



I2Tech- **CAMPUS MONTEGANCEDO**
Universidad Politécnica de Madrid



POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"

**CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL**

Descripción cualitativa y cuantitativa con el uso de tablas de indicadores

Campus de Excelencia Internacional (CEI) de la UPM en Montegancedo

2010-2013

Septiembre 2013



INFORME DE PROGRESO
“CAMPUS MONTEGANCEDO:
CEI orientado a la innovación tecnológica
internacional I2 Tech”

Periodo: 2010-2013

Datos del proyecto: **CAMPUS MONTEGANCEDO: CEI orientado a la innovación tecnológica internacional I2Tech**

Tipo de CEI: Global Regional

Acrónimo: **I2 Tech Campus Montegancedo**

Universidad Coordinadora: **UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM)**

Universidades Participantes/Promotoras en la Agregación: **UPM**

Otras entidades promotoras del CEI: **No procede**

Informe periódico: 1º (2012) 2º (2013) 3º (2014) 4º (2015)

Periodo: **2010-2013**

Nombre de las personas coordinadoras de las instituciones promotoras:

Gonzalo León (UPM)

Tel: **91- 336 6047**

Fax:

E-mail: **secretaria.vinvestigacion@upm.es**

Página web del proyecto: <http://www.upm.es/Montegancedo>

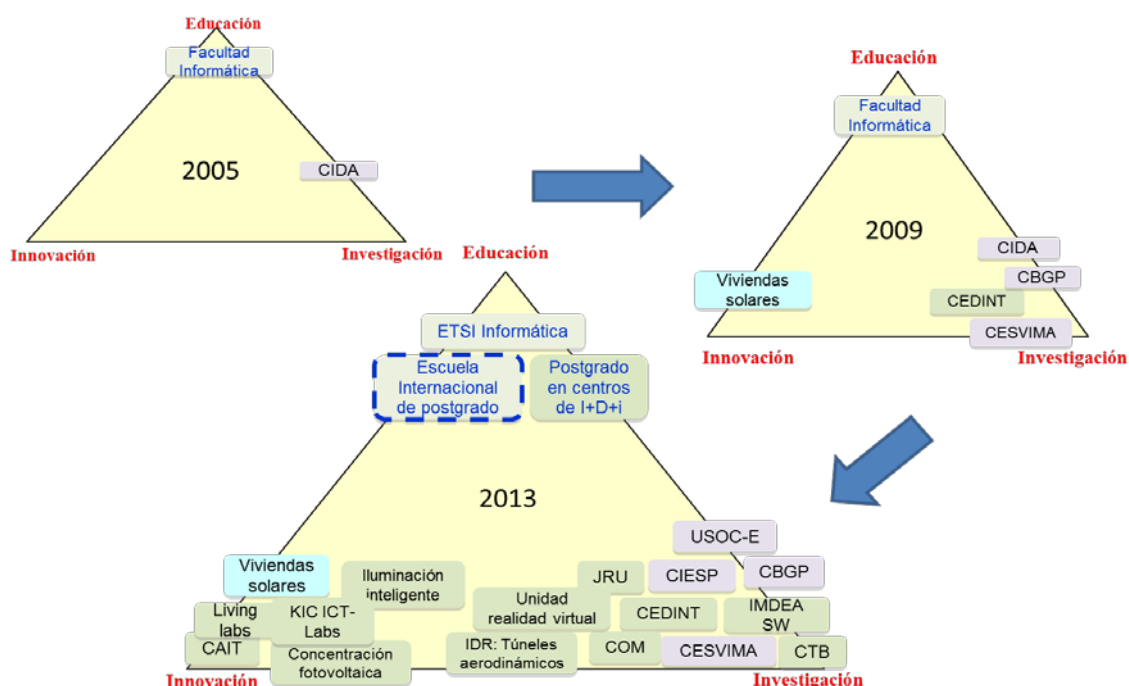
Ratificación de objetivos

El objetivo esencial del CEI Montegancedo no ha perdido su vigencia: **potenciar el apoyo a la innovación tecnológica conjuntamente con el sector empresarial**, empleando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como elemento vertebrador y dinamizador a partir de una potenciación de la actividad investigadora.

El CEI Montegancedo se constituye en un **“ecosistema innovador abierto”** en el que la UPM y diversas entidades agregadas generan mutuamente valor mediante actuaciones en docencia, investigación e innovación. Su privilegiada relación con el sector empresarial, le convierte en un **socio estratégico de la empresa para acelerar el proceso innovador**.

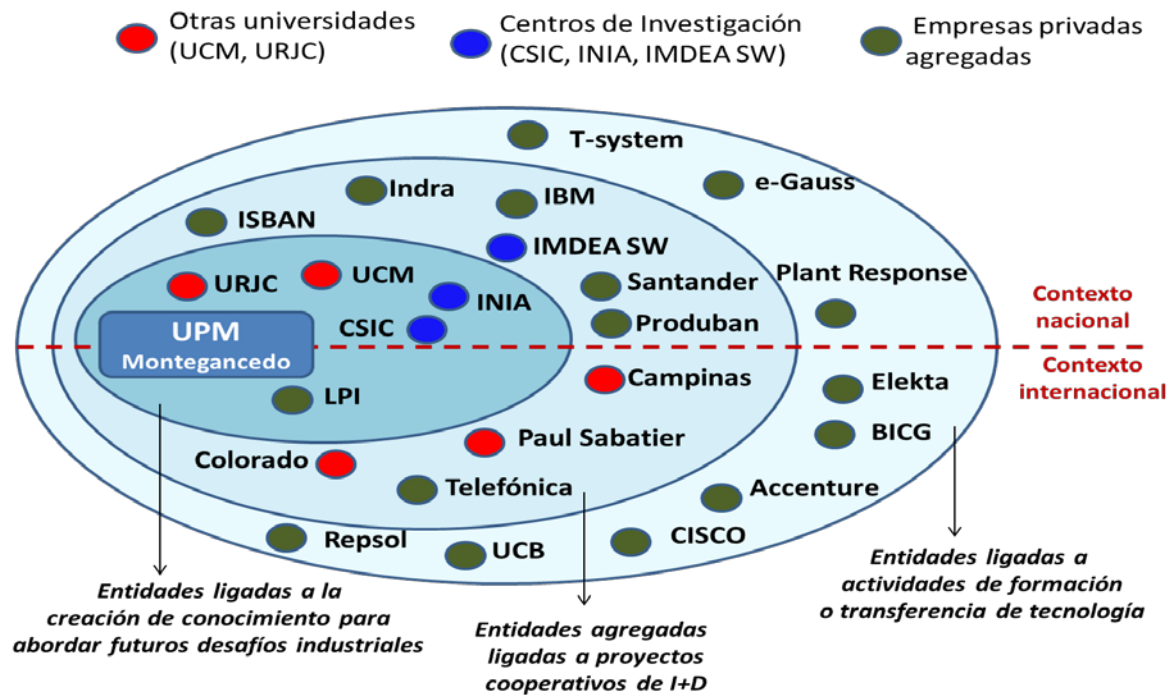
El objetivo institucional de incrementar la **“excelencia en la innovación tecnológica como seña de identidad de la UPM”** no es posible si no se refuerza la **actividad investigadora**. Concretamente, se desea combinar una **valorización académica** de los resultados de los proyectos de investigación con una **valorización comercial** de aquellos resultados potencialmente comercializables.

Las unidades implantadas en el CEI Montegancedo en el año 2013 y su relación con las diferentes **perspectivas del triángulo del conocimiento** han evolucionado fuertemente:



En el periodo transcurrido el objetivo de **potenciación de las relaciones con las entidades agregadas** se ha cumplido sobradamente con la existencia de proyectos concretos para hacer

realidad esta actuación hacia **un ecosistema innovador abierto alrededor de las TIC**. La figura responde a una visión conceptual del ecosistema creado alrededor del CEI Montegancedo.



Evolución de los resultados de la actividad del CEI

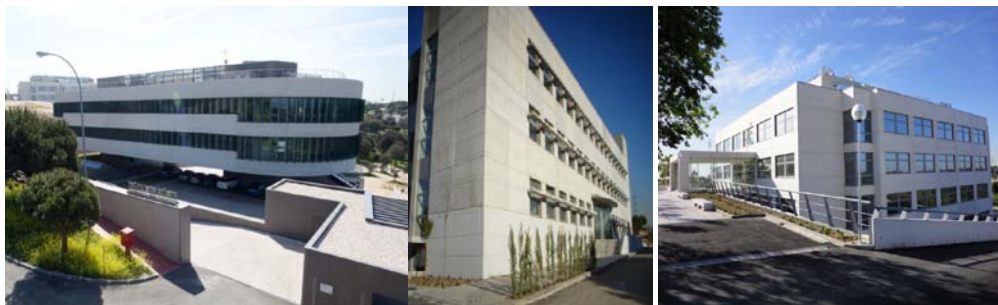
La UPM ha mantenido el ritmo de inversión económica previsto habiéndose superado los **120 M€ de inversión**. Con ello, el desarrollo físico y las capacidades investigadoras del **Campus** han evolucionado con la construcción de diversos edificios para centros de I+D e innovación:

1. Centro de empresas y el edificio de ampliación para el Centro de Apoyo a la Innovación **Tecnológica (CAIT)** y el Centro de **investigación y estudios del patrimonio CIESP**.



