

INTERCAMPUS



PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Intercampus dedica las páginas de este número al Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Politécnica de Madrid, un proyecto dinamizador fundamental de la actividad de I+D+i de esta Universidad. Mediante la creación y localización de nuevos centros de investigación, viveros de empresas y laboratorios especializados, con la participación de entidades públicas y privadas, el Parque UPM impulsa la transferencia de tecnología en las más diversas áreas científicas y tecnológicas.

La UPM, al servicio de la I+D+i y la competitividad empresarial

La Universidad Politécnica de Madrid ofrece entre sus líneas estratégicas la dinamización de la actividad de I+D+i y la transferencia de conocimientos a la sociedad. Éste es uno de sus compromisos como universidad pública que, además, la ha convertido en la primera universidad española en captación de recursos externos en I+D+i. Por este concepto, en el pasado año se llegó a acuerdos de colaboración con entidades públicas y privadas por una cantidad próxima a los 120 millones de euros.

Su apoyo y respaldo al sector empresarial es muy estrecho. Anualmente, suscribe alrededor de 600 contratos con empresas privadas y más de 75 Cátedras Universidad-Empresa. En algunos casos, esta colaboración ha permitido crear entidades conjuntas con personalidad jurídica propia, así como la creciente participación del sector empresarial en sus programas de postgrado.

En el contexto internacional, la UPM es la primera universidad española en número de proyectos de investigación firmados dentro del VI Programa Marco de la Unión Europea, así como en el periodo cubierto del actual VII Programa Marco, en el que ya ha obtenido financiación para 77 actuaciones.

También existe una creciente atención a la explotación de los resultados de investigación, tanto en el número de patentes, como en la creación de nuevas empresas de base tecnológica. Estos datos reflejan la vocación de la UPM por contribuir a la generación de nuevo tejido empresarial innovador, y su capacidad para transferir el conocimiento derivado de sus estructuras de investigación y su "transformación" en desarrollos tecnológicos aplicados al sector productivo.

En esta línea, el Parque Científico y Tecnológico de la Universidad Politécnica de Madrid (Parque UPM) es una iniciativa que surge con el objetivo de favorecer la actividad de I+D+i en un entorno de colaboración con otras entidades públicas y privadas, al tiempo que se potencia expresamente la actividad investigadora y de transferencia de conocimiento desde una perspectiva multidisciplinar.

Javier Uceda

Rector de la Universidad Politécnica de Madrid



POLITÉCNICA

REVISTA UPM (NUEVA ÉPOCA) Nº13

CONSEJO EDITORIAL:

EU DE INFORMÁTICA Nuria Gómez Blas, EUIT AGRÍCOLA Tomás Ramón Herrero Tejedor, ETSI DE MONTES Fernando Blasco, ETS DE ARQUITECTURA GUILLERMO Cabeza, EU DE ARQUITECTURA TÉCNICA Agustín Rodríguez, RECTORADO Adolfo Cazorta, EUIT FORESTAL Alfonso Cobos, ETSI TOPOGRAFÍA Julián Aguirre, ETSI AERONÁUTICOS Vanesa García, GABINETE DEL RECTOR Victoria Ferreiro, ETSI AGRÓNOMOS Cristina Vellilla, ETSI INDUSTRIALES Ángeles Soler, ETSI NAVALES Miguel Ángel Herreros, CENTRO SUPERIOR DE DISEÑO Y MODA -CENTRO ADCRITO- Mercedes Jarmart, INEF Javier Pérez Tejedor, EUIT INDUSTRIAL Javier Albéniz, ETSI DE TELECOMUNICACIÓN Alberto Almendra, ETSI DE TELECOMUNICACIÓN Alberto Hernández, ETSI DE MINAS Alberto Ramos, FACULTAD DE INFORMÁTICA Xavier Ferré, RECTORADO Cristina Pérez, RECTORADO Antonio Pérez Yuste, EUIT DE TELECOMUNICACIÓN Rafael Herradón, ETSI DE AERONÁUTICA Ángel Antonio Rodríguez, ETSI DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Javier Valero, EUIT DE OBRAS PÚBLICAS Rafael Soler

CONSEJO DE REDACCIÓN (CR):

José Luis VALVERDE, Ángel José GUTIÉRREZ, Inés BERNABÉU, Victoria FERREIRO, Cristina CEBRIÁN, Marta ORTIZ

FOTOGRAFÍA:
Lucía CASTILLO

DISEÑO GRÁFICO:
Servicio de Programas Especiales
y Diseño Gráfico.
Unidad de Diseño Gráfico

MAQUETACIÓN Y SERVICIOS EDITORIALES:
Cyan, Proyectos y Producciones Editoriales, S.A.

PUBLICIDAD
Ángel José Gutiérrez
Tel.: 91 336 79 82

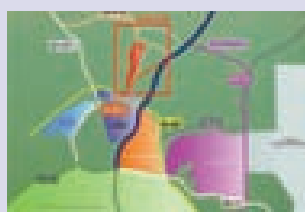
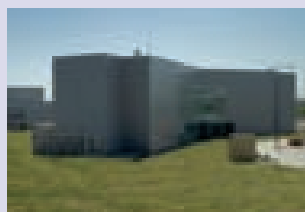
ISSN: 1699-8162

DEPÓSITO LEGAL: M-51754-2004

www.upm.es

Impreso en papel reciclado.

La revista UPM respeta las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas, aunque no se hace necesariamente solidaria con las mismas.



SUMARIO INTERCAMPUS

Nº 13 - ABRIL, MAYO Y JUNIO. 2009

Entrevista a Gonzalo León, vicerrector de Investigación de la UPM **3**

SEDE DE MONTEGANCEDO - POZUELO DE ALARCÓN

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP)	4
Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CIDA)	6
Centro de Domótica Integral (CeDInt)	7
Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CeSViMa)	8
IMDEA Software	9
Centro de Tecnología Biomédica (CTB)	10
Centro de Empresas	11

SEDE TECNO-GETAFE - GETAFE

Centro Tecnológico Aeronáutico	12
Centro Tecnológico Industrial	13
Centro Tecnológico de Recursos Energéticos Minerales y Materiales Avanzados	14
Centro de Tecnología del Silicio Solar (CENTESIL)	15
IMDEA Materiales	16

SEDE CAMPUS SUR - VALLECAS

Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA)	17
Centro Láser	18

SEDE DE VALDELACASA - ALCOBENDAS

Centro de Automática y Robótica	20
Centro de Investigación en Materiales Estructurales (CIME)	21
Centro de Acústica Aplicada y Evaluación No Destructiva	21
Centro de Electrónica Industrial	22

El Parque UPM, un proyecto en evolución **23**

Entrevista a Gonzalo León, vicerrector de Investigación de la UPM

"El Parque UPM es una herramienta fundamental de transferencia de conocimiento a la sociedad"

La Universidad Politécnica de Madrid desarrolla una intensa actividad de I+D+i en cooperación con el sector empresarial y con las Administraciones Públicas.

Concretamente, el número de proyectos y servicios de I+D+i en los que la UPM colabora con el sector empresarial rebasa anualmente el millar, con un volumen de contratación que supera los setenta millones de euros de un total de 118 millones de euros en actividades de I+D+i contratados durante 2008. En ese contexto, el Parque UPM se concibe desde una visión dinamizadora de esta actividad investigadora y de transferencia de resultados, al tiempo que favorece la creación de nuevas empresas innovadoras.

Gonzalo León, vicerrector de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid, reflexiona sobre los aspectos esenciales del Parque UPM, una herramienta fundamental de esta Universidad para intensificar su actividad de I+D y transferencia de conocimientos a la sociedad.

¿Cuáles son los principales objetivos estratégicos del Parque UPM?

El Parque UPM es un ejemplo de parque científico y tecnológico promovido por las universidades. En concreto, tiene entre sus objetivos apoyar la creación de nuevos centros de I+D+i, tanto propios como conjuntos, con otras entidades públicas o privadas, y la creación y fortalecimiento de nuevas empresas de base tecnológica.

Además, impulsa la localización en sus sedes de laboratorios especializados de prueba y ensayo y otros servicios de apoyo a la I+D, y potencia la formación de personal investigador.

¿Cómo se estructura?

El Parque UPM posee una estructura distribuida en cuatros sedes localizadas en la Comunidad de Madrid: Campus Sur (Vallecas), Montegancedo (Pozuelo de Alarcón), Tecno-Getafe (Getafe) y Valdelacasa (Alcobendas). No obstante, la gestión general es única, con una visión integrada desde el Rectorado y el apoyo operativo de la Fundación General de la

UPM, que actúa como entidad gestora y promotora.

¿En qué momento se encuentra el proyecto? ¿Con qué recursos se financia?

Se trata de un proyecto a largo plazo iniciado en el año 2002, en el que la entrada en funcionamiento de nuevos centros de investigación y centros de empresas se produce paulatinamente.



Su financiación procede de diversas fuentes públicas y privadas, aunque gran parte de la misma se ha recibido a través de la convocatoria de ayuda a parques científicos y tecnológicos del Ministerio de Ciencia e Innovación, y de recursos aportados por la Comunidad de Madrid a través de un acuerdo con IMADE (dependiente de la Consejería de Economía y Hacienda).

¿Cuáles son las áreas científicas y tecnológicas que abarca? ¿Qué tipo de sinergias surgen con otras estructuras de la UPM?

No se ha considerado conveniente establecer una priorización temática focalizada en cada una de las sedes, sino aprovechar las oportunidades que surjan en el desarrollo de nuevos centros de investigación o de servicios de I+D.

Como ejemplo, en la sede de Montegancedo se ha ubicado el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas creado conjuntamente con el INIA, el Centro de Investigación en Tecnología Aeronáutica, y el Centro de Domótica

Integral. En esa misma sede se ubicará el IMDEA Software, promovido por la Comunidad de Madrid, y comenzará este mismo año la construcción del Centro de Tecnología Biomédica. Asimismo, se ha instalado un Centro de Servicios de Supercomputación (CeSViMa) que posee el segundo supercomputador (MAGE-RIT) más potente instalado en España.

En la sede de Getafe, además de los centros propios de la UPM, se ubica el IMDEA Materiales y la planta piloto del Centro Tecnológico del Silicio (CENTESIL), junto al Departamento de Silicio del Instituto de Energía Solar. Se espera también que esta sede albergue el futuro Centro de Investigación en Tecno-Fusión en estrecha relación con el CIEMAT y que es fruto del acuerdo entre la Comunidad de Madrid y el Ministerio de Ciencia e Innovación.

