

Sistemas de fabricación por aportación de material: impresión 3D para el sector médico





Índice

Fabricación por aportación de material	4
¿Cómo funciona la fabricación por aportación de material?	5
¿Por qué elegir la fabricación por aportación de material para el sector médico?	6
La optimización permite una amortización más rápida	8
¿Por qué la fabricación por aportación de material de Renishaw?	9
La impresión 3D dental en la práctica	10
La fabricación por aportación de material cambiando la vida de las personas	12
Productos médicos de Renishaw	14

Fabricación por aportación de material

También conocida como...

- Impresión 3D
- Fusión por láser
- Fabricación aditiva multicapa (ALM, del inglés Additive Layer Manufacturing)
- Fusión selectiva por láser (SLM™, del inglés Selective Laser Melting)
- Sinterizado láser directo de metal (DMLS™, del inglés Direct Metal Laser Sintering)
- Sinterizado láser selectivo (SLS, del inglés Selective Laser Sintering)



Las posibilidades de la fabricación por aportación de material

La fabricación por aportación de material (AM, del inglés Additive Manufacturing), también conocida como impresión 3D, es una tecnología de fabricación fascinante, cuyos beneficios están siendo aprovechados por aplicaciones que se desarrollan diariamente para la vida real. La AM elimina muchas de las limitaciones observadas en los métodos de fabricación más tradicionales, como el fresado, el colado o la fabricación. Esto abre nuevas posibilidades para geometrías complejas y personalización de piezas en grandes cantidades, a un coste viable comercialmente, lo que antes no era posible.

Capaz de fabricar características complejas y piezas precisas, la AM es muy adecuada para la producción de dispositivos médicos y dentales, tanto en cromo cobalto como en titanio. La fabricación de dispositivos médicos personalizados para implantes y guías cráneo-faciales, de aparatos de ortopedia y de dispositivos de odontología son sólo algunas de las áreas en las que se ha aplicado la AM, siendo muchas más sus posibles aplicaciones. Renishaw está dispuesta a trabajar con sus clientes para mejorar los dispositivos personalizados existentes o para desarrollar nuevas aplicaciones que aún no hayan sido explotadas.

Un enfoque normativo

Renishaw ha estado fabricando dispositivos dentales durante muchos años y tiene una amplia experiencia en la normativa médica a nivel mundial. Hemos fabricado cientos de miles de dispositivos bajo nuestro sistema de calidad ISO13485 y entendemos la necesidad de cumplir con las normas existentes. Podemos transmitir nuestra experiencia a nuestros clientes, ahorrándoles tiempo y recursos cuando establezcan sus sistemas de fabricación.