1. Centro de Domótica Integral (CEDINT) y el Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CESVIMA)
2. Centro de Tecnología Biomédica (CTB) y el Centre for Open Middleware (centro conjunto con ISBAN, PRODUBAN y Santander).

3. Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP).
4. Edificio de la sede del Instituto IMDEA Software



Estas actuaciones se han acompañado de diversas **adquisiciones de nuevo equipamiento científico** como son la cueva de realidad virtual de 5 caras del CEDINT, el sistema de magnetoencefalografía del CTB, el supercomputador Magerit-2 del CESVIMA, el observatorio astronómico de la ETSI Informáticos, los invernaderos automatizados del CBGP, o la microscopía cross-beam del CTB. Los **equipamientos principales adquiridos** en 2012-2013 han sido los siguientes:

1. Adquisición del **supercomputador Magerit 2** y su ubicación en el CeSViMa (figura 28).



2. Instalaciones para **cultivo de plantas en condiciones controladas** en el CBGP,.



3. Adquisición e instalación de un **laboratorio de seguridad biológica de nivel P3** en el CBGP



4. Adquisición e instalación de una **plataforma de metabolómica** en el CBG.



5. Instalación y puesta en marcha de los nuevos **túneles de viento** del IDR/UPM (Imágenes de ensayos realizados en ACLA-16 durante 2013)
6. Instalación de una **sala limpia de ensayos** en el CIDA para el USOC-E orientada a pruebas de modelos de vuelo de experimentos de la Estación Espacial Internacional.



7. Instalación de la *Plataforma de Caracterización Funcional de Nanopartículas Magnéticas* (CIBERbbm-UPM).



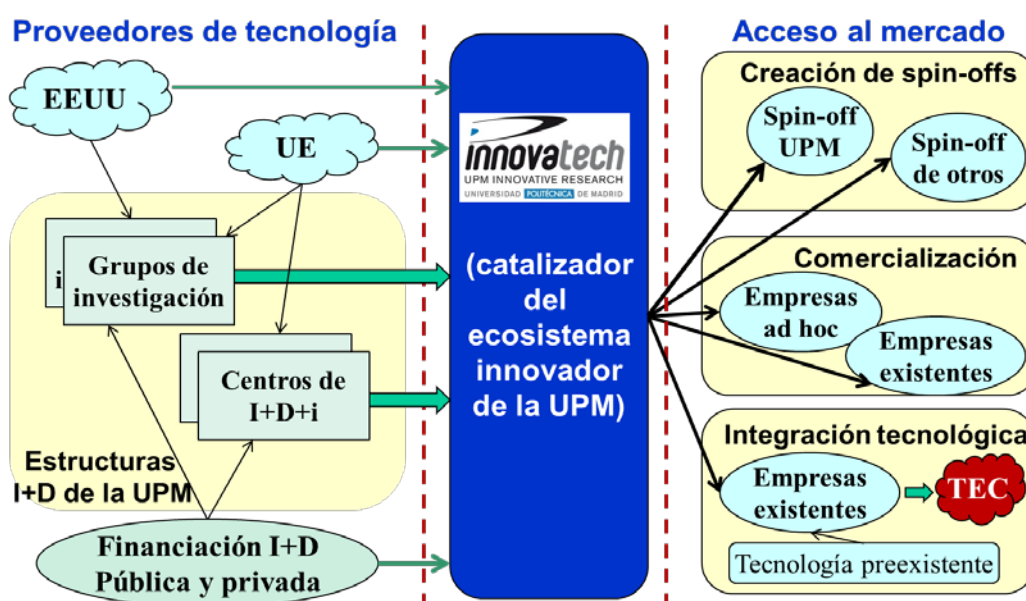
8. **Planta Piloto de Fermentación** en el CBGP Instalación financiada por la fundación *Melinda & Bill Gates* que permite el cultivo de microorganismos a nivel semi-industrial.
9. **Sala de ingeniería concurrente** en el IDR/UPM (CIDA) tras acuerdo con la ESA.



Evolución del CEI en la explotación de resultados

La evolución en el número de **patentes concedidas a la UPM** por la OEMP, los ingresos derivados de las **licencias de conocimiento y tecnología** y la evolución en el número de **empresas de base tecnológica creadas por la UPM** indican un incremento notable. Concretamente, el año 2012 se han obtenido 50 patentes en la OEMP y se han creado 17 empresas de base tecnológica.

En el transcurso del año 2013 ha culminado el proceso de construcción y posterior ocupación del **Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)** y a la puesta en marcha del programa **Innovatech** para la comercialización de la tecnología UPM.



El acceso al mercado se ha concebido desde tres enfoques complementarios: **Creación de empresas de base tecnológica**, **Comercialización de la tecnología mediante acuerdos con empresas ya creadas** e **integración de la tecnología de la UPM con la de otros actores**.

Se dispone de un demostrador de TV 3D y de un Laboratorio de experimentación sobre "espacios del futuro". Un nuevo living lab con el Grupo Santander, ISBAN y PRODUBAN en tecnologías y servicios para el sector bancario estará operativo a finales de 2013.



En proceso de desarrollo se encuentra la **Planta piloto de concentración fotovoltaica** (octubre de 2013), **Demostrador de iluminación inteligente en entornos abiertos** (noviembre 2013) y el **Demostrador de viviendas con energía solar fotovoltaica** con la alta tecnología diseñada y construida por la UPM en el concurso **Solar Decathlon**.

Evolución del proceso de internacionalización del Campus

Los resultados obtenidos en el CEI Montegancedo han sido muy positivos pasando del 12,36% de alumnos extranjeros en 2009 al 21,08% en 2011 y el 49,52% en 2013. Asimismo, el número de proyectos internacionales FP7 capturados en el CEI Montegancedo ha pasado de 4.497.682 en 2009 a una cifra acumulada de 10.590.953 en 2013. Nuevas actuaciones destacables son:

1. Creación de un **Laboratorio Europeo Asociado al CNRS y a la Universidad de Toulouse**
2. Creación de un **Centro conjunto de investigación en Bioenergía con la Universidad de Campinas** (Brasil)
3. Acuerdo suscrito con la **Universidad de Colorado en Denver (EEUU)** en el tema de salud.
4. Acuerdo suscrito con el **Forschungszentrum Jülich - FZJ (Jülich Research Center)** en **Alemania en visualización y análisis de datos:**
5. Creación de un **Nodo Asociado a la "Comunidad de Innovación y Tecnología" (KIC) ICT-Labs** del Instituto Europeo de Tecnología e Innovación (EIT)
6. Acuerdo con la **Fundación Bill&Melinda Gates** por parte del CBGP para apoyar la línea de investigación de Bioquímica de Fijación de Nitrógeno en el CBGP.
7. Acuerdo con el Centro de Investigación en **Sistemas complejos del CNR (Florenca, Italia)**
8. Participación en **Human Brain Project** (FET Flagship de la Comisión Europea).

Consolidación de las relaciones con las entidades agregadas

Un **hecho diferencial** del CEI Montegancedo es su orientación hacia **agregaciones con el sector empresarial**. En esta línea de actuación pueden señalarse:

1. Unidad conjunta de explotación de la **cueva de realidad virtual** con la empresa **T-Systems**.
2. Unidad conjunta de explotación del **sistema de magnetoencefalografía** con la empresa **Elekta** para formación de técnicos en MEG y desarrollo de protocolos médicos.
3. Acuerdo de colaboración con la **ESA** para el apoyo a la utilización por la empresa española de la **sala de ingeniería concurrente**.
4. Acuerdo de colaboración con la empresa **IBM** para el uso del **supercomputador Magerit-2** para simulación avanzada en temas de neurociencias.

5. Acuerdo de colaboración con el **grupo Santander** para el impulso de un **ecosistema innovador de "open middleware"** (ligadas al COM).
6. Acuerdos de carácter institucional con las siguientes entidades: **INDRA** (plataformas sanitarias asociado al CTB), **ITP** (en el ámbito de ensayos aerodinámicos asociado al CIDA), **UCB Pharmaceuticals** (Bélgica) (en el ámbito de ensayos clínicos relacionados con las neurociencias asociado al CTB), **Telefónica I+D** (en el ámbito de desarrollo avanzado de software constituyendo una JRU (Joint Research Unit) con la UPM y otra con IMDEA), **Frontiers research** (creación del nodo español para el desarrollo de las plataformas software de publicación abierta), **CISCO/CITRIX** (virtualización de laboratorios en la nube en el CESVIMA), **REPSOL** (proyecto de colaboración con Campinas con CBGP y CESVIMA), **KIC ICT-Labs** (associate Partner Group) con **INDRA**, **Telefónica**, y **ATOS**.

Puesta en marcha del **Consejo Asesor del CEI Montegancedo** con representantes de todas las entidades agregadas en el que se han puesto en marcha en 2013 dos grupos de trabajo en "Comercialización de tecnología" e "internacionalización".

Política de recursos humanos y formación avanzada

Las actuaciones relevantes han sido las siguientes:

1. Acuerdo con la **Fundación BBVA** para tres investigadores senior: biología computacional (CTB), Bioinformática (CBGP) e Imagen médica (plaza en proceso)
2. COFUND-UNITE UPM: Personas (FP7 "People") para contratación de 18 doctores.
3. AMAROUT I y AMAROUT II: Personas (FP7 "People") cofinancian la contratación de doctores. los siete institutos IMDEA y están coordinados por IMDEA Software.
4. Programa propio de contratación de doctores en cuatro de los Centros del Campus (CEDINT, CBGP, CESVIMA y la ETS de Ingenieros Informáticos).
5. Contratación de investigadores en los centros de Montegancedo (350 en el año 2013).