En la sede de Campus Sur se encuentran el INSIA, en seguridad del automóvil, y el Centro Láser. En la sede de Valdelacasa (Alcobendas) está prevista la puesta en marcha de tres centros de investigación conjuntamente con el CSIC: en Robótica, en Acústica y Ensayos No Destructivos y en Construcción.

¿De qué manera se está apoyando la creación de nuevas empresas?

La creación de nuevas empresas de base tecnológica supone una prioridad para la UPM. En los últimos años se han creado 56 empresas y, expresamente en el año 2008, 11 nuevas empresas más, dentro de un programa institucional al que se presentaron 163 ideas de negocio. Este año 2009 se han recibido 266 ideas de negocio y esperamos que fructifiquen en unas 15 o 20 empresas.

En este contexto, el Parque UPM posee dos centros de empresas en funcionamiento, uno en el Campus Sur, y otro en Montegancedo, que albergan empresas de base tecnológica relacionadas con la UPM. Un tercero se encuentra en construcción en la sede de Getafe. Con ello se facilita la creación de nuevas empresas surgidas desde la UPM y el uso por las mismas de tecnología desarrollada previamente en la UPM.

CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA DE PLANTAS (CBGP)



El Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas es un centro mixto de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Creado en 2005 y operativo desde 2008, su principal objetivo es desarrollar una investigación de excelencia enfocada hacia áreas de vanguardia (genómica, proteómica, biología de sistemas, biotecnología, etc), con el propósito de alcanzar un mejor conocimiento de las plantas y sus microorganismos asociados, que pueda

permitir el desarrollo de nuevas estrategias de producción agrícola de interés para el tejido socioeconómico del país.

El CBGP pretende contribuir al desarrollo de la denominada Bioeconomía, basada en el conocimiento, para lo cual es necesaria una investigación de calidad. Se estructura en tres áreas: Biología del Desarrollo Vegetal, Interacción

Planta-Microorganismo y Genómica Funcional.

Las líneas de investigación están dirigidas a conseguir una mayor eficacia en la producción vegetal, decisiva para el futuro de la agricultura. Así, se busca la comprensión de procesos como la diferenciación de raíces, la floración, el desarrollo de las semillas o el cese del crecimiento y desarrollo en el invierno, que son claves para entender y manipular

la producción vegetal, ya que afectan a la captación de agua y nutrientes, a la producción de frutos y granos o a la producción de madera.

También se analiza la adaptación de las plantas a condiciones adversas. Por ejemplo, la salinidad de los suelos, tan importante en climas semiáridos como los de nuestro entorno, o los mecanismos de defensa (resistencia y tolerancia) a los microorganismos patógenos (virus, bacterias y hongos), y la patogenicidad de éstos. En consecuencia,

El Centro investiga en áreas de vanguardia como la genómica, proteómica, biología de sistemas o biotecnología



el desarrollo de la investigación en el CBGP requiere el uso de especies modelo, como la bien conocida *Arabidopsis thaliana*, y de especies que son cultivos importantes, entre otros, el arroz y la cebada, la vid, el tomate y el melón, o el castaño y el chopo.

Respecto a la función docente, los investigadores del CBGP imparten el Máster Oficial de Biotecnología Agroforestal y colaboran en programas de formación de técnicos de laboratorio.

Este Centro está abierto a los sectores productivos, y esta colaboración se ve favorecida por su localización en el Parque Científico y Tecnológico de la UPM. El edificio principal del CBGP

tiene aproximadamente 8.000 m² repartidos en cuatro plantas. Además, dispone del Laboratorio de Cultivo de Plantas, un edificio anexo de unos 600 m², conectado a los invernaderos, que tienen una superficie de 1.350 m². En el edificio principal existen dos plantas con laboratorios (14 en total) para los Grupos de Investigación, una planta semisótano en la que se localizan los laboratorios de servicios del CBGP, espacio para el crecimiento de plantas y tres laboratorios para la futura instalación de empresas.

El CBGP dispone de diversos servicios de apoyo a la investigación, entre otros, los laboratorios de proteómica, genómica, microscopía, radioisótopos,

y esterilización y lavado. El Centro tiene unas modernas instalaciones para el cultivo de plantas, con 1.350 m² de invernaderos, de ellos 250 m² de seguridad P2 para el cultivo de plantas transgénicas, así como ocho cámaras de cultivo visitables, además de cámaras de cultivo de tamaño diverso, adaptables a las diferentes condiciones de crecimiento de plantas requeridas por los Grupos del CBGP.

A pesar de su corta vida, un porcentaje considerable de los fondos de investigación del CBGP provienen de convenios con empresas de los sectores agroalimentario y forestal. Entre otras, ISAGRO Ricerca, COOPAMAN y ZetaSeeds.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Biología del Desarrollo Vegetal

- Dormancia invernal y aclimatación al frío en plantas leñosas.
- Biotecnología de semillas.
- Genes de defensa en plantas.
- Regulación del desarrollo floral.
- Transición de fases en el desarrollo vegetal.
- Regulación del desarrollo de raíces laterales.
- Genómica funcional de la vid.

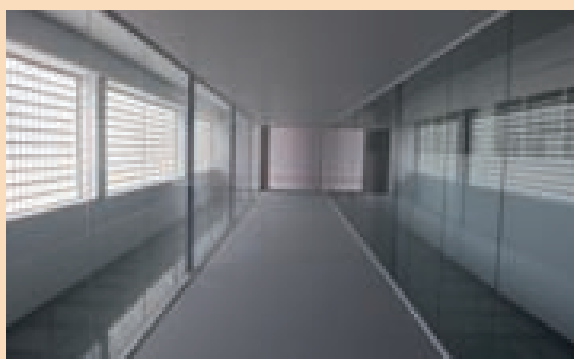
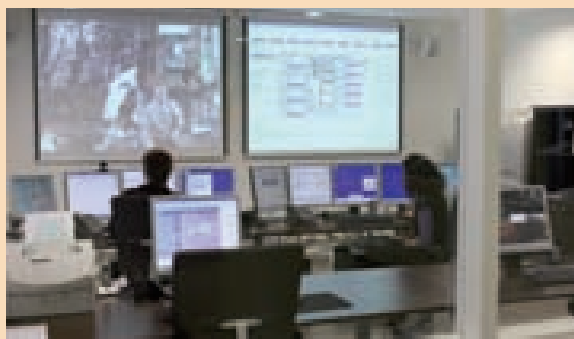
Genómica Funcional

- Tolerancia a estrés y rendimiento metabólico en árboles.
- Homeóstasis iónica y tolerancia a salinidad en plantas.
- Redes reguladoras en semillas: Integración de desarrollo, metabolismo y condiciones ambientales.
- Señalización a larga distancia en respuesta a estrés biótico y abiótico.

Interacción Planta-Microorganismo

- Inmunidad innata y resistencia a hongos necrótrofos.
- Especies reactivas de oxígeno y respuestas defensivas.
- Interacción planta-virus.
- Biotecnología de virus de plantas.
- Bacterias fitopatógenas.
- Interacción de bacterias simbióticas y plantas.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AEROESPACIAL (CIDA)



Situado en el Campus de Montegancedo, el Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CIDA) está adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos:

Estructuralmente está dividida en dos grandes secciones.

Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio da Riva"

Es un centro orientado hacia actividades de investigación, desarrollo y formación en las áreas de las ciencias y las tecnologías aeroespaciales.

Dispone de avanzadas instalaciones de cálculo numérico y ensayo en túneles aerodinámicos para determinar las acciones del viento sobre edificaciones y estructuras, tanto aeronáuticas como no aeronáuticas (aerodinámica civil), así como para calibración de anemómetros. En la actualidad, existen seis túneles en funcionamiento y hay otros cuatro en construcción, que entrarán en funcionamiento a lo largo de 2009.

Sus principales líneas de trabajo en relación con la aerodinámica experimental

son ensayos de cargas de viento sobre obstáculos de muy diversa naturaleza (edificios, estadios, torres de control de aeropuertos, edificios terminales, puentes, etc.), habiéndose realizado en los últimos diez años más de cien ensayos para empresas españolas y extranjeras. En el mismo grupo se incluye la calibración de anemómetros de cazoletas y sónicos.

El Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio da Riva" posee la acreditación de ENAC como ente calibrador de acuerdo con la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, y es el único laboratorio español miembro de la red europea MEASNET, acreditado para calibrar anemómetros de acuerdo a sus procedimientos.

E-USOC

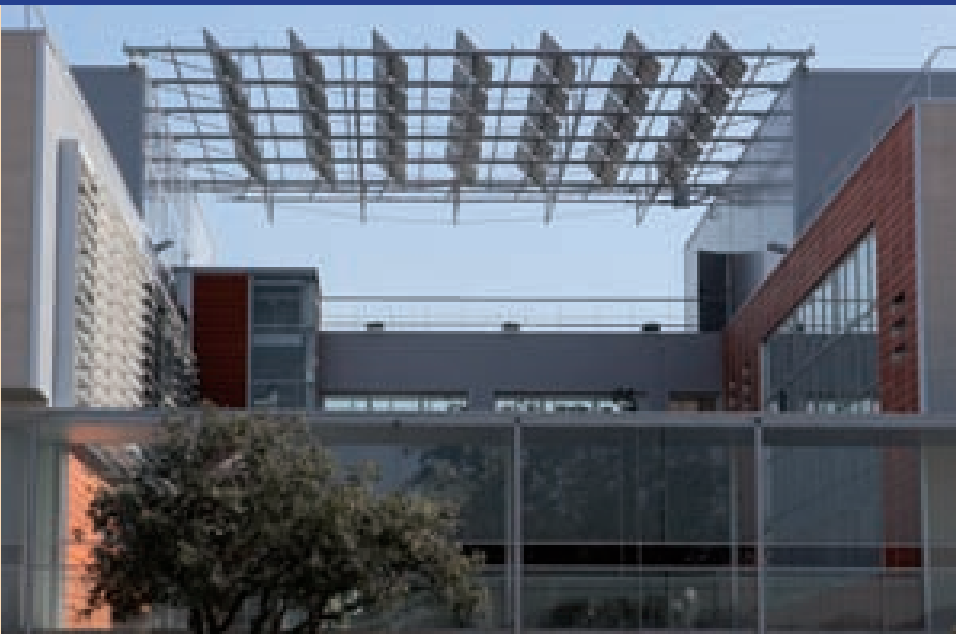
El E-USOC (User Support Operations Center) es uno de los diez centros europeos encargados de realizar las operaciones de los experimentos embarcados en la Estación Espacial Internacional (ISS), de la Agencia Espacial Europea.