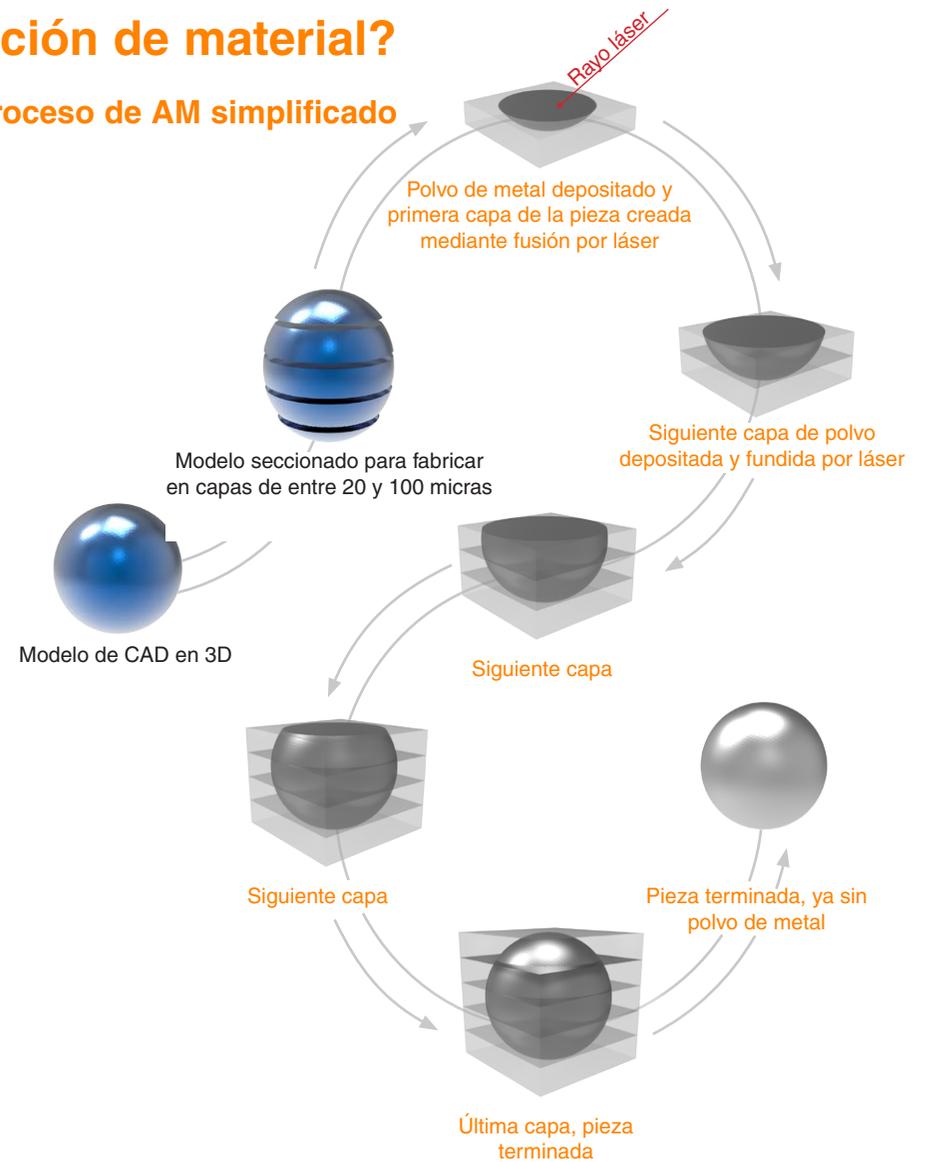
¿Cómo funciona la fabricación por aportación de material?

La AM brevemente

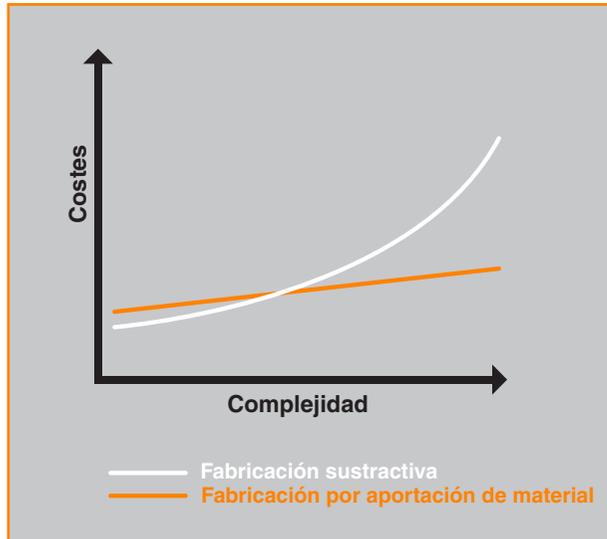
La fusión por láser de Renishaw es una tecnología pionera en los procesos de fabricación por aportación de material, capaz de producir piezas metálicas totalmente compactas directamente desde el modelo CAD 3D, mediante un láser de fibra de alta potencia. Las piezas se fabrican a partir de una selección de polvo fino de metal que se funde completamente capa por capa en una atmósfera estrictamente controlada, en grosores de capa que varían entre 20 y 100 micras.



El proceso de AM simplificado



¿Por qué elegir la fabricación por aportación de material para el sector médico?

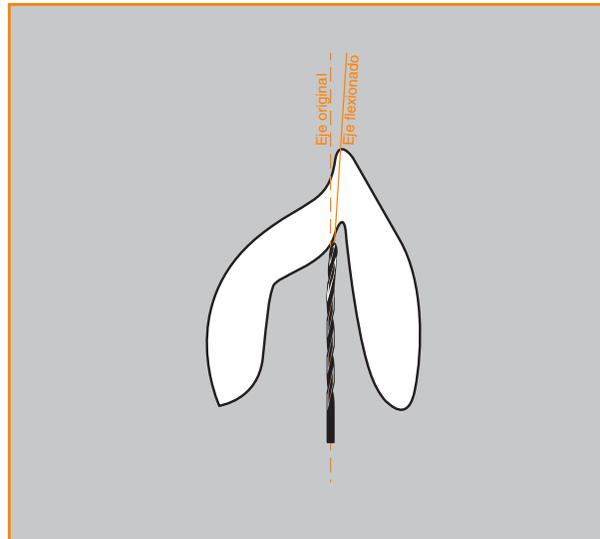


El coste de la fabricación sustractiva (p. ej., el fresado) se incrementa con la complejidad