Los programas de doctorado relacionados con el CEI Montegancedo (en algunos casos la impartición es total y en otros casos parciales con la implicación de diversas escuelas de la UPM) **con mención de excelencia** han sido los siguientes:

1. En la ETSI Informáticos: Computación Avanzada para Ciencias e Ingenierías - Inteligencia Artificial - Software y Sistemas
2. En el CBGP: Biotecnología y Recursos Genéticos de Plantas y Microorganismos Asociados -
3. En el CEDINT: Energía solar fotovoltaica (adscrito a la ETSI Telecomunicación), Tecnologías y Sistemas de Comunicaciones (adscrito a la ETSI Telecomunicación).

4. En el CTB: Ingeniería Biomédica
5. En el CIDA: Ingeniería Aeroespacial

Asimismo, se está ampliando la oferta de **programas de Máster oficial**. Se mencionan tres iniciativas en el contexto internacional:

- En el **CBGP**: Erasmus Mundus: *“Plant Virology in the new era-breeding for resistance”* (BRAVE).
- En el **CTB**: preparación de un máster en "Translational research" promovido por el CTB junto a la UAM y la Universidad de Colorado.
- En el **CAIT, ETSI Informáticos e IMDEA-Software**: Preparación de un máster relacionado con el nodo español del KIC del ICT-Labs del EIT.

Finalmente, el programa de Creación de Empresas **actúaupm** se ha consolidado como un programa fundamental de la actividad emprendedora de la UPM a la que se suma la impartición de cursos de comercialización de tecnologías.

Interacción entre el Campus y su entorno territorial

Durante el año 2013 se ha iniciado una actuación específica para celebrar en el Campus de Montegancedo diversas conferencias y seminarios de carácter internacional que incrementen la visibilidad del CEI Montegancedo en el ámbito investigador: ***New Frontiers in Plant Biology (CBGP)***, ***XXXIII Dynamic Days Europe (CTB)***, ***3rd EWPC (European Workshop on Plant Chromatin) (CBGP)***, ***4th JVRC Joint Virtual Reality Conference (CEDINT)*** y se ha previsto en diciembre el ***1st International Workshop on “Innovation and Entrepreneurship”***. A ello contribuye el rediseño del **Sitio Web**: www.upm.es/Montegancedo

Asimismo, se han celebrado **Jornadas de puertas abiertas** en el marco de la Semana de la Ciencia de la Comunidad de Madrid y un **Campus Científico de Verano** con alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato. También, con la ayuda del CEI se ha centralizado el Museo físicamente con la nueva denominación de **“Museo Arqueológico de la Informática”**, y se ha comenzado la tramitación con la Comunidad de Madrid para reconocerlo como Museo Oficial.

Esta visibilidad externa también debe ligarse al reconocimiento internacional que el equipo de E-USOC (CIDA) ha obtenido por parte de la Agencia Europea del Espacio (ESA) por su trabajo en el experimento GEOFLOW-2 llevado a cabo en la Estación Espacial Internacional. También se destaca el reconocimiento otorgado al profesor Juan Carlos Miñano del CEDINT como “A.E.

Conrady Award” de la sociedad SPIE (Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica) por sus trabajos en células de concentración fotovoltaica de alto rendimiento

Evolución futura previsible

La UPM ha tenido que **adecuar el ritmo del desarrollo del CEI** a las disponibilidades económicas actuales sin alterar sus objetivos estratégicos esenciales:

1. **Incrementar el número de alumnos** en el CEI Montegancedo
2. Incrementar el número de **centros de investigación o tecnológicos conjuntos con otras entidades** públicas o privadas.
3. Establecer **relaciones estrechas con el CEI Moncloa y con el resto de los campus de la UPM** (fundamentalmente el Campus Sur y Tecno-Getafe).
4. Desarrollar un **ecosistema tecnológico de innovación abierta**.
5. Completar la puesta en marcha de **infraestructuras científicas del Campus**.
6. Incrementar la participación en **grandes proyectos internacionales de investigación**.
7. Incrementar las **actividades aeroespaciales** en el Campus.

Como el presente Informe demuestra, **ya se ha alcanzado la gran parte de los objetivos estratégicos planteados por la UPM en la propuesta inicial del proyecto I2Tech** demostrando con ello la validez de la apuesta institucional realizada y teniendo presente que el plan de actuación se seguirá desarrollando hasta diciembre de 2015. En relación con el **Informe de Progreso 2012** evaluado positivamente por la Comisión Internacional debe hacerse notar que la única observación realizada en torno a la finalización de algunas de las actuaciones pendientes se ha cumplido.

En definitiva, nos encontramos ante un **Campus original en su concepción, promoviendo una excelencia internacional basada en la innovación tecnológica, potenciando la agregación con entidades privadas, embebiendo una de las sedes del Parque UPM, y desarrollándose armoniosamente con un espacio natural de la cuenca alta del Manzanares**.

Evolución global del Campus de Montegancedo

Centro o unidad ubicada en CEI Montegancedo	Inversión en Infraestructura efectuada * (M€)		Número de investigadores (plantilla, post-docs)		Nº alumnos de máster y doctorado		Acuerdos con entidades agregadas	
	2005-2011	2009-2013	2009	2013	2009	2013		
ETSI Informáticos*	1,6	0,1	203	262 (170 PDI)	378	375	1	
CEDINT	8,6	0,6	24	27	137	238	2	
COM	1	----	0	50	0	0	3	
CBGP	12,8	0,8	50	78	74	44	2	
CTB	11,7	1,6	32	47	73	92	4	
IMDEA Software	10	13	17	29	9	17	4	
CIDA-IDR	2,5	0,2	19	29	153	184	2	
CIDA-USOC-E	0,2	----	----	----	----	----	1	
CESVIMA	2	2,7	8	12	----	----	1	
CAIT		5,7	----	----	----	----		
Centro de empresas	5	---	----	----	No aplica			
TOTALES*	55,4	24,7	353	534	824	950	20	

Resumen de indicadores clave para el CEI Montegancedo

	2009		2011		2012 y 2013		Comentario
	Totales	CEI	Totales	CEI	Totales	CEI	
Publicaciones UPM en revistas JCR	1348	79	1564	144	1.321	216	Dato 2012
Nº de centros de investigación o tecnológicos	8	3	13	4	12	6	Sin contar la Facultad ni el USOC
Nº de proyectos internacionales obtenidos	61	21	72	18	155	35	Teniendo en cuenta el investigador principal/Datos 2012 y 2013
Importes proyectos internacionales obtenidos	9.961.660	4.497.682	19.533.618	6.885.826	23.391.814	10.590.953	Teniendo en cuenta el investigador principal/Datos 2012 y 2013
Importes de proyectos con empresas	56.058.699	11.156.096	48.816.316	6.855.350	30.075.606	5.460.548	Datos 2012
Alumnos de Grado oficial	37.285	2.232	38.566	1.592	37.838	1.658	Curso 2012-2013
Alumnos de postgrado	3.280	196	3.689	234	3.453	210	Curso 2012-2013
Doctores incorporados de programas oficiales	105	14	166	16	196	22	Datos 2012
Personal investigador en formación de programas oficiales	437	22	504	47	550	64	PIFs con beca o contrato oficial 2012
Alumnos de doctorado	3.280	196	3.689	234	3.453	830	Curso 2012-2013
Número de tesis doctorales leídas	203	20	117	15	249	31	Curso 2012-2013
% de alumnos de doctorado y postgrado no españoles	7,12%	12,36%	9,51%	21,08%	24,04%	49,52%	Curso 2012-2013
Patentes concedidas por la OEPM a la UPM	25		39		50		Total de la UPM Dato 2012
Extensiones internacionales	44		81		66		Total de la UPM /Dato 2012
Patentes	29		57		72		Total de la UPM

licenciadas				/Dato 2012
Empresas spin-offs creadas	15	17	17	Total de la UPM
Cátedras universidad empresa	81	84	81	Total de la UPM
Contratación total de I+D	45,96	44,04	38,26	No es posible dividir/ Solo Art. 83 y Fundaciones firmada en cada año
Inversión acumulada*	55,4	11,4		No se considera la construcción inicial de la ETSI Informáticos

Resumen de hitos clave en la evolución de actuaciones del

CEI Montegancedo

Anualidad	2010	2011	2012	2013
Tipo de actividad				
Docencia				
Nuevos programas de grado (año de creación)	Biotecnología Ingeniería biomédica Matemáticas e Informática			
Nuevos programas de postgrado (año de creación)	Master universitario en Ingeniería Informática (90 ECTS)			Máster Universitario en Ingeniería Informática (120 ECTS) Master en "City sciences" Doctorado en Software, Sistemas y Computación
Escuela internacional de doctorado y postgrado			Erasmus Mundus	Programa de doctorado KIC ICT-Labs
Formación hacia el Emprendimiento	VII Creación de empresas	VIII Creación de empresas	IX Creación de empresas I curso de Comercialización de tecnologías	X Creación de empresas II Curso de Comercialización de tecnologías
Investigación				
Centros de I+D creados en el Campus	CTB CEDINT IDR CBGP	COM CIDA (IDR+USOC)		CESVIMA CIESP
Unidades conjuntas de	Elekta	CSIC	COM	Telefónica (JRU-