Cuenta con una sala de control conectada al segmento de Tierra de la ISS y un laboratorio de mecánica de fluidos. Su principal línea de actividad es la investigación en física de fluidos en microgravedad, en transferencia y procesamiento de datos científicos y en optimización de segmento de Tierra.

Entre los proyectos del E-USOC se encuentra el desarrollo del software necesario para el procesamiento de datos en Tierra, el necesario para recibir la telemetría y enviar los telecomandos necesarios para operar el experimento desde Tierra, y el que debe ejecutarse a bordo del laboratorio dentro del cual se realice el experimento en la ISS.

Los principales proyectos en los que doores del E-USOC son *VIFLU II* (Vibración de Fluidos en Microgravedad. Plan Nacional de Espacio), *ULISSE* (*The USOCs Knowledge Integration and dissemination for Space Science Experimentation. 7º Programa Marco*) y *GENSO* (*Global Educational Network for Satellite Operations. ESA*).

CENTRO DE DOMÓTICA INTEGRAL (CeDInt)



El CeDInt es un centro propio de I+D de la Universidad Politécnica de Madrid. De carácter multidisciplinar, agrupa investigadores de distintas áreas de la Ingeniería de Telecomunicación e Informática.

Su misión principal es constituirse como referencia y soporte de las tecnologías necesarias para la industria domótica, integrando a especialistas de la empresa y de la industria con científicos y tecnólogos de la Universidad, actuando como impulsor de la innovación y facilitando la transferencia tecnológica a las empresas de su entorno. Entre sus objetivos, también figura la realización de actividades de formación desde el Máster en Domótica y Hogar Digital.

Se ubica en un edificio bioclimático de más de 3.000 m², que integra laboratorios de óptica, realidad virtual, robótica, hardware, una sala de demostraciones y un sistema inmersivo de realidad virtual, consistente en una *cave* de cinco caras.

El CeDInt se estructura a través de diversos Grupos de Investigación que

desarrollan su labor en tres grandes áreas:

- **Área de Ingeniería Domótica:** en esta área se trabaja sobre dispositivos electrónicos de gestión de entornos domóticos e inmóticos. El enfoque principal del CeDInt se centra en la eficiencia energética y la sostenibilidad. Para ello, en el Centro se trabaja sobre las pasarelas residenciales, se

diseñan sistemas inteligentes para la gestión eficiente del consumo energético y confort (incluyendo control de electrodomésticos), y sistemas

de control de elementos arquitectónicos móviles (como mamparas, paneles móviles, toldos, etc.).

- En el Área de Ingeniería Óptica se trabaja en sistemas ópticos avanzados para cuatro tipos de aplicaciones: de iluminación basadas en LEDs, concentración para energía solar, comunicaciones inalámbricas y aplicaciones de proyección ultracompacta.
- **Área de Realidad Virtual:** en esta área se trabaja en aplicaciones basadas en realidad virtual para simulación de

Investigan en sistemas de reconocimiento basados en iris, huella o cara, para aplicaciones de alta seguridad

entornos domóticos. El objetivo es doble. Por una parte, facilitar la integración de personas con movilidad reducida, ya sea por discapacidad o por edad avanzada. En segundo lugar, se trabaja en sistemas de apoyo a profesionales de la medicina, en el campo de la medicina legal y de la implantación protésica.

El CeDInt está en camino de consolidarse como centro de investigación de referencia a nivel mundial en el ámbito de la Ingeniería domótica, la eficiencia energética, la óptica avanzada y la realidad virtual. Para conseguir este objetivo, dedica un gran esfuerzo a aumentar el número de proyectos de I+D, tanto individuales como en colaboración con las empresas del sector, a nivel nacional, en el 7º Programa Marco de la CE y mediante colaboraciones con universidades, empresas y centros de I+D de los EE UU.

PRINCIPALES PROYECTOS

Área de Ingeniería Domótica: Desarrollo de Sistemas Domóticos para Monitorización y Control del Consumo Energético en Viviendas (DENISE). Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. 2007-2010.

Área de Ingeniería Óptica: Desarrollo de Sistemas Ópticos Anamórficos con Formación de Imagen (DEFFIO). Ministerio de Educación y Ciencia. 2008-2010.

Área de Realidad Virtual: Diseño e Implantación de Soluciones Software en el Ámbito de la Medicina Legal y Cirugía Virtual (CRANEO). Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. 2008-2010.

CENTRO DE SUPERCOMPUTACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE MADRID (CeSViMa)



Creado a finales del año 2004, el Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CeSViMa) está dedicado al almacenamiento masivo de información, computación de altas prestaciones y la visualización interactiva avanzada.

Sus objetivos son:

- Poner a disposición de los usuarios equipos de supercomputación y visualización interactiva, ofreciendo servicios de valor añadido para facilitar la incorporación de estas tecnologías en sus campos de actividad.
- Promocionar la utilización de la computación de altas prestaciones y de técnicas de visualización avanzadas en todos los ámbitos científicos, empresariales y de la administración.
- Realizar actividades de investigación relacionadas con la generación de software especializado para la explotación de la supercomputación y visualización en diversos dominios

de la ingeniería, la energía y el medio ambiente.

La principal infraestructura del CeSViMa es el supercomputador **Magerit**, el segundo nodo más importante de la Red Española de Supercomputación. Está compuesto por 1.036 nodos eServer BladeCenter JS20, cada uno de los cuales dispone de dos procesadores PPC de 2,2 GHz (8,8 GFlops) con 4 GB de RAM, así como 168 nodos eServer BladeCenter JS21 con cuatro procesadores PPC 2,3GHz (9,2 GFlops) con 8 GB de RAM. Para su interconexión se utiliza una red Myrinet de fibra óptica de altas prestaciones junto con redes auxiliares Gigabit para su control y gestión.

El sistema dispone de una capacidad de almacenamiento local de unos 192 TB, proporcionado por 256 discos de 750 GB, que utiliza un sistema distribuido y tolerante a fallos (GPFS). La

conexión exterior se realiza a través de RedIRIS mediante un enlace de 1 Gb, estando prevista su ampliación a 10 Gb según lo aconseje la demanda.

La tasa real de ocupación de Magerit durante el año 2008 ha sido del 84%, lo que supone una utilización continuada del mismo las 24 horas del día.

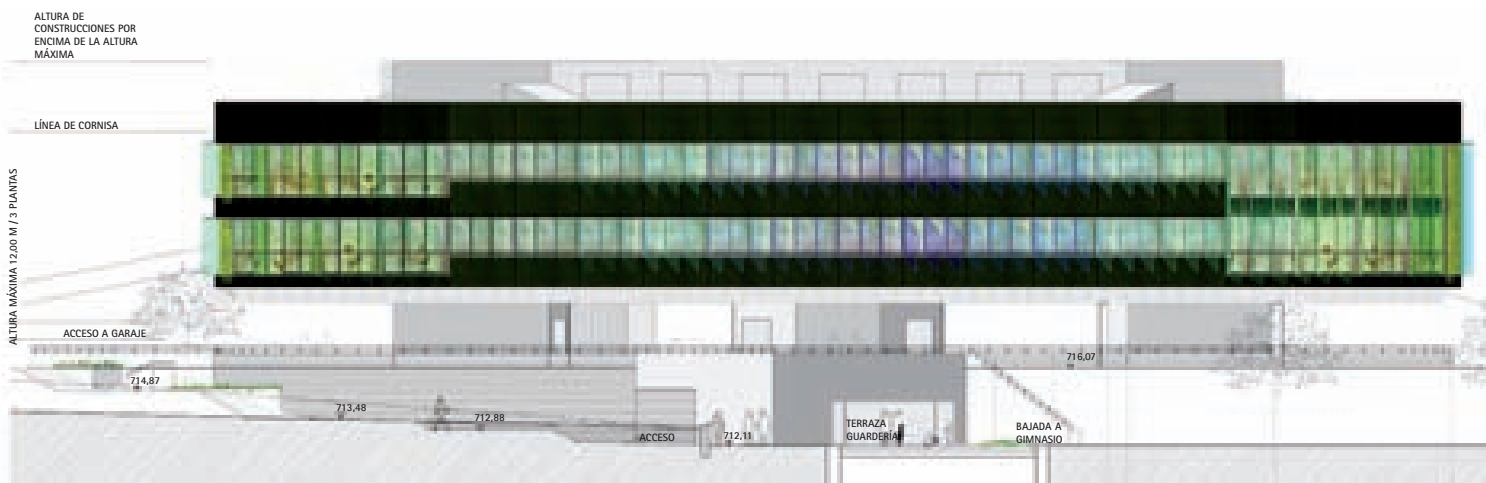
La oferta de utilización de Magerit se realiza por dos canales. El 62% del tiempo disponible se ofrece a través del Comité de Acceso de la Red Española de

Supercomputación (RES). Durante el año 2008, los proyectos asignados por RES han consumido 10.575.006 horas de CPU.

Por su parte, los proyectos desarrollados desde la UPM, durante el año 2008, han consumido 6.628.895 horas de CPU, lo que supone el 38% del total. Este tiempo se distribuye entre proyectos de investigación de distintos Centros, tanto de la UPM como de otras universidades u organismos.

El supercomputador Magerit es el segundo nodo más importante de la Red Española de Supercomputación

IMDEA SOFTWARE



Diseño del edificio de IMDEA Software realizado por el Estudio Lamela Arquitectos.

IMDEA Software forma parte de la Fundación Instituto Madrileño de Estudios Avanzados (IMDEA), una red de centros de investigación internacionales, promovidos por la Comunidad de Madrid, para la realización de investigación de excelencia en la región de Madrid en áreas de alto impacto económico.

En este marco, el principal objetivo del Instituto de Investigación IMDEA Software es el desarrollo de investigación de excelencia orientada a la construcción de métodos que permitan el desarrollo eficiente de productos software con una funcionalidad sofisticada y alta calidad, esto es, seguros, fiables y eficientes. El interés del Instituto incluye todas las fases del desarrollo de software (análisis, diseño, implementación, validación y verificación), así como sus correspondientes metodologías, lenguajes y herramientas. La característica principal de la investigación que se desarrolla en el Instituto reside en el empleo de técnicas que son a la vez rigurosas y permiten la construcción de herramientas prácticas.

El Instituto realiza actividades en tres vertientes:

- Investigación de excelencia a un nivel competitivo, para avanzar el estado del arte en áreas que queden dentro del ámbito del Instituto.