La fabricación por aportación de material puede tener ventajas tangibles con respecto a las técnicas de fabricación tradicionales

Los dispositivos médicos y dentales son inherentemente complejos en su forma física y no se prestan fácilmente a un proceso de fabricación tradicional, donde se requieren mayores cantidades para hacer el proceso viable. En el caso de los dispositivos médicos o dentales, lo importante no es la producción en masa, sino la personalización de grandes cantidades de estos dispositivos.

Los centros de fresado que llevan a cabo la fabricación sustractiva tradicional son capaces de fabricar los dispositivos

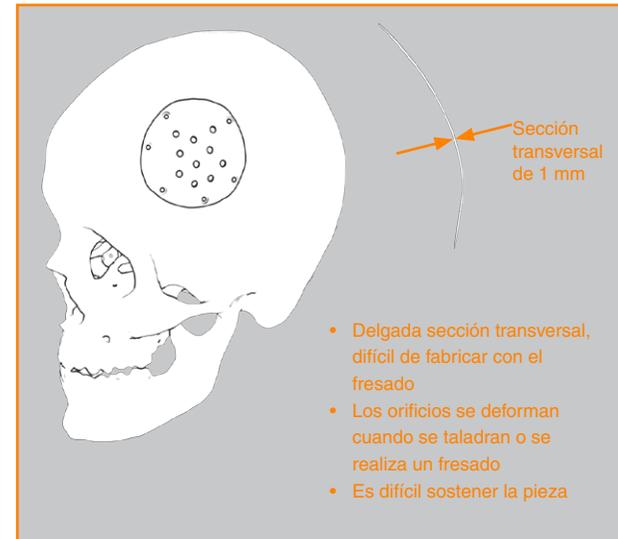


El uso de pequeñas herramientas que permiten acceder mejor a la pieza sacrifica la rigidez de estas y la precisión

de forma masiva y de personalizarlos de forma masiva también; no obstante, son menos eficientes cuando los componentes tienen formas complejas que hay que hacer a medida.

El fresado elimina el material no deseado. Por el contrario, en la fabricación por aportación de material, la impresión 3D añade sólo el material necesario, con lo que el uso del material es mucho más eficiente y el coste de fabricación más predecible. Esto ofrece a los fabricantes la oportunidad de aprovechar la ventaja de una mayor eficiencia, de un menor consumo de energía y de menos emisiones de carbono.

Además de que el coste de las piezas aumenta a medida que la complejidad aumenta, también hay más restricciones en la fabricación de piezas mediante la fabricación sustractiva.



El fresado supone un desafío en secciones delgadas, y particularmente en placas craneales

Para llegar a las pequeñas características de las piezas, que a menudo son críticas para que el resultado clínico sea exitoso, una fresadora tendría que utilizar herramientas con un diámetro muy pequeño. Esto aumenta el tiempo de fabricación, sacrifica la rigidez de la herramienta y la precisión, al tiempo que añade más incertidumbre al coste final y a la durabilidad de la herramienta.

La AM no tiene este importante problema y es capaz de reproducir características de piezas con alto detalle. Esto le da al usuario de la AM una importante ventaja competitiva, y hace que esta tecnología sea ideal tanto para aplicaciones médicas como dentales.



La optimización permite una amortización más rápida



Al igual que con cualquier inversión, cuanto antes puede comenzar a producir una máquina, más rápido se recupera la inversión. Por ello, todos los sistemas médicos y dentales de AM de Renishaw se optimizan individualmente antes de su recepción definitiva.

Con más de 140 posibles parámetros para elegir, la puesta a punto de la fusión por láser requiere un enfoque sistemático. Renishaw tiene la experiencia y los conocimientos necesarios, y puede ofrecer a sus clientes importantes ahorros de tiempo en la puesta a punto y optimización de los procesos.