I+D+i entre la UPM y entidad pública o privada	T-Systems CIBERbbn	UCM	URJC Hospital Puerta de Hierro Telefónica (JRU-IMDEA SW)	UPM)
Cátedras universidad empresa	Clarke&Modet FDI			eGauss (sustituye a FDI)
Innovación				
Comercialización	Fundación Marcelino Botín		AJ Calero	Plant Response
Acuerdos para apoyar licencias de tecnología			e-Gauss Plant Response	Calero AJ Clarke&Modet
Puesta en marcha de living labs y demostradores de tecnología	Eficiencia energética	Viviendas solares	TV-3D	Espacios del futuro Iluminación inteligente Demostrador fotovoltaico Banca del Futuro
Spin-offs generadas en el CEI Montegancedo	15 UPM 5 CEI	17 UPM 6 CI	17 UPM 7 CI	10 UPM (30 junio) 4 CEI
Internacionalización				
Acuerdos de I+D globales firmados con entidades no españolas (no proyectos de I+D)	Universidad Toulouse (Francia)	Universidad de Colorado (Denver, USA) Universidad Campinas (Brasil)	Julich Centre	CNR (Florencia) UCB Pharma Philips ICT-Labs-EIT Frontiers-Nature ETH Zurich Roskilde U.
Congresos y seminarios internacionales			4th JVRC	XXIII Dynamic Days 3 rd Plant Chromatin 1 st Innovatech
Mejora del Campus				
Plazas de aparcamiento adicionales	30 (CTB)			30 (CAIT) 25 (exterior CAIT)
Accesibilidad y seguridad		Barreras de entrada		Identificación biométrica
Señalética	Paneles			Panel informativo

	indicativos en la M-40			Atriles de información
Relación con el entorno socioeconómico				
Curso de verano	Sí (20)	Sí (20)	Sí (20)	Campamento COM (10)
Semana de la ciencia	Sí	Sí	Sí	Prevista
Spin-offs alojados en el CEI con acuerdos de I+D	LPI Algenex	Visión artificial		e-Commerce Frontiers
Oficina de Acogida a alumnos e investigadores en el CEI	Facultad de Informática			CAIT ETSI Informáticos
Museo	Museo histórico de Informática			
Gobernanza				
Consejo Asesor del CEI			Creación del Consejo Asesor	Consejo Asesor Grupos de trabajo "International Advisory Board" (CAIT)
Entidades agregadas a los centros de I+D	LPI T-systems	CSIC UCM URJC	Hospital Ramón y Cajal	Vivaki Communications SLU y Mimétrica SL. (en trámite)
Delegado del Rector	Vicerrector de Investigación	Vicerrector de Investigación	Vicerrector de Investigación	Adjunto al Rector para programas estratégicos

Tabla III. Indicadores de Progreso

Ámbito	Indicador	Situación inicial	Situación fecha informe	% progreso
Mejora docente	Nº Alumnos de Grado y Master Oficial CEI Montegancedo	2232	1868	-16,31
Mejora docente	Personal investigador en formación en CEI	22	64	190,91
Mejora docente	Nº Alumnos de doctorado en CEI	196	830	323,47
Mejora docente	% de alumnos doctorado no españoles en CEI	12,36	104,00	741,42
Mejora docente	Nº de doctores y de personal investigador en formación incorporados	36	86	138,89
Mejora científica	Nº de publicaciones científicas en revistas JCR del CEI Montegancedo	79	216	173,42
Mejora científica	Nº Proyectos internacionales obtenidos UPM	61	155	154,10
Mejora científica	Nº Proyectos internacionales obtenidos CEI Montegancedo	21	35	66,67
Mejora científica	Importe de proyectos internacionales obtenidos UPM	9.961.660	23.391.814	134,82
Mejora científica	Importe de proyectos internacionales obtenidos CEI Montegancedo	4.497.682	10.590.953	135,48
Mejora científica	Nº de tesis doctorales leídas en CEI	20	65	225,00
Transferencia de conocimiento	Nº Patentes concedidas por la OEPM en la UPM	25	50	100,00
Transferencia de conocimiento	Nº Empresas spin-offs creadas en UPM	15	17	13,33
Transferencia de conocimiento	Cátedras universidad empresa en UPM	81	81	0,00
Mejora científica /Transferencia de conocimiento	Contratación de I+D total UPM	45,96	38,26	-16,75
Mejora científica /Transferencia de conocimiento	Inversión inicial acumulada UPM (2005-2011) e inversión con Programas CEI 2009-2011	55,4	67	20,58
Mejora científica /Transferencia de conocimiento	Nº de centros de investigación o tecnológicos	3	4	33,33
Mejora científica /Transferencia de conocimiento	Acuerdos institucionales con entidades agregadas	0	18	

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Todos
Actuación	Gobernanza
Objetivos	Gobierno del Campus. Definición clara de las funciones y responsabilidades de todos los participantes del Campus. Organización. Toma de decisiones. Gestión del proyecto.

Progreso hacia los objetivos:

El proyecto **I2Tech** del **Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo** es una iniciativa de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) a la que se han sumado diversas entidades agregadas públicas y privadas con objeto de reforzar la **innovación tecnológica** aprovechando un uso intensivo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en base a los resultados generados en la actividad de I+D y de formación de la Universidad.

El **plan estratégico de desarrollo del CEI Montegancedo**, actualizado a partir de la propuesta inicialmente presentada por la UPM en 2009 está definido por los equipos de dirección y los órganos de gobierno de la propia universidad residiendo la coordinación general del desarrollo del mismo en el **Adjunto al Rector para Programas Estratégicos y Delegado para el CEI Montegancedo** con el apoyo del Vicerrectorado de Investigación de la UPM en su interacción con el resto de las unidades operativas de la Universidad.

A este enfoque contribuye también que el Campus se ubica fundamentalmente en terrenos propiedad de la UPM en el término municipal de Pozuelo de Alarcón (Madrid) y, parcialmente, en el de Boadilla; por tanto, no es necesario establecer acuerdos sobre su uso con otra entidad más allá de las restricciones existentes en las normativas y planes urbanísticos del municipio y de la Comunidad de Madrid para la obtención de las licencias de construcción y uso correspondientes a las actuaciones contempladas en el plan parcial.

Debido a ello, el **modelo de gobernanza del CEI Montegancedo** se ha desarrollado en base a las siguientes premisas:

1. Mantenimiento de la **toma de decisiones estratégicas** relativas al desarrollo del Campus en el **Consejo de Dirección** de la UPM.
2. Actuación desde el 1 de enero de 2013 hasta el momento actual del Adjunto al Rector para Programas Estratégicos como "**Delegado del Rector para el CEI Montegancedo**".
3. Creación de una **estructura de gestión del Campus** acorde con la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPM sobre campus universitarios, adecuada a las características de este Campus.
4. Inclusión de las actuaciones de la sede de Montegancedo del **Parque Científico y Tecnológico de la UPM** (Parque UPM) en el plan estratégico del CEI Montegancedo.
5. Establecimiento de una relación específica con el **Consejo Rector del CEI Moncloa** con objeto de promover y facilitar la sinergia entre ambos Campus de Excelencia Internacional en los que está

implicada la UPM.

6. Creación de un Consejo Asesor de Entidades Agregadas del CEI Montegancedo

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

Estructura de gobernanza:

Seguidamente, se detallan estos aspectos así como la evolución de los mismos desde la consecución del reconocimiento del Campus de Montegancedo como Campus de Excelencia.

La figura 1 permite ver de manera esquemática la interacción existente entre los diferentes órganos y cargos unipersonales mencionados.

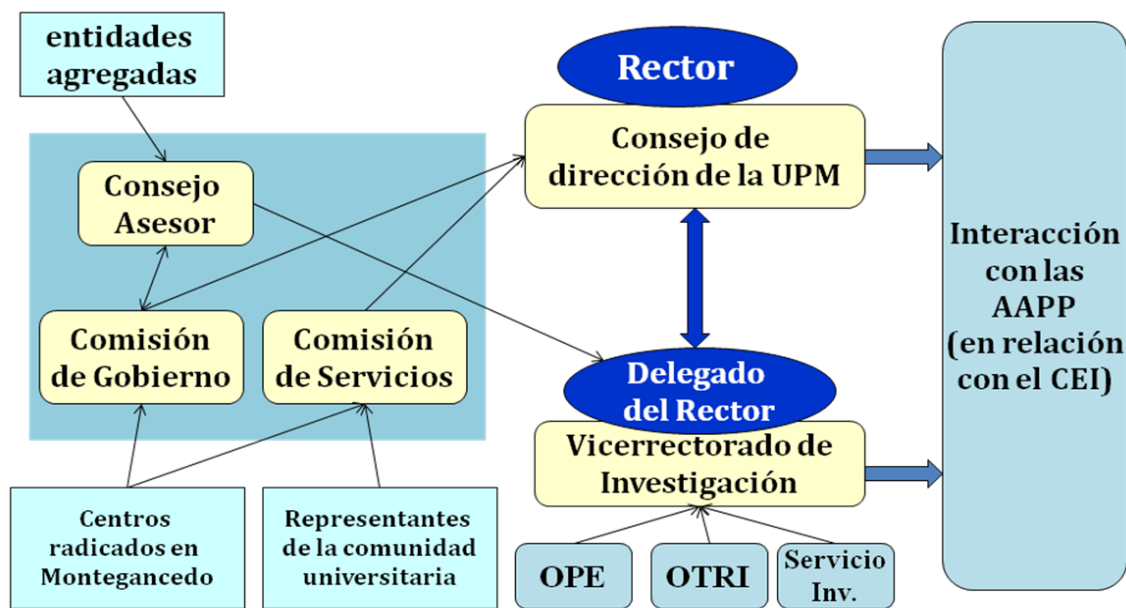


Figura 1. Esquema de Gobernanza del CEI Montegancedo

Delegado del Rector para el CEI Montegancedo

La función de "**Delegado del Rector para el CEI Montegancedo**" fue asumida directamente por el Vicerrector de Investigación desde el inicio hasta el 2 de enero de 2013. A partir de este momento, coincidiendo con la reorganización del equipo rectoral de la UPM se crea la figura de **Adjunto al Rector para Programas Estratégicos** que asume las competencias de **Delegado del CEI Montegancedo**.

