ni explícita ni implícita, sobre la veracidad de la información de este documento. BeST no puede prever todas las situaciones en las que se utilizará esta información y los productos, y las condiciones reales de uso exceden de su control. Es responsabilidad del usuario evaluar toda la información disponible al hacer un uso particular del producto y cumplir con todas las leyes federales, estatales, provinciales o locales, así como con las directivas, estatutos o reglamentos aplicables.