Por qué la puesta a punto de Renishaw es diferente

A lo largo de nuestra experiencia con un gran número de proveedores de sistemas de AM, hemos aprendido que al igual que cada fresadora es diferente, cada sistema de AM también es diferente. Esta es la razón por la que nuestra puesta a punto u "optimización" es diferente. Renishaw ha desarrollado

un proceso eficiente y eficaz para garantizar que su sistema de AM esté listo para usarse con los ajustes óptimos de su máquina y para su aplicación. Además ofrecemos un plan de formación integral que no sólo incluye el funcionamiento de la máquina, sino todas las actividades periféricas que también hacen posible una implementación exitosa.



Una selección de parámetros de optimización

La fabricación requiere eficiencia

La clave de una fabricación rentable es un proceso de puesta a punto eficiente. Las fresadoras CNC convencionales necesitan al menos conocer las dimensiones de la herramienta con respecto al material antes de que puedan fresar una pieza en bruto. Mejorando la precisión de estas mediciones mejorará también la precisión de la pieza. Sin embargo, estos no son los únicos parámetros que afectan a la precisión, el acabado y la velocidad de fabricación. Entender el avance, la velocidad de la herramienta, su geometría, la optimización de su trayectoria, las pasadas de la herramienta y el tipo de refrigerante, solo por nombrar unos pocos parámetros, puede mejorar significativamente el proceso de fabricación.

La fabricación por aportación de material no es diferente. Hay multitud de opciones que permiten una puesta a punto precisa del proceso, lo que puede hacer que la calidad de la pieza pase de ser buena a ser excelente.

¿Por qué la fabricación por aportación de material de Renishaw?

Los sistemas de fabricación por aportación de material de Renishaw se desarrollan para entregar piezas con un excelente acabado superficial, con una estructura de alta densidad y con las dimensiones exactas. Para garantizar que la producción sea uniforme todo esto forma parte de un proceso validado.

Densidad y acabado superficial

- El objetivo es conseguir una densidad de entre el 99,5% y el 100%
- El acabado superficial es crítico en muchas aplicaciones
- La resistencia de la parte final de la pieza y su ductilidad se ven afectadas por la densidad
- Para mejorar la densidad, y el acabado superficial, se optimizan varios factores, como el ajuste de la distancia del punto láser, el tiempo de exposición, el perfil del haz, el mapeo de la potencia, la calibración del campo de escaneado, el escalado de la pieza, la potencia del láser y la compensación del punto láser



Precisión

- Un requisito esencial de las piezas médicas y dentales
- El mapeo de errores especializado logra una precisión uniforme en toda la base de fabricación
- Renishaw entrega los sistemas con unas capacidades de precisión previamente acordadas con el usuario final



Validación del proceso

- La validación de la máquina permite fabricar piezas consistentes
- Permite que el rendimiento de la fabricación sea predecible
- Renishaw valida todos los sistemas médicos y dentales antes de la recepción final



La impresión dental 3D en la práctica

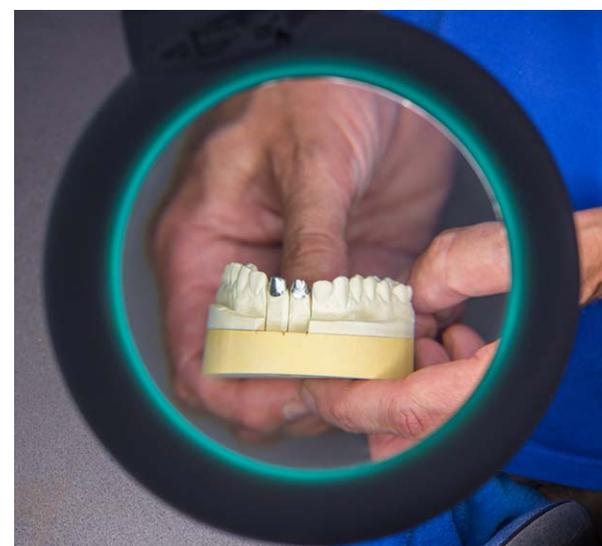


CBC Dental Lab es un laboratorio dental, varias veces galardonado, con sede cerca de Bristol, Reino Unido. Trata una amplia variedad de casos, desde restauraciones dentales hasta cambios en la sonrisa mediante estructuras implanto-soportadas. CBC ha conseguido un negocio exitoso en los últimos 30 años atendiendo a clientes en todo el Reino Unido.

Cuando Renishaw introdujo las estructuras de cobalto cromo (CoCr) fundidas por láser LaserPFM™ en 2010, en CBC se apresuraron a estudiar su potencial e introducir las en el laboratorio.