- Transferencia de conocimiento a la industria y, en general, de los conocimientos prácticos sobre las tecnologías relacionadas con los trabajos llevados a cabo en el Instituto.
- Actividades de educación y formación, para participar y desarrollar estudios de postgrado, en colaboración con las universidades, y ofrecer otros servicios educativos y formativos, centrados tanto en los investigadores como en los profesionales de la industria.

El Instituto trabaja en el desarrollo de productos software seguros, fiables y eficientes

Para realizar con éxito estas actividades, el Instituto tiene suscritos convenios con diferentes universidades y centros de investigación ubicados en la Comunidad de Madrid. Estos acuerdos establecen el marco adecuado en el que desarrollar colaboraciones que supongan la utilización conjunta de recursos, equipamientos e infraestructuras, la contratación de personal, la participación conjunta en proyectos de investigación y en programas de

doctorado o la asociación de investigadores y Grupos de Investigación al Instituto.

Con el fin de proporcionar a sus investigadores un entorno competitivo a nivel internacional, IMDEA Software se ubicará en un nuevo edificio, situado en el Campus de Montegancedo de la UPM.

En la actualidad, el Instituto de Investigación IMDEA Software participa como socio académico en un "European Integrated Project" (IP), del 6º Programa Marco, denominado MOBIUS, del que es coordinador. Se trata de un proyecto IP orientado al desarrollo de tecnologías innovadoras para la computación global segura, que se apoya en el "proof-carrying code" para dar garantías a los usuarios de la seguridad y fiabilidad de las aplicaciones Java ejecutadas en sus teléfonos móviles y PDA.

También forma parte del consorcio HATS, "European Integrated Project" (IP), del 7º Programa Marco, recientemente aprobado.

IMDEA Software participa, además, en un proyecto PROFIT-AVANZA, denominado EZ-Web, coordinado por Telefónica I+D, orientado al desarrollo de una plataforma web estándar y abierta.

CENTRO DE TECNOLOGÍA BIOMÉDICA (CTB)



El Centro de Tecnología Biomédica (CTB) ha sido concebido para concentrar investigadores de distintas disciplinas de la Tecnología Biomédica en varios laboratorios tecnológicos, estables y con una infraestructura adecuada, esenciales para abordar con posibilidades de éxito algunos de los grandes retos científicos planteados hoy día en Salud y Biomedicina.

Constituye un proyecto común que aglutina líneas de investigación biomédica concretas, laboratorios tecnológicos y un programa de formación para investigadores.

Las líneas de investigación del CTB son:

- Diseño y fabricación de nanoestructuras biocompatibles y estables en el medio biológico para su uso como marcadores/contrastes (RM y MEG) para diagnóstico precoz de enfermedades neurodegenerativas.
- Instrumentación para el guiado externo de nanoestructuras magnéticas para el transporte de moléculas terapéuticas y focalización en tejidos/células objetivo. Tratamientos oncológicos de hipertermia o liberación localizada de fármacos
- Desarrollo de técnicas avanzadas de análisis funcional y cuantitativo de imagen para el diagnóstico

temprano de neuropatologías (PET, MR, MEG) y patologías cardíacas (US, MR, CT).

- Investigación sobre microorganización de la corteza cerebral.
- Análisis de la conectividad cerebral mediante técnicas funcionales de alta resolución temporal (MEG/EEG) y espacial (RMI/PET) para neurociencia cognitiva y marcadores biológicos precoces de la enfermedad de Alzheimer.
- Investigación sobre los mecanismos de comunicación cerebrales con campos

magnéticos pulsados de muy baja frecuencia e intensidad. Nuevos dispositivos actuadores.

- Tecnologías de simulación, realidad virtual y guiado por imagen para entrenamiento y planificación en cirugía mínimamente invasiva.
- Investigación en sistemas de control en lazo cerrado en diabetes: páncreas artificial telemédico.
- Caracterización termomecánica de vasos sanguíneos humanos para aplicación a procedimientos quirúrgicos.
- Integración, análisis multiescala de información biomédica, modelado y simulación en investigación traslacional. Aplicación a las enfermedades neurodegenerativas. *Systems Biology*.
- Tecnología para la atención sanitaria, personal y ubicua, de enfermos crónicos, discapacitados y frágiles. Entornos inteligentes de monitorización y extracción de conocimiento, *lab on a chip*, redes de sensores, interoperabilidad.
- Sistemas de integración y recuperación de información clínica y "ómica". Minería de textos y de datos. Inteligencia artificial en medicina. Sistemas de información en ayuda a la medicina genómica y regenerativa.

LABORATORIOS DEL CTB

- Laboratorio de Bioinstrumentación.
- Laboratorio de Bioelectromagnetismo. Caracterización física y funcional de nanoestructuras.
- Laboratorio de Biofuncionalización.
- Laboratorio de Bioquímica.
- Laboratorio de Cultivos.
- Microscopía. Fluorescencia, *patch clamp* y *voltage clamp*.
- Laboratorio de modelos celulares y animales.
- Laboratorio de Efectos Biológicos de Campos Electromagnéticos.
- Laboratorio Cajal de Circuitos Corticales.
- Laboratorio HPC: Computación de altas prestaciones.
- Laboratorio de Informática Biomédica.
- Laboratorio de BIO-TIC.
- Laboratorio de Análisis Imágenes Biomédicas: Neuroimagen.
- Laboratorio de *Brain Connectivity and Synchronization*.
- Centro de Magnetoencefalografía (MEG).
- Laboratorio de Neurociencias Cognitivas.
- Laboratorio de Biomateriales.

CENTRO DE EMPRESAS

Este Centro de Empresas de la sede de Montegancedo del Parque Científico y Tecnológico de la UPM constituye un espacio de actividad empresarial para apoyar la consolidación de nuevas empresas tecnológicas, principalmente *spin-offs* universitarias.

Con este Centro, la UPM establece un espacio destinado a convertirse en referencia para la creación de nuevas empresas tecnológicas, promovidas por investigadores, docentes y estudiantes. El objetivo es ubicar empresas de reciente creación que podrán permanecer en el vivero tres años, con la posibilidad de otro adicional de prórroga.

El Centro ofrece ayuda a las empresas en fases tempranas, asesoramiento en la elaboración de sus proyectos de estrategia y comercialización, formación específica en protección de los resultados de la investigación y estudios sobre sus posibilidades de internacionalización.



El edificio cuenta con cuatro plantas, distribuidas en 3.642 m². Dispone de espacio para la ubicación de veinte empresas, un salón para presentaciones y cuatro salas de juntas

de uso compartido, así como espacio para laboratorios y equipamiento pesado. Entre las primeras empresas ubicadas se encuentran AIDIT y Algenex.

AIDIT: evaluación y gestión de la innovación

La agencia AIDIT es una entidad creada por las Universidades Politécnicas de Madrid (UPM) y Cataluña (UPC), con el objetivo de ser la organización de referencia en la evaluación y gestión de la innovación y contribuir a la mejora de la competitividad y el impulso de la I+D y la innovación en España. Actualmente, está presidida por Gonzalo León, vicerrector de Investigación de la UPM, y dirigida por Anna María Sánchez. Su misión es aportar conocimiento, experiencia y su estructura organizativa a la gestión de la investigación y la innovación, su evaluación y el fomento de la transferencia de tecnología. Su contribución se materializa a través de la certificación de proyectos, personas y sistemas de gestión de la I+D+i.

AIDIT es la única entidad de certificación de naturaleza universitaria, con una labor orientada a la generación de valor y apoyo a la relación en todos los vértices de la triple hélice, la universidad, la empresa y Administración. Uno de los objetivos principales de AIDIT "es pasar de un futuro condicionado por los cambios legislativos a uno planificado en base a la mejora de su presencia y generación de valor en las universidades".

Algenex: producción de proteínas recombinantes

Algenex es una compañía biotecnológica, cuya actividad fundamental se basa en el *discovery* de nuevos productos de interés para la industria farmacéutica. Sus desarrollos le permiten participar en grandes subsegmentos de mercado, con crecimientos exponenciales,

como la expresión y producción de proteínas recombinantes, vacunas, reactivos de diagnósticos y moléculas terapéuticas de interés en salud humana y sanidad animal.

Fundada en el año 2005 como *spin-off* del Departamento de Biotecnología del INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria), los productos de Algenex se caracterizan por ser de alto valor añadido, únicos en el mercado o de superior calidad a los que existen en la actualidad, y con un precio lo suficientemente competitivo como para que puedan ser comercializados en aquellas regiones no atendidas por la industria farmacéutica por razones de coste.

Algenex es la primera plataforma europea creada para la producción de proteínas recombinantes de interés farmacéutico, mediante el uso de insectos como biorreactores vivos.

CENTRO TECNOLÓGICO AERONÁUTICO



El Centro Tecnológico Aeronáutico canaliza su actividad investigadora a través de dos laboratorios.

Laboratorio de Ensayos Fluidodinámicos (LEF)

Su objetivo es desarrollar un centro de investigación en fluidodinámica experimental orientado a apoyar actividades de investigación, desarrollo e innovación de empresas que requieran el uso de instrumentación avanzada, tales como anemometría con técnicas láser, visualización de alta velocidad o medidas aeroacústicas de alta resolución.

En su origen, el LEF se crea para llevar a cabo trabajos de investigación en turbinas de aeromotores, a través de la colaboración establecida con Industria de Turbo Propulsores SA (ITP) en el año 2003. Durante el periodo 2003-2008 esta colaboración se ha materializado en el desarrollo de instalaciones y técnicas experimentales para la caracterización aerodinámica de álabes de turbinas de baja presión, participando en la evaluación experimental de los álabes integrados en los motores Rolls Royce Trent 900 y 1000, que propulsan a los aviones comerciales de nueva generación (Airbus 380 y Boeing 787).

En su nueva ubicación el Laboratorio cuenta con una superficie útil de 1.100 m².

Las instalaciones experimentales incluyen cascadas lineales de álabes de turbinas y túneles de viento para estudios de capa límite. Para las caracterizaciones experimentales, el Laboratorio cuenta con equipos de anemometría de hilo caliente, Láser-Doppler (LDA) y por Imagen de Partículas (PIV), así como sistemas multicanal de alta precisión para la medida de presión, temperatura y transferencia de calor por convección.

El desarrollo a medio plazo incluye la construcción de un túnel aerodinámico cerrado de alta velocidad, para ensayar álabes de turbinas en condiciones totalmente equivalentes a las encontradas durante el funcionamiento del aeromotor en vuelo e instalaciones para la evaluación fluidodinámica de toberas de aeromotores.

Para desarrollar la actividad investigadora, el LEF participa en proyectos en el ámbito regional, nacional y europeo. Además, cuenta con un convenio de colaboración con ITP, con la que interviene en el proyecto Cénit "Nuevas Configuraciones de Avión y Motor para el Futuro Sistema de Transporte Aéreo (OPENAER)".

