



Proceso de Moldeo por Inyección de polvos Metálicos (MIM)

El moldeo por inyección de polvos metálicos (MIM) es una opción entre los métodos de fabricación que está cogiendo fuerza para obtener ciertos tipos de piezas de acero en sectores que varían desde el médico hasta la automoción.

El MIM es un proceso de fabricación metálico que utiliza el equipo de moldeo por inyección de plástico estándar para obtener una pieza. Con un solo disparo de la máquina de moldeo por inyección se pueden fabricar piezas muy complejas de acero y acero inoxidable.

La materia prima utilizada en este proceso es una mezcla de polvos metálicos ultra-finos y un aglutinante termoplástico. Después de haber fabricado la pieza, una gran mayoría de aglutinante es eliminado utilizando un proceso catalítico. A continuación, la pieza se calienta (sinteriza) a una alta temperatura tal que las partículas metálicas se funden juntas. Mientras las partículas se funden, la pieza se va encogiendo en un porcentaje predecible hasta obtener una pieza metálica prácticamente densa.

Muchas de las piezas fabricadas con este proceso son bisagras, botones y clips para teléfonos móviles y ordenadores portátiles, así como instrumental médico y piezas de automoción.

Existen tres factores clave que ayudan a decidir si utilizar este proceso. Primero, el MIM requiere de un molde y, por lo tanto, un volumen de fabricación suficiente para justificar la inversión. Segundo, la materia prima del MIM es más costosa que los metales utilizados en los procesos de mecanizado o fundición. Finalmente, este proceso permite obtener piezas muy complejas con unos acabados superficiales excelentes de una forma sencilla.

Material metálico procesable por inyección de plástico

La empresa Cool Polymers, fabricante líder de plásticos térmicamente conductores ha desarrollado un nuevo metal, llamado Xyloy, que es procesable en máquinas y utillajes de inyección de plástico estándar.

Los metales Xyloy son aleaciones ligeras que se moldean para conseguir piezas 3D con una forma y tolerancias cercanas a las finales.

Este material ofrece una excelente combinación de propiedades mecánicas, físicas y térmicas que hace que las piezas fabricadas con el mismo, superen el rendimiento de las fabricadas con plásticos y con metales de fundición, ofreciendo mayores durezas, rigideces, conductividad y procesabilidad.



Solicitudes de Patentes Publicadas

Los datos que aparecen en la tabla corresponden a una selección de las solicitudes de patentes publicadas por primera vez durante el trimestre analizado.

El total de las patentes publicadas aparece en la versión electrónica www.opti.org/publicaciones o bien en www.oepm.es. Se puede acceder al documento completo haciendo doble clic sobre el mismo.

Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
MECANIZADO POR DESPRENDIMIENTO DE VIRUTA			
CN101170270	Universidad de Nanjing Aeronautics & Astronautics	China	Máquina eléctrica síncrona de imanes permanentes para uso en aplicaciones de levitación magnética.
JP2008102049	Hitachi Ltd	Japón	Aparato para corregir el desequilibrio en turbomáquinas de alta velocidad. Una unidad de proceso calcula el vector de corrección del desequilibrio.
JP2008087077	Hitachi Tool KK	Japón	Cuchilla de corte para roscado de interiores.
DE102006054475	HS Betailingungs GmbH	Alemania	Cabezal multihusillo de accionamiento directo para máquina CNC. El motor del cabezal va dispuesto alrededor de hueco del cabezal, y el estator está diseñado para controlar el movimiento oscilante del cabezal.
WO2008044254	Cedal Equip SRL	Italia	Máquina para fabricar productos semiacabados de circuitos impresos multicapa.
US2008131224	Willemin Macodel SA	EE UU	Cabezal giratorio para centro de mecanizado de cinco ejes. El cabezal tiene realiza el corte por el interior de un bastidor de tal manera que es apto para mecanizar tornillos estándar para huesos a partir de barras en un único ciclo de operaciones programadas.
ELECTROEROSIÓN			
US2008146121	Applied Materials Inc	EE UU	Conjunto de platos para procesamiento mecánico y electromecánico.
DE102007011632	Poligrat GmbH	Alemania	Método de electropulimentado y/o desbarbado electroquímico de superficies de titanio o de aleaciones de titanio. Implica el uso de un electrolito de ácido metasulfónico o de uno o más ácidos difosfónicos de alcanos.
CN201055934Y	Univ Beijing Ind	China	Dispositivo para el revestimiento electrolítico de electrodos. Posee un electrodo plano de cobre que se suelda bajo una placa de cobre acoplada con una placa de madera mediante dos bastones guía roscados y mediante apoyos lineales instalados en los bastones y en la placa de madera.
CN101185985	Univ Nanjing Aeronautics & Astronautics	China	Método de mecanizado electrolítico de precisión de ángulos operativos para microestructuras tridimensionales electromecanizadas. El método implica el uso de un dispositivo de ajuste angular para permitir al eje principal de la máquina herramienta el mecanizado de cualquier ángulo.
US7377836	Beaver Creek Concepts Inc	EE UU	Refinado de obleas semiconductoras de dos capas. Implica la aplicación de energía para el refinado a cada capa; el control del proceso en tiempo real para cada capa; la determinación en tiempo real de la mejora de los parámetros de control de la capa; y el control de dichos parámetros.
WO2008058655	Hirschmann GmbH	Alemania	Herramienta o pieza p. ej. un electrodo y dispositivo de posicionamiento p. ej. máquina de electroerosión vertical. Posee una unidad de centrado conectada con una herramienta o una pieza, donde la unidad está insertada en una herramienta o máquina herramienta como parte separada y sujeta fijamente por una unidad de retención.
WO2008050405	Mitsubishi Electric Corp	Japón	Máquina de electroerosión por hilo para el procesado de objetos. Posee una unidad de control que dirige la operación de un oscilador de pulsos, basada en los datos de control de la alimentación eléctrica de acuerdo a los estados de la alimentación eléctrica almacenados.
EP1918054	Agie SA	Suiza	Método de electroerosión de piezas. Implica la división del tiempo de mecanizado en intervalos de control, durante los cuáles se capturan valores de referencia e intervalos de mecanizado, durante los cuáles no se capturan valores de referencia.
WO2008058513	Mtu Aero Engines GmbH	Alemania	Electrodo para el tratamiento electroquímico de una pieza, la producción de componentes de máquinas y la producción de perfiles de álabes. Consiste en la elevación del canal de flujo y de la descarga de los electrolitos en una región de trabajo del electrodo.
RU2323070	Alekseev V.V. et al.	Fed. Rusa	Método para la aplicación por electroerosión de recubrimientos de bronce sobre superficies de partes cilíndricas de acero.



Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
DEFORMACIÓN Y CORTE POR CIZALLA			
WO2008071396	Univ. Erlangen-Nürnberg	Alemania	Método de hidroconformado con un fluido iónico. Este fluido permite realizar el conformado a temperaturas muy elevadas.
DE102007017022	Daimler AG	Alemania	Método de hidroconformado mediante el cual es posible no sólo deformar una pieza, sino también cortar partes como se realiza por troquelado.
US7360384	GM Global Technology Operations Inc	EE UU	Aparato para hidroconformado con pieza de corte incluida.
CN101177725	Universidad Taiyuan Sci & Eng	China	Método para fabricar un recubrimiento ultraduro para herramientas de corte de alta velocidad.
US2008171218	Fraunhofer Ges Forschung	Alemania	Espuma metálica con estructura de poro abierto con alta Resistencia a la corrosión.
US2008092390	GM Global Technology Operations Inc	EE UU	Método para rellenar de espuma metálica una estructura hueca.
DE102006049146	Elisabeth Braun	Alemania	Método para unir dos chapas de la estructura de un vehículo. Las chapas son endurecidas durante el prensado a alta temperatura (press hardening). Posteriormente las chapas se doblan una sobre otra para formar un enganche trabado.
US7387006	Ford Motor Co	EE UU	Sensor para herramienta de conformado de chapa. El soporte de la pieza a trabajar dispone de un sensor de proximidad para asegurar que el borde de la pieza se encuentra siempre en posición a lo largo de todo el ciclo de trabajo.
US7389665	Ford Global Technologies	EE UU	Método para conformar una chapa metálica. Se suministra gas presurizado a la cavidad de un molde en una herramienta de conformado superplástico. Así se lleva a una parte de la preforma contra la superficie del molde y se extrae la pieza terminada de la herramienta.
DE202008001489U	Acument GMBH & Co Ohg	Alemania	Método para fabricar tubo de chapa a partir de dos piezas machihembradas.
CN101181771	Univ Shanghai Jiaotong	China	Procedimiento de fabricación de una sección de magnesio y acero mediante prensado y doblado.
FUNDICIÓN			
WO2008046219	G-MAG Int Inc	Austria	Procedimiento de control de un proceso de moldeo por inyección de materiales en estado semi sólido. Antes de efectuar la inyección, se toma una muestra del material, de modo que se determina la temperatura de liquidus real y la temperatura a la cual se obtiene el porcentaje deseado de sólido. Se ajusta el calentamiento del material hasta alcanzarse esta temperatura y en ese momento se efectúa la inyección.
DE102006057660	Bayerische Motoren Werke AG	Alemania	Moldeo a presión de piezas de pared delgada de materiales no ferrosos. Se introduce en un molde el material a presión, se temple la pieza dentro del molde mediante agua pulverizada y se calienta la pieza para descomponer los machos empleados.
JP2008114235	Alwork KK	Japón	Aparato de fundición a presión que evita la generación de defectos debidos a la presencia de gas y aire en el metal fundido.
US2008083426	Gm Global Technology Operations Inc	EE UU	Eliminación de metales no ferrosos adheridos a herramientas de conformado mediante la aplicación de una solución de material cáustico.
WO2008076067	Indexator AB	Suecia	Procedimiento de fabricación de un dispositivo para movimiento de tierras empleando un fundición ADI.
CN101152684	Luoyang Shuangrui Metal Composite Co Ltd	China	Procedimiento de soldadura por explosión de una chapa multicapa de aluminio y una chapa de acero.
US2008086033	Smith & Nephew Inc	EE UU	Procedimiento de soldadura por explosión de un marco con una ventana de inspección a un alojamiento. Se emplea en la fabricación de dispositivos médicos, tales como cámaras de endoscopios.
JP2008119708	Sumitomo Metal Ind Ltd et al.	Japón	Procedimiento de soldadura láser que permite incrementar la productividad.
JP2008105039	Osaka Transformer Co Ltd	Japón	Método de control de la onda pulsada en un proceso de soldadura plasma MIG.
US2008090023	3M Innovative Properties Co	EE UU	Equipo para aplicar ultrasonidos a un caldo. Puede operar en condiciones extremas tales como muy alta temperatura o ambientes muy corrosivos.



Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
PULVIMETALURGIA			
WO2008070636	FTF Llc	EE UU	Fabricación de compactos cuya densidad varía longitudinalmente.
DE102006044971	Adcuram Maschinenbauholding GmbH	Alemania	Procedimiento de fabricación de metales espumados que permite controlar la cantidad de fluido inyectado para causar el grado deseado de espumado.
CN101185971	Beijing Aeronautical Materials Inst	China	Método para aumentar la densidad de una plancha de acero conformada por proyección térmica.
US2008118385	Joo H S	Corea	Fabricación de un material poroso de poros abiertos. Se mezcla un metal con un material de menor punto de fusión, y se compacta, sinteriza y pule. La estructura de los poros puede ser ajustada.
WO2008061764	Eos Electro Optical Syst	Alemania	Método para fabricar artículos capa a capa por consolidación mediante láser.
WO2008061342	Stackpole Ltd	EE UU	Prensa para conformado de polvos metálicos. Permite fabricar eficientemente componentes de alta densidad.
EP1942209	United Technologies Corp	EE UU	Fabricación de polvos compuestos de matriz metálica empleados en recubrimientos y prototipado rápido.
CN101185973	Univ Beijing Sci Technology	China	Método de preparación de nanopolvo orbicular de hierro. Reduce el tiempo de reacción y los residuos generados, y ahorra energía y costes de producción.
LÁSER			
US2008128053	Noble Advanced Technologies	EE UU	Método de fabricación de paneles metálicos soldados usados en p. ej. componentes de vehículos. Implica el templado, para reducir la dureza, del cordón de soldadura formado mediante la soldadura a tope de zonas de piezas.
US2008110869	Button Int Co Ltd	EE UU	Método de mecanizado de una superficie de molde para una pieza mediante el uso de láser. Implica el ajuste de los parámetros de potencia del láser, de tal manera que en una predeterminada zona de la superficie de la pieza se pueda limpiar el material mediante el uso de la energía calorífica del mismo.
US2008105665	Disco Corp; Disco KK	Japón	Dispositivo de procesamiento por láser usado en la fabricación de semiconductores. Comprende una mesa de fijación para sostener la pieza y unidades que irradian el rayo láser sobre la pieza.
EP1918060	FGS W Forschungsges Strahl Werkzeuge MBH	Alemania	Método para detectar la limpieza de material de una pieza usando rayo láser pulsado, especialmente en taladrado o corte. Comprende la detección de la onda de choque producida por el pulso láser y la producción de parámetros relacionados con la difusión de la onda.
WO2008052547	Univ Danmarks Tekniske	Dinamarca	Método de corte por láser. Implica la formación de un canal mediante el empuje de una parte del material fundido de la superficie fundida mediante la aplicación de la presión de evaporación sobre la "Knudsen-layer" usando la eyección del material fundido por el láser.
US2008079223	Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH & Co KG	Alemania	Dispositivo integrado de soldadura de un cabezal de mecanizado por láser. Posee soldaduras que están incluidas en una primera superficie de contacto de una caja hueca y está configurada para apoyarse en una segunda superficie de contacto para formar un sellado entre la caja y el conducto.
DE102006047794	Mobil Mark GmbH et al.	Alemania	Conjunto láser para el marcado, desbastado, endurecimiento y soldadura de superficies de piezas. Comprende una fuente láser, un conjunto óptico de enfocado y un control de la dirección del rayo láser, una zona de apoyo de la pieza y una ventana.
JP2008132500	Seiko Epson Corp	Japón	Aparato de procesado por láser para uso en la fabricación de substratos. Permite variar la posición del foco del rayo láser en la dirección del espesor de la pieza mediante la variación del ángulo de incidencia del láser en el condensador.
CN101172320	Univ Shanghai Maritime	China	Método de corte para láminas de acero. Implica la generación de una gran fuerza centrífuga mediante el dispositivo de corte por láser y una corriente de aire que induce al dispositivo a ejercer una función de limpieza en el material con objeto de eliminar los residuos.
DE202007000505U	Kuka Systems GmbH	Alemania	Cabezal de soldadura para robots usado p. ej. en la industria automovilística. Incluye un rodillo de contacto presionado contra las piezas para localización y resguardo mediante un actuador cilíndrico de membrana rodante.
ES2296454	Osmotica Corp	España	Sistema y método de perforación láser.
ES2294919	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	España	Horno continuo con láser acoplado para el tratamiento superficial de materiales.



Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y SUPERFICIALES			
US2008096036	Gm Global Technology Operations Inc	EE UU	Revestimiento resistente a la corrosión para aleaciones de magnesio. Es electroconductor y electroquímicamente anódico. Aplicación: automóviles.
US2008160171	United Technologies Corp	EE UU	Aparato de PVD por haz de electrones que evita la aparición de variaciones químicas en el recubrimiento depositado.
US2008102296	General Electric Co	EE UU	Revestimiento multicapa, cerámico o de cermet, resistente al desgaste. Se deposita mediante PVD por haz de electrones o por arco eléctrico. Aplicación: piezas de turbinas.
WO2008066213	Taegutec Ltd	Corea	Método de tratamiento superficial de una plaquita de corte. Permite mantener el radio de curvatura del filo de corte.
US2008132410	Ritek Corp	Taiwán	Catalizador para un proceso CVD de síntesis catalítica de nanotubos de carbono de pared simple.
WO2008043333	Leibniz Inst Fuer Neue Materia	Alemania	Fabricación mediante CVD por plasma de un material laminar bifase. Sobre una matriz de óxido amorfo de titanio se deposita nitruro de titanio nanocristalino.
WO2008068368	Univ Complutense Madrid	España	Proceso de obtención por CVD a baja temperatura de recubrimientos aplicables en materiales de producción de energía eléctrica.. Se obtienen recubrimientos a baja temperatura basados en aluminuros de hierro modificados mediante la adición (o no) de elementos reactivos y otras fases protectoras basadas en compuestos, Fe-Al-Mn, Fe-Cr, Fe-Si y espinelas Fe-Mn1 sobre aleaciones base hierro del tipo ferrítico-martensítico.
WO2008058504	Mtu Aero Engines GmbH	Alemania	Aparato de proyección térmica para revestir y/o reparar piezas de turbinas o de motores, que comprende un espectrómetro y que asegura un mejor control de la estabilidad de la dureza de la capa.
US2008085371	General Electric Co	EE UU	Procedimiento de proyección térmica que permite la deformación de la pieza durante el proceso para minimizar las tensiones residuales.
CN101168830	Suzhou Wantai Vacuum Furnace Res Inst	China	Equipo de proyección por plasma que requiere un menor aislamiento de la unidad eléctrica y proporciona una mayor seguridad al operario.
JP2008101248	Toyota Jidosha KK	Japón	Proceso de cementación de piezas de acero durante el cual se controla el incremento de peso con respecto al tiempo de tratamiento.
US2008121822	Nisshin Ion Kiki KK et al.	Japón	Aparato de implantación iónica que consta de imanes cuyos campos magnéticos mejoran la eficiencia en el transporte del haz iónico.