CBC ya estaba familiarizado con el flujo de trabajo digital y con los beneficios que pueden obtenerse con el uso de las estructuras de zirconia de Renishaw. Introduciendo estos beneficios en la parte del laboratorio dedicada a la producción de estructuras de metal, CBC ha sido capaz de realizar mejoras en la eficiencia del proceso subcontratando la fabricación de estas estructuras a Renishaw, y utilizar a su valioso personal para actividades más rentables en el laboratorio.

Sin embargo, el aspecto más importante para CBC es la calidad constante de estas estructuras y su coste fijo. Esto da como resultado que los dentistas estén más contentos, que haya menos trabajo de repetición, y a diferencia de lo que ocurre con las aleaciones para colado el precio de las estructuras sinterizadas por láser se mantiene constante. Todo esto combinado permite a CBC planificar mejor su negocio para el año próximo.



// Después de probar otras tecnologías de fabricación de estructuras metálicas, hemos optado por las estructuras fundidas por láser, que proporcionan unos resultados excepcionales. Ahora nos resultará imposible volver al colado. La calidad y consistencia han supuesto una gran diferencia en nuestro negocio. Al ser preguntados nuestros dentistas dieron el 100% de opiniones positivas sobre las estructuras fundidas por láser. Indicaron que estarían decepcionados si regresáramos a las técnicas antiguas y tradicionales.

//
CBC Dental Lab, Reino Unido



La fabricación por aportación de material cambiando la vida de las personas



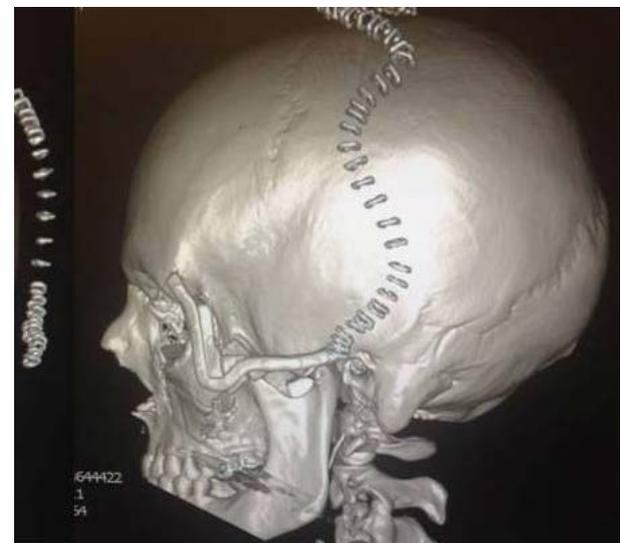
Víctima de un accidente de motocicleta, Stephen Power ha visto de primera mano los beneficios de cirujanos e ingenieros trabajando juntos y cómo el resultado puede cambiar la vida de una persona.

Después de haberse visto involucrado en un terrible accidente que hizo que necesitara cirugía reconstructiva, Stephen quedó con una serie de desfiguraciones faciales que cambiaron su vida. Sin embargo, un consultor de Fisura y Cirugía Maxilofacial del Hospital Morriston en Swansea, el Prof. Adrian Sugar, fue el cirujano de Stephen y estaba dispuesto a ampliar los límites de su profesión y a adoptar nuevas técnicas y procesos. Los implantes maxilofaciales se han utilizado durante bastantes años pero recientemente la impresión 3D ha permitido una solución más a medida. A pesar de esto, el procedimiento quirúrgico en sí sigue siendo lento y pesado. Las incisiones en tejidos blandos y el posicionamiento de los huesos pueden conllevar realizar incisiones a pulso, haciendo este tipo de cirugía más compleja de lo que en principio podría ser y con resultados menos predecibles.



Los ingenieros utilizan rutinariamente plantillas y dispositivos para garantizar una alta calidad y resultados repetibles, y esto es exactamente lo que el Prof. Sugar necesitaba para este caso. Planificando donde deseaba hacer las incisiones en el hueso antes de la cirugía, podría eliminar una parte del trabajo intuitivo. Luego, utilizando una guía de colocación para los implantes definitivos, el Prof. Sugar podría asegurar un ajuste casi perfecto y una cirugía mucho más eficiente en su conjunto.