Dado que el CEI Montegancedo está directamente ligado a la innovación tecnológica, existe una interacción directa con diversas unidades que dependen orgánicamente del vicerrectorado de investigación: el **Parque UPM**, la **Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)**, la **Oficina de Proyectos Europeos (OPE)**, el **Servicio de Investigación**.

Asimismo, la interacción con otras unidades de la UPM se realiza por intermediación del Vicerrectorado de Investigación o directamente por el Delegado del Rector. Estas son: Vicerrectorado de **Asuntos Económicos, Gerencia**, Vicerrectorado de **Doctorado y postgrado**, Vicerrectorado de **Alumnos**, Vicerrectorado de **Relaciones Internacionales**, Vicerrectorado de **Servicios Informáticos y de**

Comunicación, Vicerrectorado de Estructura Organizativa y Calidad

Comisión de Gobierno del CEI Montegancedo

La **Comisión de Gobierno del CEI Montegancedo** es el órgano básico de coordinación de las actuaciones que se emprenden en el Campus. Concretamente, en 2013 está constituido por representantes de las siguientes entidades ubicadas en el Campus:

1. Representante del **Vicerrectorado de Investigación (Presidente)**
2. Representante del **Vicerrectorado de Estructura organizativa y Calidad**
3. Representante de la **Facultad de Informática**
4. Representante del **CBGP**
5. Representante del **CEDINT**
6. Representante del **CESVIMA**
7. Representante del **CTB**
8. Representante de **USOC-E**
9. Representante del **IDR**
10. Representante del **COM**
11. Representante del **IMDEA Software**
12. Representante del **centro de empresas / CAIT**

A estas personas se les unirá en enero de 2014 un representante del **CIESP** una vez se haya constituido formalmente el mencionado centro mixto.

Las funciones concretas asumidas por la **Comisión de Gobierno del Campus** son las siguientes:

1. Elaboración de propuestas o modificaciones de las mismas que se presenten a convocatorias públicas de forma coordinadas (no las que se realizan directamente por los grupos de investigación de cada uno de ellos).
2. Seguimiento económico de las actuaciones financiadas en interacción con el servicio de investigación de la UPM y con los servicios del vicerrectorado de asuntos económicos.
3. Discusión de propuestas de actuaciones que mejoren el campus y cuya interacción con los órganos de gobierno de la UPM sea necesario.
4. Conocimiento de acuerdos de ubicación de nuevas entidades o centros
5. Conocimiento de acuerdos institucionales que afecten a la actividad del CEI
6. Discusión y propuestas sobre aspectos de programas de doctorado y másteres o sobre programas de

grado en relación con escuelas y facultades

7. Organización de eventos institucionales (conferencias, seminarios, visitas institucionales)
8. Información general y mantenimiento de la página Web.

Comisión de Servicios y Mantenimiento del CEI Montegancedo

Para una mejor y más sencilla tramitación de los aspectos relacionados con los servicios **del Campus** se constituye una **Comisión de Servicios y Mantenimiento del CEI Montegancedo**

La Comisión estará presidida por el **Vicerrector de Asuntos Económicos** y estará formada por los representantes de los diferentes centros ubicados en el Campus y contemplados en la Comisión de Gobierno. Se pretende asimismo, contar con los siguientes representantes de colectivos de la comunidad universitaria:

1. un **representante de alumnos** (inicialmente, el Delegado de Alumnos de la **Facultad de Informática** al ser ésta el único centro docente con enseñanzas de grado,
2. Un **representante del personal docente e investigador (PDI)** de la UPM destinado en algunas de las unidades del Campus.
3. Un **representante de las entidades externas** a la UPM destinadas en el Campus
4. y un **representante del personal de administración y servicios** destinado en el Campus

Las **Funciones** de la Comisión de Servicios y Mantenimiento del CEI Montegancedo son las siguientes (listado no exclusivo):

1. Velar por el mantenimiento de las instalaciones generales del Campus al servicio de la comunidad universitaria (zonas deportivas, espacios libres ajardinados, instalaciones comunes, etc.).
2. Acordar las actuaciones necesarias para asegurar la seguridad y vigilancia perimetral y de edificios.
3. Establecer y acordar las necesidades de los contratos de los servicios de limpieza, electricidad, gas, agua, telecomunicaciones, planes de recogida y tratamiento de residuos
4. Apoyar y negociar los servicios de transporte con el Consorcio de Transportes
5. Acometer las actuaciones de accesibilidad y señalética necesarias
6. Poner en marcha actuaciones concretas en estos ámbitos que hayan sido propuestas y acordadas en la Comisión de Gobierno.

Consejo Asesor del CEI Montegancedo

La importancia que tiene para el desarrollo del CEI Montegancedo la existencia de una relación estrecha con el sector empresarial y con diversas entidades públicas y privadas ligadas con diferentes grados de implicación en el desarrollo del CEI hace muy conveniente el establecimiento de un **Consejo Asesor** con las siguientes funciones:

1. Conocer y opinar sobre las actuaciones del desarrollo del CEI Montegancedo. Se pretende con ello que exista una información suficiente que permita identificar posibles intereses.
2. Conocer las actuaciones llevadas a cabo en los diferentes centros de investigación y unidades ubicadas en el Campus a objeto de establecer posibles acuerdos de cooperación científica y técnica.
3. Proponer e informar nuevas actuaciones posibles en los próximos años dado que el Campus posee aún grandes posibilidades de expansión.
4. Consolidar mecanismos de actuación conjunta para la actividad de I+D o la comercialización de resultados.

Las **entidades agregadas** en septiembre de 2013 son las siguientes:

AMETIC, Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, BICG, Clarke-Modet &Co, CSIC, FDI, ISBAN, Elekta, IBM, IMDEA software, INDRA, INIA, LPI, Plant Response, PRODUBAN, Repsol, Santander, Telefónica, T-Systems, UCM, Zeiss, Accenture, GMV, Hospital Ramón y Cajal.

En septiembre de 2012 se ha realizado una **reunión conjunta del Consejo Asesor con la Comisión de Gobierno** para presentar las ideas sobre la evolución futura del CEI y la posible profundización de las actuaciones conjuntas emprendidas hasta el momento.

En el año 2013 se han celebrado **dos reuniones plenarias** así como la constitución de dos grupos de trabajo del Consejo: Grupo de comercialización y Grupo de internacionalización que han celebrado dos reuniones y elaborado sendos documentos que serán debatidos en el plenario a celebrar en diciembre de 2013.

En el transcurso de 2013 se ha dado un impulso a la obtención de las licencias de funcionamiento de los centros construidos en los últimos años. La situación está regularizada en el CBGP, CTB, IDR, CEDINT y CAIT. Es necesario en el caso del CBGP conseguir aún la licencia de operación del laboratorio de seguridad biológica P3.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La UPM ha considerado conveniente que en la primera fase de desarrollo del Campus caracterizado por la construcción y puesta en marcha de un conjunto de edificios cuya culminación ha tenido lugar con la entrega de la “ampliación del centro de empresas” a principios de 2013, la toma de decisiones del CEI se encuentre directamente ligada al equipo rectoral dadas las fuertes implicaciones económicas que esta fase conlleva.

Con la segunda fase comenzada en 2013 se ha dado por concluida la construcción de nuevos edificios por lo que el Campus ha entrado en una fase más operativa en la que el objetivo principal es consolidar las actuaciones realizadas y cubrir los objetivos de excelencia en la innovación tecnológica pretendido en el campus. Aun así se mantienen inversiones ligadas a la adquisición de equipamientos y a la puesta en marcha de demostradores tecnológicos y laboratorios de experiencias. No se ha perdido, sin embargo, el interés de encontrar financiación, fundamentalmente privada, para la construcción de nuevos equipamientos en la medida que sea factible en los próximos años.

El Delegado del Rector para el CEI Montegancedo ha asumido también la **Dirección del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)**. Desde este puesto se ha iniciado, asimismo, una labor de

coordinación de los programas relativos a la **comercialización de tecnología** (Innovatech) y **de creación de empresas** (actúaupm), así como de **apoyo a la internacionalización** de las actividades de innovación tecnológica. Desde el punto de vista de personal se cuenta en el CAIT con 10 personas pertenecientes a los servicios centrales de la UPM y de la Fundación General de la UPM.