NUEVOS ACEROS QUE REDUCEN EL PESO DE LOS VEHÍCULOS

Según las conclusiones obtenidas de la conferencia IMechE, el acero sigue siendo el material estructural preferido en la fabricación de vehículos, usándose en el 99% de los coches nuevos en 2007. Aunque el peso medio de los vehículos se ha incrementado en un 50% en 40 años, el uso de aceros avanzados de alta resistencia ha derivado en soluciones económicamente aceptables relacionadas con la ligereza de los vehículos durante los últimos 10 años, haciéndolos 60kg más ligeros a pesar de las mejoras introducidas en seguridad estructural.

Actualmente, estas reducciones de peso no sólo siguen siendo aplicadas, sino que van en aumento en los vehículos nuevos, equiparándose a la reducción de una tonelada de emisiones de CO2 de un vehículo en su periodo de vida. Este hecho es resaltable debido a las futuras legislaciones,

ya que en ellas se potencia la restricción de este tipo de emisiones.

Este hecho se junta con otras medidas que se están realizando en materia de reducciones de peso económicamente factibles, como son la eficiencia de los sistemas de transmisión y las mejoras aerodinámicas.

COMPUESTO REPARADOR QUE ACTÚA ENTRE ACEITE Y HUMEDAD

Belzona Polymerics ha desarrollado un nuevo material reparador para aplicaciones en ambientes húmedos y aceitosos.

Este compuesto innovador, capaz de formar uniones fuertes en sustratos metálicos con presencia de aceite y humedad, ha sido particularmente exitoso en la industria energética.

Según el responsable nacional de ventas de Belzona, el producto fue desarrollado inicialmente para paliar los problemas encontrados en los sistemas de transmisión viejos. Según él, muchas de las subestaciones de transformación exteriores que han estado sujetas a la corrosión durante más de 20 años suelen tener fugas de aceite que conducen a fallos en las aletas, válvulas, cierres o tubos.

Al utilizar los compuestos reparadores tradicionales para reparar las fugas, éstos son inefectivos debido a la presencia de aceite; pero usando el nuevo compuesto, éste desplaza el aceite de la superficie permitiendo realizar la reparación.

Una empresa de distribución eléctrica inglesa ya lo ha utilizado en la reparación de tubos con resultados muy positivos: el proceso entero duró menos de 2 horas y tuvo un coste muy menor al de la reparación tradicional.



NUEVO PROCESO DE INYECCIÓN DE METAL

Un nuevo proceso revolucionario de alimentación de metal fundido en el molde recortará los costes de fabricación de piezas de metal, mejorando también la calidad del producto final.

Esta nueva tecnología, desarrollada por CSIRO y denominada Metalurgia Tixotrópica Avanzada (ATM), supone una nueva versión del Moldeo por inyección a alta presión (HPDC) en la que se utiliza un sistema revolucionario de alimentación para forzar al metal a entrar al molde. Este sistema está particularmente pensado para aleaciones de aluminio y magnesio.

Utilizar la ATM es un 10% más barato que operar con un sistema HPDC convencional y no requiere de una mayor inversión en nuevos equipos.