Laboratorio de Materiales Compuestos y Estructuras Smart

Este Laboratorio posee una amplia experiencia en colaboración con la industria a través de distintos programas de

investigación tecnológica, que incluyen desde la realización de ensayos especializados de materiales y estructuras de material compuesto carbono/epoxy, hasta el desarrollo de nuevos sensores que prometen ser más eficientes que los actuales en la calificación y mantenimiento de estructuras aeronáuticas.

Su grupo de investigadores ha trabajado intensamente en diversos programas de materiales compuestos desde 1983, y en el campo de estructuras inteligentes desde 1994. Cuenta con las siguientes instalaciones:

- **Laboratorio de Materiales Compuestos**, que incluye un autoclave (3 x 1 m), máquinas para ensayos mecánicos, estáticas y dinámicas (MTS 810 y MTS TestWork4), equipo para inspección por ultrasonidos en C-Scan, microscopía óptica y electrónica, mecanizado de probetas de MtC mediante disco de diamante, equipos para caracterización físico-química (DSC, DMTA, FTIR, GPC).
- **Laboratorio para materiales y estructuras inteligentes**, incluyendo un equipo láser UV para el grabado de redes de Bragg, equipo de lectura de FBG con resolución de 1 pm (Micron 720), analizador de espectro óptico, equipos para empalme y recubrimiento de fibra óptica, fuentes ópticas, *data logger*, equipo para excitación de PZT.

CENTRO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

El Centro Tecnológico Industrial de la UPM es un conjunto organizado de laboratorios de alta especialidad constituido por el Laboratorio de Alta Tensión, el Laboratorio de Baja Tensión y EMC, Laboratorio de Vehículos (automóvil y sus componentes) y Laboratorio Energético de Hidrógeno Solar (LEHS).

Su objetivo principal es ayudar a la industria mediante estudios de diseño, análisis y ensayos tecnológicos, exigencias de seguridad industrial y calidad. También ofrece soporte tecnológico a la Comunidad de Madrid, en especial a la zona sur, y fomenta la investigación científica y tecnológica para paliar obsolescencias detectadas en productos industriales.

Los proyectos más significativos de investigación, innovación y desarrollo que se realizan en la actualidad son:

- Evaluación de los impulsos tipo rayo con oscilaciones superpuestas.
- Estudios de sobretensión de transitorios inducidos en las pantallas de los cables de alta tensión.
- Comportamiento de estructuras de nanotubos en materiales compuestos para la protección contra el rayo.
- Estudios de vida de los cables de alta tensión.
- Sistemas tipo LED en rótulos luminosos.
- Estudios de tensión inducida en la catenaria.
- Fotometría.

El Centro Tecnológico Industrial forma parte de la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial por lo que colabora con los 23 laboratorios concertados de la ETSI Industriales de la UPM y con los seis centros propios (CTIMA, CENIM, CITEF, CCCAS, OFITE y CADES) con que cuenta la Fundación. Igualmente colabora con distintas organizaciones internacionales (CIGRE, CEN/CENLES, etc.) y nacionales (ENAC, CEM, etc.).



ACTIVIDADES

Área de ensayos de equipos eléctricos de alta tensión

Ensayos dieléctricos, de descargas parciales y radiointerferencias, contaminación artificial, cortocircuito, pararrayos para protección de edificios e impulsos de corriente.

Área de ensayos de equipos eléctricos de baja tensión

- Ensayos de seguridad eléctrica y protección del usuario y de su entorno frente a riesgos derivados de la utilización del equipo eléctrico de aparatos eléctricos.
- Ensayos de aptitud a la función, consumo energético de aparatos eléctricos.
- Ensayos de determinación de las características fotométricas de las luminarias.

Área de ensayos de compatibilidad electromagnética

En esta área se incluyen los ensayos de emisión e inmunidad conducida y radiada.

Asimismo se realizan diversas medidas *in situ* de las radiaciones

electromagnéticas que afectan a los seres vivos, conforme a las recomendaciones de la Unión Europea.

Área de ensayos de automóviles y sus componentes

En esta área se realizan los tipos de ensayo siguientes: nivel sonoro admisible, avisadores acústicos, retrovisores, antiparasitado, compatibilidad electromagnética, catadióptricos, luces de paro y situación, indicador dirección, alumbrado placa matrícula, antiniebla, marcha atrás, campo visión conductor, identificación de mandos, vidrios de seguridad e instalación de vidrios.

Laboratorio Energético de Hidrógeno Solar (LEHS)

En este Laboratorio se prevé el montaje de un conjunto de aparatos solares que permitan la obtención de alta temperatura en los fluidos apropiados, que sirvan de base a los reactores químicos en los que se llevan a cabo las reacciones de producción de hidrógeno.

CENTRO TECNOLÓGICO DE RECURSOS ENERGÉTICOS MINERALES Y MATERIALES AVANZADOS



Dos laboratorios oficiales y un centro de investigación configuran el Centro Tecnológico de Recursos Energéticos Minerales y Materiales Avanzados:

Centro de Investigación Gómez-Pardo (CIGP)

El CIGP alberga el Laboratorio de Productos Petrolíferos (LPP) de la Fundación Gómez-Pardo, dedicado al *downstream* del petróleo y del gas, y el Laboratorio Petrofísico (LP) de la Fundación Instituto Petrofísico, dedicado al *upstream* petrolero y gasista.

El objetivo del CIGP es cubrir las demandas industriales de I+D+i en los campos del refino y de la exploración y producción del petróleo y también del almacenamiento geológico del gas natural y del CO₂.

Entre las líneas de investigación del Laboratorio de Productos Petrolíferos cabe citar la gasificación de biomásas, la nitración de aceites lubricantes y el desarrollo de nuevos aceites aislantes. En el Laboratorio Petrofísico se lleva a cabo la investigación sobre las interacciones físico-químicas fluido-roca en los almacenamientos geológicos de CO₂, el comportamiento fluidomecánico del CO₂ en condiciones de almacenamiento, y la determinación de propiedades mecánicas de las rocas en condiciones de yacimiento.



Centro Tecnológico Energía Tierra y Materiales (LOM)

El Laboratorio Oficial José María de Madariaga (LOM), fundado en el año 1979, es un Centro de la Universidad Politécnica de Madrid reconocido como el Laboratorio Oficial al que se refieren las ITC del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNBSM).

En la actualidad el LOM es, dentro del marco del Nuevo Enfoque, el único organismo notificado español para las Directivas de explosivos para uso civil (93/15/CEE) y Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, ATEX (94/9/CE), así como uno de los organismos notificados españoles para la Directiva de Máquinas (2006/46/CE) y el organismo español de referencia en el Manual de Pruebas y Criterios de Naciones Unidas.

Adicionalmente, es Laboratorio Autorizado para el Reglamento CE 2003/2003 sobre Fertilizantes, así como Laboratorio Oficial Acreditado para el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y el Reglamento de Explosivos.

El LOM es también un órgano científico-técnico especializado para el análisis y estudio de las Condiciones de Seguridad Industrial, Seguridad Laboral y Seguridad Medioambiental.

Laboratorio Oficial para Ensayo de Materiales de Construcción (LOEMCO)

Creado en 1980 a propuesta conjunta de los Ministerios de Industria y Energía y de Educación y Ciencia, se integra en la Universidad Politécnica de Madrid, adscrito a la ETSI de Minas, con una decidida vocación de servicio a la industria y de apoyo a la docencia universitaria.

Las funciones de LOEMCO se pueden agrupar así:

- Ensayo de Materiales de Construcción, actuando como laboratorio verificador en la aplicación de Reglamentos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en la aplicación de la Directiva de productos de construcción para el mercado CE y en certificaciones voluntarias para marcas de calidad de productos.
- Estudios, informes técnicos e investigaciones sobre las características y calidad de los materiales de construcción y sus materias primas, y sobre las tecnologías de los procesos de fabricación de dichos materiales que le sean encomendados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por la Universidad Politécnica de Madrid y por los Industriales del sector o sus agrupaciones profesionales.
- Labores de docencia y de investigación.

CENTRO DE TECNOLOGÍA DEL SILICIO SOLAR (CENTESIL)



El Centro de Tecnología del Silicio Solar (CENTESIL) es una sociedad fruto de la colaboración de la Universidad Politécnica de Madrid a través de su Instituto de Energía Solar, el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Complutense de Madrid y las empresas Técnicas Reunidas, Isofotón y DCWafers.

Su objetivo es desarrollar una tecnología propia de ultrapurificación de silicio mediante la síntesis, destilación y posterior reducción de clorosilanos. Existen algunos proyectos de plantas de producción de polisilicio en nuestro país, pero realizadas todas ellas con tecnología importada. Con este proyecto, sin embargo, se trata de desarrollar una tecnología propia de ultrapurificación de polisilicio con el propósito de suministrar comercialmente tecnología para la construcción de fábricas de polisilicio en España y en todo el mundo.

Para ello, CENTESIL contempla la puesta en marcha de una planta piloto con capacidad para obtener cien toneladas al año de polisilicio. Hay que tener en cuenta que, aunque los principios físico-químicos que gobiernan el proceso de ultrapurificación a partir de clorosilanos son conocidos en sus aspectos básicos, su implementación práctica encierra multitud de retos científicos y tecnológicos, de manera

que hasta hace poco sólo nueve compañías en el mundo poseían esta tecnología y suministraban el silicio a los fabricantes de *chips* y a la industria fotovoltaica, protegiendo con un alto

Contempla la puesta en marcha de una planta piloto con capacidad para obtener cien toneladas al año de polisilicio

grado de secretismo su tecnología. Además, las especificaciones del polisilicio necesario para las células solares no son exactamente las de la microelectrónica, de forma que se debe investigar la modificación del proceso básico para obtener un polisilicio de calidad suficiente para las aplicaciones fotovoltaicas, al menor coste posible.

La propuesta de CENTESIL es una aproximación novedosa y original a la problemática de la producción de polisilicio. Hasta ahora, no existe en el mundo ningún centro de investigación independiente (es decir, externo a las compañías que ya poseían esta tecnología) en purificación de silicio similar al que se plantea en este proyecto, lo que constituirá en un futuro próximo una fortaleza para nuestro país en el campo de la investigación de purificación de silicio,

al disponer de una tecnología propia y de capacidades para la innovación continua.