Concretamente, se ha constituido el “*International Advisory Board*”(IAB) con miembros de diversos países con el fin de orientar la realización de actividades en el contexto del CAIT. La primera reunión del IAB se realizará en el mes de noviembre coincidiendo con la organización del 1st International Workshop Innovatech.

Dado que el CEI Montegancedo está directamente ligado a la innovación tecnológica, existe una interacción directa con diversas unidades que dependen orgánicamente del vicerrectorado de investigación:

1. el **Parque UPM** por su implicación en el desarrollo de centros financiados con las convocatorias de ayuda a parques científicos y tecnológicos y en la gestión del vivero de empresas.
2. la **Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación** (OTRI) en su actuación relativa a propiedad intelectual, creación de empresas de base tecnológica, y comercialización de tecnologías.
3. La **Oficina de Proyectos Europeos** (OPE) en su apoyo a la internacionalización del campus y la participación en proyectos internacionales de investigación.
4. El **Servicio de Investigación** que da el apoyo directo a la gestión de proyectos y convocatorias públicas de investigación.

a. En este caso, existen dos personas específicas

Asimismo, la interacción con otras unidades de la UPM se realiza por intermediación del Vicerrectorado de Investigación. Estas son:

1. Vicerrectorado de **Asuntos Económicos** (OTT, servicio de gestión económica, , oficina técnica de obras)
2. **Gerencia** (servicios de limpieza, seguridad, servicio de contratación)
3. Vicerrectorado de **Doctorado y postgrado** (programas de doctorado, programas de máster, escuela de doctorado)
4. Vicerrectorado de **alumnos** (instalaciones deportivas)
5. Vicerrectorado de **relaciones internacionales** (atención a alumnos y contratados extranjeros)
6. Vicerrectorado de **servicios informáticos y de comunicación** (servicios telemáticos y de infraestructuras de comunicaciones).
7. Vicerrectorado de **Estructura organizativa y Calidad** (actividades docentes relacionadas con las escuelas y facultades de la UPM)

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

Se ha pospuesto la construcción de la residencia de profesores e investigadores del CEI Montegancedo dada la dificultad de obtener financiación para la misma. Igualmente, el objetivo inicial de reurbanización del Campus no se ha continuado al no obtenerse financiación en las convocatorias oficiales del programa de Camus de Excelencia.



Propuesta de Acciones correctoras

Se ha solicitado prórroga de ejecución hasta diciembre de 2013 y a junio de 2014 para la finalización de los demostradores tecnológicos.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios
Actuación	Creación y rehabilitación de alojamientos universitarios
Objetivos	Para complementar la transformación del Campus estaba prevista la construcción de un alojamiento universitario. Esta acción requiere la creación de <i>estudios de viabilidad, el proyecto básico y plan de ejecución.</i>
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>Acuerdo de principios con el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón para la construcción del alojamiento universitario.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>El concurso para la adjudicación de esta Residencia mediante concesión administrativa para una residencia de 100-120 plazas estuvo pendiente del acuerdo definitivo con el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón debido a la necesidad de una modificación de la zona residencial inicialmente existente para poder ubicarla en una zona central del Campus. Hubo una modificación de la zona propuesta para la construcción por lo que la universidad negoció también con el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón un cambio de edificabilidades entre parcelas, de forma que pudiera ser construida en otra zona del Campus de Excelencia. Finalmente no se ha llegado a un acuerdo.</p> <p>Por todo ello, la universidad no ha podido acometer la construcción de esta residencia en el Campus de Montegancedo, ya que la única posibilidad hubiera sido la de hacer una concesión administrativa a una empresa que lo construya, y con ésta solución no se podía utilizar la financiación del Campus.</p>	
<p>Resultados más significativos</p> <p>No procede</p>	
<p>Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos</p> <p>El trabajo realizado no ha dado lugar a costes significativos. Los estudios realizados han sido elaborados por el personal de la universidad.</p> <p>La financiación correspondiente del Programa Fortalecimiento del MECD se reintegró el pasado 10 de diciembre de 2012.</p>	



Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

Imposibilidad de ejecutar la actuación

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios
Actuación	Espacio de Atención Personalizada al Alumnado.
Objetivos	El objetivo es proporcionar a los alumnos de la Escuela un nuevo "servicio de atención personalizada". Este servicio será el punto de contacto principal entre el alumno y la Escuela. Los alumnos podrán acudir a este servicio para resolver cualquier tipo de dudas respecto a su actividad docente y para recibir asesoramiento sobre la planificación de sus estudios. Asimismo se podrán realizar diversas tramitaciones administrativas en el ámbito docente.
Progreso hacia los objetivos Con la realización de esta obra se podrán alcanzar los objetivos previstos. Las obras comenzarán en octubre de este año, y su finalización está prevista en el plazo de dos meses como máximo.	
Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes En la planta 1 del bloque 3 se realizará la reforma de dos espacios anteriormente dedicados a una sala de revistas y a un laboratorio de investigación. La obra ha consistirá principalmente en la unificación de estos 3 espacios y el mobiliario necesario para el personal del nuevo servicio.	
Resultados más significativos La creación de una oficina de atención personalizada para los alumnos de la Escuela. Los alumnos dispondrán de un equipo de personal dedicado al apoyo de sus estudios.	
Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos Los recursos económico se dedicarán a la obra necesaria para la construcción del nuevo espacio. Asimismo se cuenta con el apoyo de un Arquitecto que realizará el proyecto de la obra y su posterior seguimiento.	
Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos No procede	
Propuesta de Acciones correctoras No procede	

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios
Actuación	Salas de trabajo en grupo para los alumnos de la ETSI Informáticos.
Objetivos	El objetivo es proporcionar nuevos espacios de trabajo en grupo para los alumnos de la Escuela. Los trabajos colaborativos son una pieza básica de los nuevos metodologías del EEES. Poder proporcionar nuevos espacios para la realización de estos tipos de trabajos es fundamental en la adaptación del Centro a la realidad de las nuevas enseñanzas.
<p>Progreso hacia los objetivos Con la realización de la obra se alcanzarán los objetivos previstos.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>La planta 1 del bloque 1 de la ETSI Informáticos anteriormente estaba dedicada a servicios de administración y tenía ubicada la Sala de Juntas. Después de realojar estos servicios se ha convertido estos espacios en 5 salas de reuniones medianas y una grande. Las salas medianas están dimensionadas para grupos de 8-12 alumnos, mientras que la grande tiene un total de 64 puestos. Todas estas salas tienen mobiliario reconfigurable, de forma que puedan adaptarse a los tamaños de los grupos.</p> <p>La parte más importante de la obra consiste en la sustitución de paredes de pladur por mamparas de cristal, y la realización de las instalaciones eléctricas para proporcionar enchufes de luz para todos los puesto de trabajo.</p> <p>Todas estas nuevas salas serán también utilizables por el personal del Centro. Se dispondrá de un sistema de reservas vía Web, que será gestionado por el personal de biblioteca de la Escuela.</p>	
<p>Resultados más significativos</p> <p>La creación de nuevos espacios de trabajo en grupo facilitarán la realización de trabajos colaborativos. Trabajos que los alumnos previamente tenían que realizar en la cafetería o fuera de la Escuela, ahora se podrán realizar en el Centro.</p>	
<p>Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos</p> <p>Los recursos económicoa se dedicarán a la obra necesaria para la construcción del nuevo espacio. Asimismo se cuanta con el apoyo de un Arquitecto que realizará el proyecto de la obra y su posterior seguimiento.</p>	



Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora docente/ Mejora científica/ Transferencia/ Campus Social Integral
Actuación	Programa Internacional de Contratación de Doctores (PICD) Atracción e incentivación de talento
Objetivos	La atracción de talento investigador, mediante la contratación de doctores procedentes de cualquier país en las áreas prioritarias de actividad investigadora del Campus
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>Uno de los ejes fundamentales de actuación en el CEI Montegancedo que la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), es asegurar la excelencia en la investigación dentro del marco de estructuración de la actividad de I+D+i de la UPM y el fomento de la carrera investigadora, en cumplimiento de su compromiso social con la formación y contratación de Recursos Humanos en actividades de investigación,</p> <p>Para ello, asume como un objetivo fundamental la atracción de talento investigador, mediante la contratación de doctores procedentes de cualquier país en las áreas prioritarias de actividad investigadora del Campus. Asimismo, la UPM asume el compromiso de que las condiciones de disfrute de sus contratos postdoctorales sean, en lo posible, similares a las de los beneficiarios de las convocatorias de las administraciones públicas y evitar con ello la existencia de diferencias sustanciales que perjudiquen posteriormente a los beneficiarios de las mismas.</p> <p>Es una actuación que refuerza la colaboración y la integración del campus y potencia la internacionalización</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>Convocatoria internacional de contratos posdoctorales:</p> <p>La convocatoria internacional PICD permite seguir investigando en los ejes claves de especialización del Campus, es decir procesos de I+D+i en el campo de las TIC y su aplicación horizontal y vertical.</p> <p>Está cofinanciado con parte de los recursos del CEI Campus Montegancedo, dentro del Programa Internacional de Captación de Talento (PICD) de la UPM en un 50%, y el otro 50% de financiación entre las empresas y fundaciones. Los distintos doctores cuentan con el apoyo de las respectivas agregaciones permanentes existente en cada centro que colaboran en el desarrollo de proyectos de investigación.</p> <p><u>Convocatorias realizadas y convocatorias planificadas 2011</u></p> <p>Se ha establecido la Resolución Rectoral de Bases Reguladoras y Convocatoria de jóvenes doctores que inician su carrera investigadora y que cumplen las reglas de movilidad requeridas (Investigadores con nacionalidad no-española que han desarrollado su doctorado fuera de España / Investigadores de cualquier nacionalidad que han realizado su investigación en un país diferente al de su nacionalidad durante al menos 18 meses, antes o después de su Tesis Doctoral)</p> <p>En diciembre de 2011 se resolvió la convocatoria.</p>	
<p>Resultados más significativos</p>	

La convocatoria realizada ha sido ampliamente difundida y ha convocado a aspirantes de gran calidad. Las plazas de Jóvenes doctores se cubrieron, principalmente, por investigadores con nacionalidad distinta a la española.