El HPDC tradicional consiste en forzar a un metal fundido a entrar en una cavidad a través de unos canales de alimentación. Estos canales de alimentación son rediseñados en este nuevo proceso y, según un gestor del proyecto, este cambio permite la obtención de piezas más uniformes, con menos porosidad y con un precio por unidad más bajo.

Este proceso ha estado funcionando en fabricaciones de poco volumen desde el 2002. Más de 15 fabricantes han estado probando la tecnología, y muchos de ellos ya están reportando posibles mejoras.

FUTURO PROMETEDOR PARA EL TITANIO

El titanio suele ser el material preferido de muchos fabricantes, pero siempre ha sido muy costoso y, por tanto, poco utilizado, excepto en aplicaciones especializadas.

Esto podría cambiar con un nuevo proceso desarrollado por el Oak Ridge National Laboratory (ORNL) y empresas colaboradoras. La nueva técnica, que no usa la fusión, podría reducir la cantidad de energía necesaria y el coste para fabricar piezas de titanio a partir de polvo en más de un 50%, haciendo factible la utilización de aleaciones de titanio en aplicaciones como rotores de freno, prótesis artificiales o en el blindaje de vehículos militares.

Un investigador del ORNL remarca que el uso de un método sin fusión, que incluye la compactación por laminador para la fabricación directa de láminas a partir de técnicas de polvo, prensa y sinterizado para fabricar componentes con una forma y tolerancias cercanas a las finales, ofrece muchas ventajas respecto al proceso de fusión tradicional.

Una de ellas es que con el nuevo método, los polvos permanecen en estado sólido durante todo el proceso, en vez de ser fundidos como con el método tradicional. Este hecho reduce una gran cantidad de energía necesaria para el procesado y reduce la cantidad de material sobrante.

En los próximos años, los investigadores esperan obtener aleaciones de titanio ligeras y resistentes a la corrosión que puedan ser aplicables en otros productos, incluyendo los automóviles, que se beneficiarán del bajo peso y ayudarán a mejorar la eficiencia energética.

COMPUESTOS DE VIDRIO METÁLICO DOS VECES MÁS RESISTENTES QUE EL TITANIO

Unos científicos del Instituto de Tecnología de California han desarrollado una nueva estrategia para fabricar vidrio metálico* que se puede doblar significativamente sin romperse, además de ser dos veces más resistente que el titanio. Este material puede ser usado en cualquier aplicación donde una aleación de metal sea requerida, pero se cree que su principal utilidad está en la industria aeroespacial, donde las bajas densidades son necesarias para reducir gastos de gasolina.

Anteriormente ya se habían comercializado vidrios metálicos, utilizados en la fabricación de palos de golf y bates de béisbol, pero éstos eran demasiado frágiles para aguantar tanta presión. Ahora, dice el estudiante del Instituto que ha encabezado el desarrollo de este proceso, este material puede ser diseñado para doblarse y puede ser fabricado a un coste relativamente bajo.

Según él, las investigaciones empezaron con un vidrio metálico, que se considera un material frágil, y demostraron que fabricando un compuesto diseñado a partir de éste, se puede alcanzar una tenacidad más elevada. Como más tenaz, más difícil es resquebrajarlo. Así, el material es dúctil y tenaz.

Debido a su tenacidad y resistencia y su baja densidad, las aplicaciones más importantes serían las estructurales, donde actualmente el titanio está presente.

* El vidrio metálico se forma cuando el metal líquido no cristaliza. Los vidrios metálicos no son transparentes, sin embargo tienen notables propiedades mecánicas y magnéticas tales como una excepcional capacidad para recuperar su forma original después de haber sufrido una fuerza exterior.

Este boletín ha sido elaborado con la colaboración de:



OPTI
Observatorio de
Prospectiva Tecnológica
Industrial

Montalbán, 3. 2ª Derecha.
28014 Madrid
Tel: 91 781 00 76
E-mail: fundacion_opti@opti.org
www.opti.org



MINISTERIO DE
INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Oficina Española
de Patentes y Marcas

Paseo de la Castellana, 75
28071 Madrid
Tel: 91 349 53 00
E-mail: carmen.toledo@oepm.es
www.oepm.es



Parque Tecnológico del Vallès.
Av. Universitat Autònoma, 23
08290 Cerdanyola del Vallès
Barcelona
Tel: 93 594 47 00
E-mail: arilla@ascamm.com
www.ascamm.com