Las infraestructuras de CENTESIL se ubicarán en un edificio de la sede de Tecno-Getafe del Parque Científico y Tecnológico de la UPM. Con unos 3.000 m² útiles, el edificio consta de varias naves, una para la síntesis y destilación de clorosilanos, otra para la zona de depósito de silicio y una tercera para la unidad de cristalización y los equipos de caracterización.

KNOW-HOW DE CENTESIL

- Prototipo de laboratorio de reactor de depósito.
- Ingeniería de concepto y básica de reactor de depósito.
- Prototipos para procesos básicos de purificación de clorosilanos.
- Ingeniería de concepto y básica para reactores de síntesis de triclorosilanos, columnas de destilación y sistema de recirculación de gases.
- Equipamiento para el crecimiento de lingotes monocristalinos.

IMDEA MATERIALES



Arriba, equipo de fabricación de materiales compuestos para aplicaciones aeronáuticas por pultrusión. A la derecha, infografía de la sede definitiva.



IMDEA Materiales es una fundación privada que forma parte de la red IMDEA (Institutos Madrileños de Estudios Avanzados) promovida por la Comunidad de Madrid para impulsar la investigación y la transferencia de tecnología al sector industrial en áreas estratégicas. IMDEA Materiales tiene tres objetivos principales: hacer una investigación de excelencia en ciencia e ingeniería de materiales, realizar transferencia de tecnología al sector industrial para mejorar la competitividad y atraer investigadores de talento de todo el mundo para trabajar en un marco internacional e interdisciplinar.

Las actividades de IMDEA Materiales comenzaron en febrero de 2007. En la actualidad, cuenta con veinte investigadores de nueve nacionalidades diferentes. Además, dispone de un departamento de gestión con amplia experiencia en coordinación de proyectos de I+D y transferencia tecnológica.

La sede definitiva de IMDEA Materiales, edificio de nueva construcción de aproximadamente 19.000 m², estará ubicada en la sede Tecno-Getafe del Parque Científico y Tecnológico de la UPM. Se trata de una localización

estratégica, puesto que podrá beneficiarse de las infraestructuras de investigación disponibles y de la sinergia creada por la cercanía de otros centros de I+D.

Los investigadores trabajan en el desarrollo de materiales que incluyan nuevas capacidades: materiales multifuncionales, híbridos e inteligentes

Los objetivos científicos de IMDEA Materiales están dirigidos hacia el diseño y procesado de aleaciones metálicas y materiales compuestos para aplicaciones estructurales en los sectores aeroespacial, automoción y generación de energía, en consonancia con los intereses de las empresas que participan en el patronato de la Fundación (ITP, Grupo Antolín, TOLSA, Aries-Complex y GAMESA). La investigación incluye el desarrollo de nuevas técnicas de fabricación, la optimización de materiales ya existentes, el desarrollo de materiales que incluyan nuevas capacidades (materiales multifuncionales, materiales híbridos, materiales

inteligentes) y el uso de las modernas técnicas de simulación en el ámbito del procesado y de la predicción de propiedades (*virtual processing and testing*).

IMDEA Materiales tiene abiertas en este momento cuatro líneas de trabajo: Materiales Metálicos Avanzados, Materiales Compuestos, Nanomecánica y Simulación en Ingeniería de Materiales. La actividad investigadora en estas áreas se ha enmarcado dentro de 12 proyectos de investigación, con un presupuesto de 2,14 millones de euros. Este presupuesto está repartido entre proyectos europeos (42%), nacionales (40%) y contratos de investigación con empresas (18%). Su objetivo es llevar a cabo una investigación de excelencia que a la vez sea útil para mejorar la competitividad y el liderazgo tecnológico de las empresas. La consecución de estas metas se ha plasmado en la publicación de más de veinte artículos de investigación en revistas de alto índice de impacto, la solicitud de la primera patente y la extensión de la colaboración en proyectos de investigación a empresas como AIRBUS, Rolls-Royce, INTEL o EADS-CASA.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DEL AUTOMÓVIL (INSIA)



Creado en 1993, el Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA) es uno de los centros de I+D+i de referencia del sector de automoción, donde se llevan a cabo actividades de investigación, desarrollo e innovación, con especial orientación a la seguridad e impacto medioambiental de los vehículos, formación de postgrado y especializada, y servicios tecnológicos.

El Instituto dispone de personal investigador de la más alta cualificación, con más de veinte años de experiencia en proyectos de I+D+i relacionados con el mundo de la automoción, la seguridad de los vehículos, tráfico y, más recientemente, con su impacto ambiental.

El INSIA cuenta con relevantes estudios en accidentología, transporte, seguridad pasiva en autobuses, autocares y vehículos industriales, biomecánica aplicada a la protección de ocupantes y peatones en accidentes, sistemas inteligentes e ingeniería de vehículos. Asimismo, está autorizado como laboratorio oficial para realizar ensayos de

homologación de vehículos y componentes en diversos reglamentos y directivas (autobuses y autocares, estabilidad, neumáticos, asientos, sistemas de retención) y reformas de importancia.

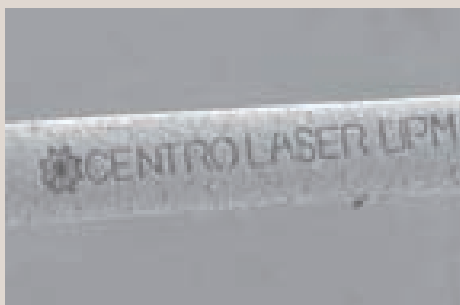
Desde su creación ha perseguido los siguientes objetivos:

- Desarrollar investigación básica y aplicada en el ámbito general de los vehículos automóviles y su utilización con especial atención a los problemas de mejora de la seguridad.
- Colaborar con la Administración en la investigación de los accidentes, elaboración de reglamentos, normas, estudios y planes de actuación, etc., tendentes a reducir el número de dichos accidentes y sus consecuencias negativas.
- Cooperar con los fabricantes de vehículos y componentes, carroceros y transportistas, ofreciendo soporte científico-tecnológico mediante trabajos de I+D, asesoramiento, ensayos, certificaciones, etc.
- Poner en marcha actividades de formación en el ámbito de especialización del Instituto.
- Realizar ensayos de homologación y certificación relacionados con las características de seguridad de los vehículos, sus partes y otros elementos que influyen en la seguridad del transporte, así como el consumo de combustible y emisiones contaminantes.

El INSIA se encuentra ubicado en una parcela de 50.000 m², en el Campus Sur de la Universidad Politécnica de Madrid. Dispone de dos edificios, separados físicamente e independientes entre sí. La superficie útil ocupada por el edificio de laboratorios es de 3.000 m², aproximadamente, y el edificio de investigación, docencia y administración ocupa unos 1.700 m².

Los laboratorios que estructuran el INSIA son el de Vehículos y Componentes, Emisiones Contaminantes, Calibración de Equipos Electromecánicos, Seguridad Pasiva e Instrumentación y Electrónica.

CENTRO LÁSER



A la izquierda, detalle de la microescritura realizada sobre un cabello humano.

El Centro Láser de la Universidad Politécnica de Madrid se creó en 1998 con el objetivo fundacional de constituir un nexo de enlace entre la Universidad y el ámbito industrial para el fomento de la investigación, el desarrollo y la difusión de las aplicaciones de la Tecnología Láser.

De acuerdo con esta concepción, el Centro aborda como cometidos principales:

- Promoción y participación en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en colaboración con empresas y otros centros de investigación, sobre temas avanzados en los que la herramienta láser proporciona soluciones ventajosas.
- Organización y realización de actividades de difusión de la tecnología láser hacia las empresas del entorno industrial.
- Desarrollo de programas monográficos de formación teórico-práctica a distintos niveles, dirigidos a personal

técnico de las empresas y centros de investigación que incluyen los niveles de master y doctorado en el marco de las enseñanzas de la ETSI Industriales de la UPM.

Para el desarrollo de sus actividades, el Centro Láser de la UPM cuenta con la más completa infraestructura a nivel nacional en el ámbito de la tecnología láser, disponiendo de diversos Láseres de potencia plenamente robotizados para el desarrollo de aplicaciones industriales y de sistemas de elevada intensidad para el estudio teórico y experimental de la interacción láser-materia y el desarrollo de aplicaciones avanzadas de tratamiento de materiales.

También dispone de sistemas avanzados de micro/nanofabricación con láser pioneros en España, gracias a los cuales queda posibilitado el desarrollo de una variedad importante de micro-sistemas y de un conjunto de laboratorios certificados de caracterización y ensayo de materiales (microscopía confocal

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Desarrollo e instrumentación de aplicaciones industriales de los láseres de potencia.
- Desarrollo e instrumentación de aplicaciones láser a muy elevada intensidad.
- Desarrollo e instrumentación de procesos de micro/nanofabricación 2D-3D con láser.
- Desarrollo de técnicas de análisis espectroscópico con láser.
- Desarrollo y aplicación de técnicas avanzadas de caracterización de materiales.

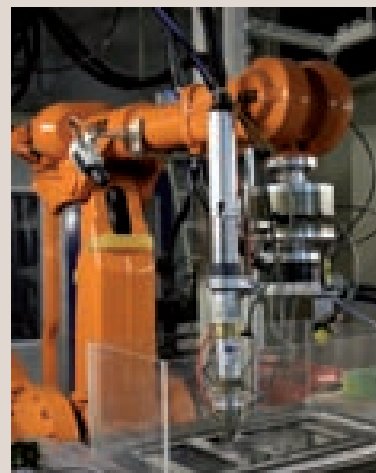
y electrónica, espectrofotometría FTIR y RAMAN, ensayos de propiedades mecánicas, etc.), que permiten una evaluación precisa de las piezas fabricadas y de las mejoras logradas a través de los correspondientes procesos láser.

El Centro Láser posee las capacidades necesarias para constituirse de forma paralela a otros centros homólogos en Europa, sobre la base de las conexiones a nivel internacional que mantiene desde sus orígenes. En este sentido, participa activamente en redes transnacionales de transferencia de conocimiento tecnológico, como el European Laser Institute y la red EULASNET, de cuyos comités directivos forma parte.