Los cuatro contratados de la convocatoria se incorporaron a los diferentes Centros del Campus a partir en Marzo de 2011: dos en el CBGP, uno en el CEDINT y otro en la Facultad de Informática.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Este programa está cofinanciado por el programa de Ayudas para la Contratación de Jóvenes Doctores, dentro del Programa Internacional de Captación de Talento (PICD) financiado por el Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO** anualidad 2011.

La aportación de recursos humanos provista directamente por la inversión del CEI es de 4 Postdoc contratados en ofertas públicas competitivas financiadas al 50% por Programa Internacional de Captación de Talento (PICD) y el otro 50% por los Grupos de Investigación del Campus Montegancedo.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior
Actuación	Adquisición y puesta en marcha de infraestructura para dotar un laboratorio de enseñanzas prácticas en el ámbito de la Biotecnología
Objetivos	Establecer y optimizar el uso de laboratorios de prácticas para la enseñanza de materias del ámbito de la Biotecnología a nivel de último curso de grado (Grado de Biotecnología) y Master (Master Oficial en Biotecnología Agroforestal) que se imparten o se impartirán en el CBGP
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>La adquisición de los equipos necesarios, ya propuestos, permitirá la puesta en marcha de enseñanzas prácticas en el CBGP a partir del curso académico 2013-2014.</p> <p>En concreto, se han planificado los equipos necesarios para atender la enseñanza del máximo de materias en un solo laboratorio, y se ha procedido a su adquisición.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>Se ha realizado un estudio de cuales sean las asignaturas del Grado y Postgrado indicados cuya enseñanza en el CBGP presenta ventajas sobre la enseñanza convencional en un Centro Docente por favorecer la interacción del estudiante con grupos de investigación. Se han definido las enseñanzas prácticas de estas materias y, en consecuencia, las necesidades de equipos para su docencia. Como resultado se han adquirido los equipos que se listan más abajo.</p>	
<p>Resultados más significativos</p> <p>Los equipos necesarios ya se han adquirido. Una parte de ellos está ya instalada, y parte se instalará a lo largo del mes de septiembre de 2013.</p>	
<p>Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos</p> <p>El CBGP ha implicado a los profesores responsables de la docencia de las correspondientes materias del Grado de Biotecnología y del Master Oficial en Biotecnología Agroforestal, específicamente a los coordinadores de ambos (J.M. Palacios y S. Sacristán, respectivamente) en la definición de necesidades. Asimismo ha implicado a los miembros de la Dirección en el estudio de mercado y la elección de los equipos concretos (marcas y modelos) a adquirir. Todos estos son recursos humanos que el Centro aporta y no están financiados por el CEI.</p> <p>Se han adquirido los siguientes equipamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 Pipetas Handrop Digital SC, 2 – 20 µl, ref 770080 • 3 Pipetas Handrop Digital SC, 20 - 200 µl, ref 770070 • 3 pipetas Handrop Digital SC, 100 - 1000 µ , ref 770060 	

- 2 Agitadores Magnéticos con calefacción (Temp. 300°C),placa cerámica, ref 1203-C
- 1 Agitador Vortex LBX V5,con control de velocidad , ref LBX V05
- 1 Frigorífico Combi Laboratorio Liebherr , ref LCv4010
- 2 Estufas de cultivo de microorganismos en medio sólido Nüve, 120 L, ref NU-EN500
- 1 Agitador Orbital incubador compacto, para cultivo de microorganismos en medio líquido, mod. Mini Shaker , Shel Lab, ref SL-SI2-2
- 1 Cubeta Horizontal Maxi Duo Uniequip para electroforesis de ácidos nucleicos (20 x 10 cm & 20 x 20 cm) , ref MaxiDUO
- 1 Fuente de alimentación para electroforesis UNIPACK500 V/ 600 mA/ 300 W , ref UNIPACK 500
- 1 Centrífuga UEC15 rotor 18 x 1,5/2 ml.Max. 15.000 rpm , ref UEC 15
- 1 Sonicador para preparación de ácidos nucleicos Sonifier Ultrasonic Desintegrator S-450 CE Analógico, ref 159-063-675
- 1 punta adicional para sonicador Double step 1/8" (3,2 mm)micro-tip with coupler & lower portion , ref 101-063-212
- 1 sistema de captación de imágenes Gel Doc XR+ System with Image Lab Software,
- PC/Mac-Version

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.
Actuación	Green Labs – Evaluación y diseño
Objetivos	<p>El objetivo de esta actuación es desarrollar la primera fase de « Evaluación y diseño » dentro de la iniciativa de modernización de laboratorios CEI Montegancedo Green Labs, para transformarlos en centros de investigación y experimentación sostenibles</p> <p>Como punto de partida se han elegido los edificios del CBGP (Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas), y del CeDInt (Centro de Domótica Integral), dado el tipo de instalaciones singulares con las que cuentan.</p>
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>De cara a la consecución del objetivo anteriores, la « Evaluación y diseño » de los edificios y laboratorios seleccionados se ha estructurado en tres sub-fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación inicial de los edificios y laboratorios. 2. Definición de requisitos de aspectos energéticos significativos 3. Elaboración de un diagnóstico global y propuesta de actuación, medidas e indicadores. <p>Las tres fases anteriores han sido completadas con éxito.</p> <p>Para complementar este trabajo se está trabajando actualmente en la evaluación de las mejoras en el comportamiento energético de los edificios y laboratorios tras las actuaciones realizadas sobre estas infraestructuras en la actividad GreenLabs.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>El proyecto es iniciativa del Grupo de Eficiencia Energética y Smart Cities del CeDInt-UPM, como paso previo de la iniciativa de modernización de laboratorios CEI Montegancedo Green Labs,</p> <p>El trabajo desarrollado para la consecución de los objetivos anteriores ha facilitado la caracterización de los edificios del CBGP y CeDInt previa a la implementación de cualquier actuación de carácter técnico.</p> <p>La caracterización de estos edificios se ha ejecutado en el primer cuatrimestre de 2012.</p> <p>En paralelo con esta actuación, CeDInt ha participado en 2012 como representante de la UPM en la Red Española de Laboratorios Sostenibles (Lab*s), impulsada por la Fundación MAITE (Medio Ambiente, Innovación y Tecnología), en el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Instalaciones, de cara a validar los procedimientos y métodos de evaluación aplicables a laboratorios de investigación.</p>	

Actualmente se está trabajando en dos tareas más para completar el proyecto:

1.- La definición de una metodología para realizar la auditoría energética de los laboratorios y edificios que permita cuantificar los ahorros energéticos conseguidos. Una vez que la metodología esté definida es intención del equipo investigador aplicarla durante una año climático completo para obtener resultados empíricos rigurosos.

2.- El desarrollo de una aplicación de optimización de consumos para los usuarios. La idea es que los investigadores y técnicos programen los experimentos con plantas en los invernaderos del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas y que a partir de esos datos el sistema configure los elementos eléctricos y electrónicos para garantizar el mínimo consumo energético garantizando las condiciones necesarias para la correcta realización del experimento. Se quiere actuar sobre los sistemas de climatización e iluminación de los invernaderos, que son los que generan el mayor gasto de electricidad en estas infraestructuras.

Resultados más significativos

Junto con la ejecución de las tareas previstas como parte inicial del proyecto CEI Montegancedo Green Labs (actuación F-A7c), la presente actuación ha servido para identificar áreas de potencial interés a desarrollar en el futuro, siempre que se contara con el apoyo económico necesario.

En este sentido la principal oportunidad identificada es la definición de una metodología específica para la mejora de la eficiencia energética de laboratorios de I+D, que condujera a la elaboración de una certificación de adaptación a la normativa de eficiencia energética para laboratorios por medio de la concesión de un “sello acreditativo”, y que idealmente se completaría con la elevación de la metodología a una normativa UNE para poder generalizarla en un sistema de certificación nacional.

La definición de una metodología para la mejora de la eficiencia energética en laboratorios de I+D, y el sello acreditativo asociado, en combinación con el diseño de la plataforma BMS y la integración de dispositivos de monitorización y control, permitiría prestar un servicio comercial de auditoría adaptable teóricamente a cualquier entorno, lo que supone un estímulo adicional para canalizar esta actividad a través de una spin-off de la UPM como complemento a las oportunidades identificadas en la actuación F-A7c.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La financiación recibida por el Ministerio de Educación para esta actuación asciende a 18.000,00 €

Esta financiación se empleará íntegramente en dos conceptos:

1. Definición de la metodología necesaria para la realización de la auditoría energética necesaria para la cuantificación de los ahorros conseguidos con las actuaciones realizadas en las instalaciones del CEI-Montegancedo, con especial atención a la mejora del comportamiento energético de los invernaderos del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas.