Renishaw trabajó en colaboración con el Centro de Tecnología Reconstructiva Aplicada a la Cirugía (CARTIS, Centre for Applied Reconstructive Technologies In Surgery) en Gales del Sur, para proporcionar al Prof. Sugar la plantilla de corte del hueso y la guía de colocación del implante que hizo que la cirugía fuera más fácil. Creo que es incomparable: los resultados "juegan en una liga diferente" con respecto a lo que hemos hecho antes. La respuesta de Stephen fue incluso más categórica: "Te cambia la vida por completo."





Creo que es incomparable: los resultados
"juegan en una liga diferente" con respecto
a lo que hemos hecho antes.



Prof. Adrian Sugar
Consultor de Fisura y Cirujano Maxilofacial



Productos médicos de Renishaw

Nuestras tecnologías también están ayudando en aplicaciones de odontología, neurocirugía, análisis químicos e investigación en nanotecnología. Estas tecnologías se componen de sistemas, materiales y servicios de fabricación que permiten a los laboratorios dentales fabricar restauraciones de alta calidad y ofrecer soluciones de ingeniería para la neurocirugía estereotáctica. También suministramos herramientas analíticas no destructivas que identifican y caracterizan la química y la estructura de los materiales.



Robot para neurocirugía



Microscopio Raman

Escáneres dentales

Escáneres de contacto 3D y escáneres ópticos sin contacto utilizados para la digitalización de las preparaciones dentales y para medir las ubicaciones de los implantes para estructuras dento-soportadas, pilares personalizados y estructuras sobre implantes.



Escáneres dentales

Software de planificación en neurocirugía

Software de planificación que permite la planificación avanzada de objetivos y trayectorias para la neurocirugía estereotáctica.



Software de planificación en neurocirugía

Robot para neurocirugía

Un robot estereotáctico que proporciona una solución a modo de plataforma para una amplia gama de procedimientos neuroquirúrgicos funcionales, que incluyen estimulación cerebral profunda ("DBS"), estéreo-electroencefalografía ("SEEG"), neuroendoscopia y biopsias estereotácticas.

Implantes para neurocirugía

Dispositivos implantables que permiten a los cirujanos verificar la posición esperada del electrodo DBS con respecto a una anatomía específica, utilizando imágenes de resonancia magnética ("MRI") para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson y otros trastornos del movimiento y patologías neuropáticas.



Implantes para neurocirugía

Microscopios Raman

Los científicos e ingenieros de todo el mundo utilizan los microscopios de grado investigación inVia Raman de Renishaw para el análisis químico no destructivo y el análisis de imagen de materiales. Su alta velocidad, sus resultados de alta calidad y su capacidad de actualización se valoran en campos tan diversos como la nanotecnología, la biología y la industria farmacéutica.

Acerca de Renishaw

Renishaw es el líder mundial establecido en tecnologías de ingeniería, con un largo historial en investigación, desarrollo y fabricación de productos. Desde su creación en 1973, la empresa ha venido suministrando sus productos para aumentar la productividad y mejorar la calidad de fabricación, con soluciones de automatización rentables.

Una red mundial de filiales y distribuidores garantiza un servicio excepcional y asistencia técnica a nuestros clientes.

Los productos incluyen:

- Tecnologías de fabricación aditiva y moldeo por vacío para aplicaciones de diseño, prototipado y producción
- Sistemas de escaneo para CAD/CAM dental y suministro de estructuras dentales
- Sistemas de encóder de alta precisión lineal, angular y rotatorios para captación de posición
- Útiles de fijación para MMC (máquinas de medición de coordenadas) y calibres flexibles
- Calibres flexibles para la medición por comparación de las piezas mecanizadas
- Medición láser de alta velocidad y sistemas de inspección para uso en ambientes extremos
- Sistemas láser y ballbar para el control del rendimiento y calibrado de máquinas
- Sistemas médicos para aplicaciones neuroquirúrgicas
- Sistemas de inspección y software de puesta a punto de piezas, reglaje de herramientas e inspección en Máquinas-Herramienta CNC
- Sistemas de espectroscopía Raman para el análisis no destructivo de la composición química de materiales
- Sistemas de sondas y software para medición en MMC
- Palpadores para MMC y Máquinas-Herramienta



Para consultar los contactos internacionales, visite www.renishaw.es/contacto

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN. NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECISSIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 2016 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso.

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países. **apply innovation** y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales.

Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



H - 5489 - 9151 - 02 - A