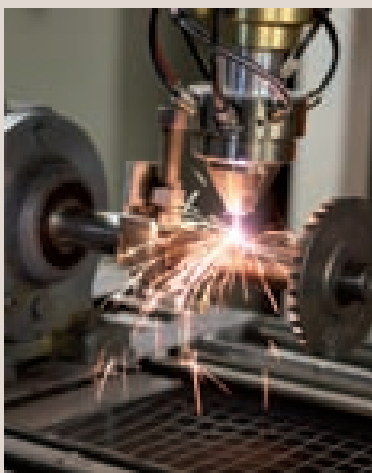
Por otra parte, una dimensión especialmente significativa del Centro Láser es su capacidad como Centro formativo, a nivel de personal técnico y de postgrado y doctorado en el marco de los programas tanto oficiales como propios de la UPM. Además de los programas de doctorado "Aplicaciones Industriales del Láser" e "Ingeniería Óptica y Aplicaciones Industriales del Láser", impartidos por el Departamento de Física Aplicada de la ETSI Industriales de la UPM, el Centro ha promovido, junto con otras instituciones afines del ámbito universitario y del CSIC, el Programa Oficial de Formación de Postgrado en "Tecnología Láser" (Máster en Tecnología Láser).



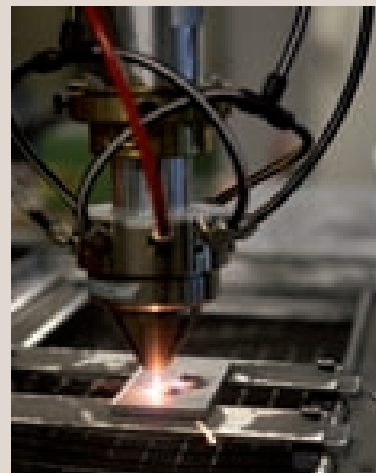
Sistema robotizado de soldadura híbrida láser-arco.



Brazo robotizado y cabezal láser en el proceso de recubrimiento superficial.



Recubrimiento superficial con láser de un eje tractor.

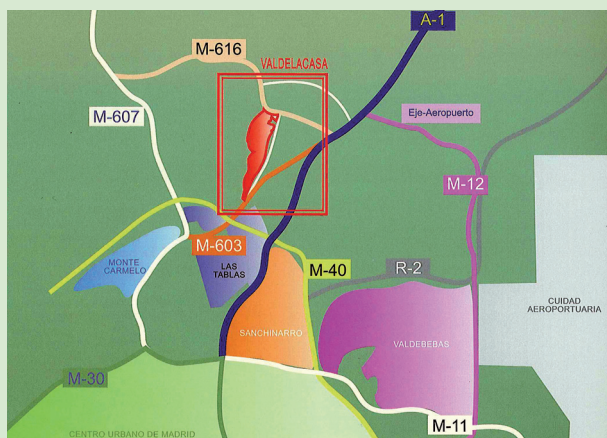
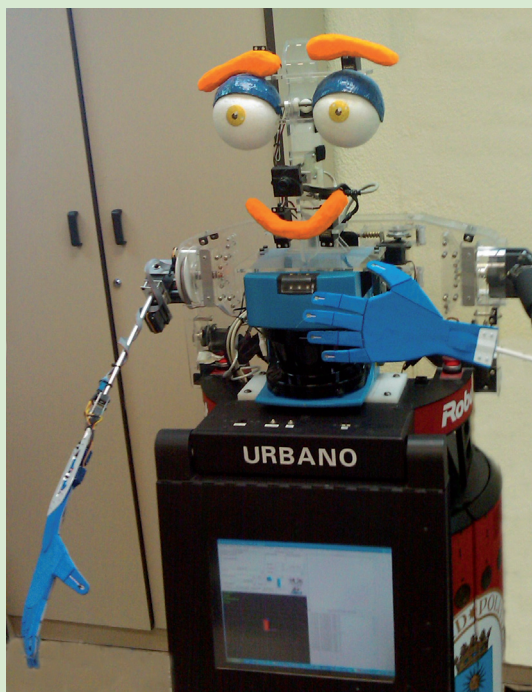


Vista parcial del sistema de ejes de la estación de microfabricación con láser.

ÁMBITOS DE APLICACIÓN

- Fabricación y tratamiento de materiales en la industria aeronáutica-aeroespacial.
- Fabricación y tratamiento de materiales para la industria automovilística y de bienes de equipo.
- Fabricación de MEMS (*micro-electromechanical systems*) y otros componentes en la escala micro/nanométrica basados en el empleo de la tecnología láser, con un elevado potencial de repercusión en los sectores aerospacial, de automoción y biomédico, entre otros.
- Microfabricación para la industria de elementos de captación de energía solar fotovoltaica.
- Instrumentación de aplicaciones ópticas de sensorización y análisis basadas en el empleo de la Tecnología Láser, de acuerdo con la creciente demanda, por una parte, de técnicas de monitorización ambiental y, por otra, de integración de tecnologías avanzadas de detección en diversos sectores industriales, entre ellos el de automoción.
- Limpieza y descontaminación superficial con láser.
- Caracterización y ensayo de materiales en el ámbito de los procesos de transformación, unión y tratamiento de materiales con láser y otras tecnologías afines.
- Difusión y transferencia de aplicaciones de la tecnología láser a la industria, en colaboración con los principales suministradores (nacionales y europeos) de equipamiento láser y con otras instituciones colaboradoras en la red tecnológica HISPLASNET (Plataforma Española de Ciencia, Tecnología y Aplicaciones del Láser), sobre la base del ampliamente representativo equipamiento e infraestructura disponibles.

CENTRO DE AUTOMÁTICA Y ROBÓTICA



Arriba, plano del emplazamiento del polígono industrial de Valdelacasa, elaborado por el Ayuntamiento de Alcobendas. A la izquierda, el robot-guía Urbano.

El Centro de Automática y Robótica tiene su antecedente en el protocolo de colaboración entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) para la constitución de centros científicos-tecnológicos conjuntos. En él se acuerda la creación de un Centro Científico Tecnológico Conjunto (CCTC) de Automática y Robótica, en el que se integran inicialmente investigadores del Instituto de Automática Industrial del CSIC y profesores de diferentes Grupos de Investigación de la UPM.

Sus actividades se centrarán alrededor de tres áreas científico-tecnológicas: control e integración de sistemas, percepción artificial y robótica

La vocación de los investigadores es desarrollar una investigación fundamentalmente aplicada con el propósito de ofrecer unos resultados útiles a la sociedad consiguiendo además, por medio de proyectos en programas competitivos, tanto de carácter internacional como nacional, o de contratos con industrias, recursos que permitan un crecimiento sostenido. La transferencia de

tecnología al sector industrial será uno de sus principales objetivos. Ello permitirá crear en su entorno una red de empresas interesadas en desarrollar sus actividades en estas áreas.

Los Grupos de Investigación que impulsan inicialmente el Centro tienen una experiencia de más de cincuenta años de dedicación a la investigación específica en el campo de la automática y robótica. Muchos de estos investigadores fueron los introductores en España de la investigación en estas áreas y todos trabajan en exclusividad en su desarrollo. Sus actividades se centrarán alrededor de tres áreas científico tecnológicas: control e integración de sistemas, percepción artificial y robótica.

El Centro contará con unos edificios y espacios, cuya construcción está en proyecto, con capacidad para cien investigadores, cuatrocientos becarios y alrededor de cien personas pertenecientes a administración y servicios.

ACTIVIDADES PREVISTAS

- Trabajos de investigación científica y tecnológica en automática y robótica.
- Transferir los resultados de la investigación científica y tecnológica a instituciones públicas y privadas.
- Impulsar la creación de entidades y empresas de base tecnológica.
- Formación de investigadores.
- Formación de expertos a través de cursos de alta especialización y programas de postgrado.
- Fomentar la cultura científica en la sociedad.
- Informar, asistir y asesorar en materia de ciencia y tecnología en las áreas de automática y robótica a entidades públicas y privadas.
- Colaborar en la actualización de conocimientos del profesorado de enseñanzas no universitarias.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES ESTRUCTURALES (CIME)

Este Centro de I+D se crea en el año 2007 por la integración de los Grupos de Investigación Materiales Estructurales Avanzados y Nanomateriales (MATESAN), Mecánica Computacional (GMC), Polímeros, Caracterización y Aplicaciones (POLCA) y Materiales Híbridos (MH).

Sus objetivos cubren los temas calificados como prioritarios para la investigación en materiales en el VII Programa Marco de la Unión Europea: "Generación de nuevos conocimientos sobre materiales de altas prestaciones para nuevos productos y procesos, materiales basados en el conocimiento con propiedades a medida, mayor fiabilidad, el diseño y la simulación, integración de los niveles nano/macromolecular en la tecnología de materiales, nuevos nanomateriales, biomateriales y materiales

híbridos, incluso el diseño y el control de sus prestaciones".

El Centro dispone de laboratorios en varias Escuelas de la UPM, con equipos especializados, que incluyen máquinas de ensayos mecánicos, microscopios electrónicos de barrido, microscopio de fuerza atómica, barra Hopkinson así como equipos informáticos y programas de simulación numérica, tanto comerciales como propios.

Desde su creación, el Centro ha iniciado una trayectoria de cohesión de los distintos grupos integrantes. A medio plazo, se prevé la transformación del CIME en un centro mixto de la UPM y el CSIC, lo que supondría un enriquecimiento de las capacidades de investigación y mayores posibilidades de obtención de recursos.

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL CENTRO

- Síntesis, caracterización y aplicaciones de polímeros, compuestos y nanocompuestos.
- Materiales híbridos.
- Tecnología de partículas.
- Materiales con estructura jerárquica.
- Materiales bioinspirados.
- Adhesión y adhesivos.
- Caracterización mecánica de materiales estructurales.
- Simulación numérica de problemas dinámicos y con grandes deformaciones.
- Integridad estructural.

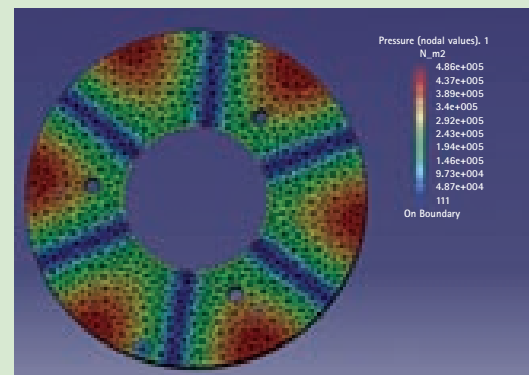
CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA Y EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA

Este Centro es una iniciativa de la Universidad Politécnica de Madrid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que coinciden en el interés de configurar grupos de investigación de excelencia en diferentes áreas de conocimiento que permitan competir tanto a nivel nacional como internacional. Una de estas áreas es la acústica aplicada, abarcando el estudio de las aplicaciones de las ondas mecánicas tanto en el rango audible como más allá del mismo.

Tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de la generación, propagación, atenuación, detección y procesamiento de fenómenos físicos susceptibles de ser aplicados en la acústica o en la evaluación no destructiva, orientando este conocimiento al desarrollo de técnicas, sensores e instrumentación que mejoren el bienestar de nuestra sociedad. Su aplicación favorece:

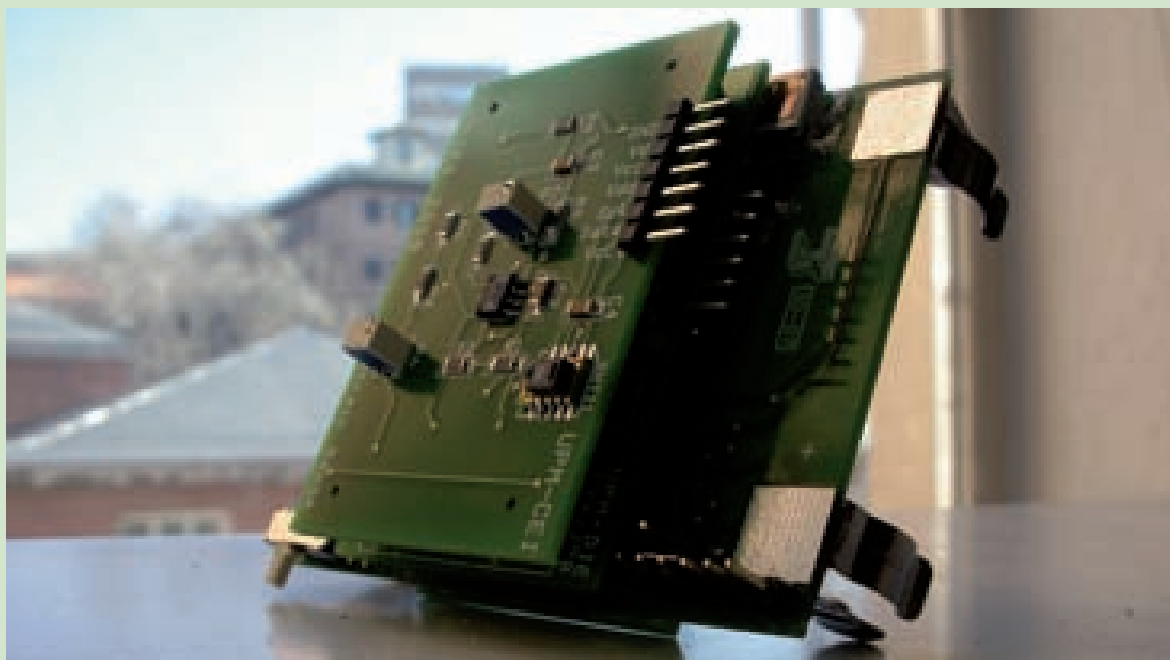
- El incremento de la seguridad y la reducción del impacto medioambiental en los transportes, en las ciudades, en las infraestructuras, así como de los procesos industriales o agroalimentarios.
- La mejora de la calidad de los productos elaborados, así como de la eficacia de los procesos de producción.
- La mejora de dispositivos de diagnóstico relacionados con la salud.
- El mantenimiento del Patrimonio Cultural (monumentos, pintura, paisajes sonoros, etc.), y de las infraestructuras en servicio, aumentando su seguridad y vida útil (puentes, grandes instalaciones industriales, edificaciones, etc.).
- El control de los efectos nocivos del ruido que incide en la mejora de la calidad de vida en los núcleos urbanos.

Entre las líneas de investigación del Centro destacan la evaluación y control



del ruido, la acústica de la edificación, el desarrollo de sistemas para la evaluación no destructiva de medios, la caracterización de materiales, el desarrollo de transductores y sistemas ultrasónicos, la instrumentación electrónica y los sistemas de instrumentación virtual aplicados a experimentos científicos.

CENTRO DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL



Nodos modulares para redes de sensores inalámbricas (*cookies*).

El objetivo fundamental del Centro de Electrónica Industrial de la UPM es crear valor añadido en torno a la electrónica industrial creando sinergias en dos vertientes, la universitaria y la industrial. Se articula en torno a tres líneas de investigación: electrónica de potencia, sistemas digitales y calidad de red.

Es habitual encontrar en el entorno universitario internacional grupos de investigación muy especializados en cada una de las áreas descritas, pero muy pocos que combinen experiencia en las tres. Por ejemplo, los grupos de sistemas digitales no suelen obtener ventaja del hecho de alimentar los circuitos de forma adecuada para reducir su consumo (*partitioning, dynamic voltage scaling*, etc). Si se amplía el espectro a las nuevas tendencias en inteligencia ambiental, redes de sensores en entornos remotos, redes en chip, etc., resulta evidente que la integración de la instrumentación electrónica, las comunicaciones, la electrónica analógica y digital y la energía eléctrica, permite abordar proyectos de investigación de forma conjunta. Esta suma de

capacidades, bajo el paraguas de la electrónica industrial, produce un valor añadido que se manifiesta en la actividad del CEI-UPM.

Asimismo, la transferencia de tecnología al sector industrial es una constante en la actividad del Centro de Electrónica Industrial, que no es, por tanto,

El centro se articula en torno a tres líneas de investigación: electrónica de potencia, sistemas digitales y calidad de red

un centro universitario aislado de la realidad industrial. En los últimos diez años se han realizado contratos directos de investigación con más de veinte empresas. Dentro de esta fuerte colaboración, cabe destacar la relación con las empresas INDRA, CRISA, SENER, BOEING, EADS-CASA, AIRBUS, TECNOBIT, ALCATEL, FAGOR, ANSOFT, ENPIRION, INTEL, INTERLAB, MTP, La Agencia, SEDECAL, Red Eléctrica de España, Electricité de France, entre otras.

El CEI dispone de un completo laboratorio equipado con la instrumentación necesaria para el desarrollo de proyectos desde su concepción a la fase de prototipo. Cuenta con osciloscopios, generadores de formas de onda, amplificadores de radiofrecuencia, multímetros, analizadores de impedancia, cargas dinámicas, fuentes programables, vatímetros, registradores de forma de onda de red, hornos de soldadura, equipos para la realización de placas de circuito impreso, simuladores de circuitos y sistemas electrónicos (*Simplorer, Saber, Pspice*), simuladores de sistemas eléctricos (PSS/E, PSCAD), simuladores de elementos finitos (Maxwell 2D y 3D) y herramientas de desarrollo de circuitos integrados.

A corto plazo, el Centro continuará con sus actividades principales de generación de conocimiento en torno a la electrónica industrial, mediante la realización de proyectos, la transferencia de resultados a la industria, la formación de investigadores, la difusión a través de canales tales como las ponencias en congresos y la publicación de artículos en revistas de prestigio, etc.

El Parque UPM, un proyecto en evolución

El proyecto del Parque Científico y Tecnológico de la UPM, iniciado en 2002, estará a pleno rendimiento en el horizonte de 2015. En la actualidad, existen dos sedes operativas, Campus Sur y Montegancedo. Los edificios ubicados en Tecno-Getafe estarán en funcionamiento durante este año 2009. Mientras que las obras de construcción de los centros en la sede de Alcobendas se iniciarán en los próximos

meses, estando prevista su finalización en 2011.

El Parque UPM es un ejemplo de parque científico y tecnológico promovido por las universidades. Su objetivo fundamental es facilitar la transferencia de conocimientos a los sectores productivos de la sociedad, con el propósito de construir un marco de referencia en ciencia y tecnología en el que interactúen de forma muy estrecha

el mundo académico y el sector productivo.

Además, apuesta por la creación de nuevos centros de I+D+i propios de la UPM o conjuntos con otras entidades, establece acuerdos estables con organizaciones empresariales y con las Administraciones Públicas para el desarrollo de actividades de I+D+i, y apoya la creación y financiación de *spin-offs* mediante viveros de empresas.

MONTEGANCEDO

- Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP).
- Centro de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CIDA).
- Centro de Domótica Integral (CeDInt).
- Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CeSViMa).
- IMDEA Software.
- Centro de Tecnología Biomédica (CTB).
- Centro de Empresas.

TECNO-GETAFE

- Centro Tecnológico Aeronáutico.
- Centro Tecnológico Industrial.
- Centro Tecnológico de Recursos Energéticos Minerales y Materiales Avanzados.
- Centro de Tecnología del Silicio Solar (CENTESIL).
- IMDEA Materiales.

VALDELACASA

- Centro de Automática y Robótica.
- Centro de Investigación en Materiales Estructurales (CIME).
- Centro de Acústica Aplicada y Evaluación No Destructiva.
- Centro de Electrónica Industrial.

CAMPUS SUR

- Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA).
- Centro Láser.



EL PARQUE EN CIFRAS

- 740.000 metros cuadrados.
- En los últimos seis años, se han generado más de 660 ideas de negocio y 64 empresas.
- Seis centros de investigación operativos, y otros siete en proceso de construcción.
- Dos centros de empresas en funcionamiento y uno en construcción.
- Más de 1.700 investigadores.

Datos actualizados a abril de 2009.

Programa de Creación de Empresas

El Programa de Creación de Empresas UPM tiene como objetivo la explotación de resultados de investigación y de ideas innovadoras a través de la creación de empresas con alto potencial de crecimiento. Para ello, desarrolla su trabajo alrededor de cuatro pilares fundamentales: la idea de negocio, el equipo, los recursos de apoyo y el modelo de negocio que define la viabilidad del proyecto.

Entre los servicios que ofrece el programa, destacan: el asesoramiento en todas las fases del desarrollo del proyecto, desde la idea inicial a la constitución de la empresa; el apoyo en la búsqueda de financiación y la ubicación física en los centros de empresas del Parque.

Con el fin de minimizar el riesgo y optimizar la propuesta de valor, se establecen una serie de fases en el desarrollo del proyecto empresarial:

- **Fase I:** el equipo promotor debe ser capaz de describir su idea en un *dossier*. La definición de los potenciales clientes y competidores, así como el detalle de la ventaja competitiva que supone el proyecto son algunos de los aspectos a destacar.
- **Fase II:** en esta etapa se comienza la elaboración de un plan de negocio que demuestre la oportunidad y viabilidad del proyecto empresarial. Estudio de mercado, plan de *marketing* o análisis económico-financiero son algunas de las áreas que se abordan en su diseño.
- **Fase III:** llegados a este punto se deben disponer de datos suficientes como para decidir sobre los siguientes pasos y la posible constitución de la empresa. A partir de ahí se desarrollan otras iniciativas como apoyo en la comunicación del proyecto y captación de clientes, búsqueda de financiación y análisis para la ubicación en los centros de empresas de la Universidad.



POLITÉCNICA