Coste estimado: 5.000€

Ejecución en progreso en 2013

2. Desarrollo de una aplicación para usuarios que permita adaptar automáticamente los elementos eléctricos y electrónicos del invernadero a las necesidades de los experimentos con plantas que se

realizan en el mismo, para minimizar el consumo energético de la instalación.

3. Coste estimado: 13.000€

4. Ejecución en progreso en 2013

Cabe destacar que todas las actuaciones realizadas en 2012 en el marco de este proyecto se han financiado con costes propios de la UPM.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora científica/Mejora docente
Actuación	Acuerdos internacionales en las Universidades de Colorado y Paul Sabatier de Toulouse: Elaboración de un programa de formación de postgrado sobre Investigación Transnacional
Objetivos	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permitirán acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acuerdo suscrito con la Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud <ol style="list-style-type: none"> a. Esta actuación se está desarrollado desde 2012 con la financiación de la convocatoria 2011 de apoyo a los CEI del Ministerio de Educación y con el apoyo de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid quien también ha firmado un MoU con la Universidad de Colorado. b. Hasta el momento se han identificado tres líneas de actividad para las que se están desarrollando contactos con inversores y posibles agencias de financiación: <ol style="list-style-type: none"> a) Nuevas tecnologías para Medicina Nueroregenerativa. Creación de un Laboratorio conjunto con el Centro de neurociencias del Campus de Anschutz en Denver b) Sistemas Informáticos sanitarios para configurar Redes de Aprendizaje Rápido. Aplicaciones iniciales: 1) al análisis de costes capitativos y la optimización de guías clínicas de tratamiento de cáncer y 2) control de calidad y extracción de conocimiento en gestión hospitalaria c) Desarrollo de unidades de Salud y Bienestar. Tecnologías para aplicaciones de promoción/prevenición de la salud y la gestión de pacientes crónicos. Programa específico contra la Obesidad 2. Creación de un Laboratorio Europeo Asociado al CNRS y a la Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática. <ol style="list-style-type: none"> a) Esta actuación, iniciada en 2012, ha contado con la financiación de la convocatoria 2011 de apoyo a los CEI del Ministerio de Educación b) <p>Por parte de la UPM la actividad se ha centrado en la Facultad de Informática en temas de razonamiento aproximado ubicándose en espacios de la misma</p> 	

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud

1. La formación en investigación traslacional se estima que será uno de los elementos con mayor impacto en la productividad de los sistemas de salud y en la industria sanitaria, especialmente la industria farmacéutica. Esta actuación en España está motivada por la nueva y exitosa experiencia en EE.UU. con los programas de postgrado sobre Investigación Traslacional, y está amparada en el convenio de colaboración existente entre la Universidad de Colorado, la Consejería de Sanidad de la CM y la UPM (CTB-Campus de Montegancedo).

2. Descripción de los programas de formación. Se ha configurado un programa de doble titulación en el que los estudiantes puedan formarse en los aspectos tecnológicos implicados y realizar cursos especializados en ciencias clínicas y metodologías de soporte de la investigación traslacional. El objetivo y contenidos son los siguientes:

- La conducta ética de investigación en humanos
- Cuestiones legales y reglamentarios relacionados con la investigación clínica
- Valoración crítica de la literatura existente
- aplicación de los principios de prácticas basadas en la evidencia
- El uso apropiado de los diseños y métodos de estudio para abordar las preguntas / hipótesis
- Medición y evaluación de los resultados clínicos
- Preparación y presentación de manuscritos revisados por pares
- Preparación y presentación de propuestas de subvención
- crítica constructiva y la retroalimentación a los colegas

Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática.

1. Desde la creación del LEA, la colaboración entre el IRIT y la UPM en la investigación se ha centrado en tres áreas temáticas:-
 1. En el área de la ingeniería ontológica se ha trabajado en la integración de nuevas herramientas en la metodología de evaluación de ontologías OOPS! de la UPM.
 2. En el área de *Answer Set Programming* (ASP) se ha trabajado sobre extensiones del lenguaje lógico de ASP el cual admite operadores modales o funciones intensionales y se han estudiado modelizaciones lógicas de las interacciones moleculares, permitiendo inhibiciones.
 3. El tema de Inteligencia Social está abordado por las dos instituciones en el marco de un proyecto europeo SINTELNET (European Network for Social Intelligence) donde la UPM es coordinadora y el IRIT participante responsable para el área de actitudes colectivas.

2. La colaboración entre la Université Paul Sabatier, Toulouse, y la UPM en marco de la LEA se ha extendido a la realización de un programa común de Máster en Inteligencia Artificial con la participación del Departamento de Inteligencia Artificial de la UPM y profesores del IRIT y de la UPS. El programa está construido en base a asignaturas comunes así como módulos especiales en las dos universidades. Los alumnos se matriculan y eligen asignaturas en ambos lugares. La fase preparativa se han realizado en el año académico 2012-13 con el objetivo de iniciar el curso en septiembre de 2013.

Resultados más significativos

Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud

Después de las dos visitas a Denver y de la de los responsable del curso de Denver a Madrid, así como de las múltiples sesiones de videoconferencia se ha llegado a la siguiente situación

- Descripción precisa de la estructura del curso
- Se ha identificado la institución encargada de las materias clínicas, la Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
- Se han definido los descriptores del programa. los tecnológicos están terminados completamente y los clínicos están en su fase última de definición.

Los aspectos administrativos están igualmente en su fase final de acuerdo: Perfiles de admisión, fórmula de compartición de recursos y normas de convalidaciones.

Esta es la estructura de asignaturas troncales y optativas:

Máster	credits	credits	ECTS	ECTS
Bioestadística aplicada I	3	3	5	5
Bioestadística aplicada II	3	3	5	5
Diseño de experimentos y ensayos clínicos	2	3	4	5
Seminario: Investigación en ciencia clínica/tanslacional	1	1	2	2
Seminario: Revisiones críticas en ciencia clínica/tanslacional	1	1	2	2
Escritura de Propuestas de financiación	1	1	2	2
Etica y regulación en investigación con sujetos humanos	1	1	2	2
Epidemiología	3	3	5	5
Proyecto /Tesis de Master *	4	6	10	12
Optativas	9	11	18	20
TOTAL	28	33	55	60

Así mismo se está procediendo a concretar los aspectos formales para una titulación doble.

Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática.

La colaboración entre el equipo MELODI del IRIT y el de OEG de la UPM continúa sobre el tema de la evaluación de ontologías después de la visita de Mari Carmen Suárez de Figueroa en Toulouse. Para extender el método OOPS! de la UPM, se han evaluado las ventajas de incluir unas herramientas de procesamiento del lenguaje para verificar ontologías. También se han evaluado las consecuencias de errores en ontologías sobre la búsqueda de informaciones. Un informe ha sido escrito para valorizar este trabajo. Se ha trazado el estudio de la relación entre las preguntas de competencia (*competency questions*) y los patrones SPARQL utilizados en SWIP (Semantic Web Interface Using Patterns). N. Aussenac-Gilles (IRIT) y G. Aguado de Cea (UPM) colaboran en la gestión científica de la conferencia TIA 2013 (Terminología y Inteligencia Artificial) que tendrá lugar en París del 28 al 31 de Octubre 2013.

En el área de lógica computacional, varios resultados importantes han sido obtenidos:

- la presentación y estudio de un nuevo sistema lógico (nombrado *bi-state logic*) para el análisis de funciones intensionales en el lenguaje de ASP. Un primer trabajo conjunto de David Pearce (DIA, UPM), Luis Fariñas del Cerro (IRIT) y Agustín Valverde (Universidad de Málaga) fue publicado en un libro editado entre otros editores por Pearce en honor de Vladimir Lifschitz. La investigación sigue con la preparación de un segundo artículo sobre la *bi-state logic* de primer orden.

- la extensión del lenguaje ASP con funciones flexibles. Este trabajo ha sido publicado en la conferencia internacional IJCAI, la más prestigiosa conferencia en el dominio de IA.

-Un análisis de operadores modales en el lenguaje de ASP es el tema de investigación de Ezgi-Iraz en su trabajo doctoral co-dirigido por David Pearce y Luis Fariñas del Cerro, Varios artículos han sido publicados en particular en la conferencia internacional LPNMR en 2013

-un análisis lógico de interacciones metabólicas celulares es el tema de investigación de Naji Obeid, en su trabajo doctoral, dirigido por Luis Farinas del Cerro, Varios artículos han sido publicados, en particular en la conferencia internacional BIOCOMP'13

- El Dr. Levan Uridia (Tbilisi) ha obtenido su doctorado en 2012 bajo la dirección de David Pearce y está colaborando con ambos grupos. Se han obtenidos importantes resultados sobre lógica modal, actitudes de grupos, y razonamiento no-monótono.

- En el marco del proyecto europeo común SINTELNET, el grupo del IRIT ha organizado varios workshops internacionales. Cognitive Foundations of Group Attitudes and Social Interaction, Toulouse, 31.5 – 1.6. 2012. Los resultados del workshop forman la base de un libro en preparación para la serie *Studies in the Philosophy of Sociality* publicado por Springer (The Cognitive Foundations of Group Attitudes and Social Interaction, Andreas Herzig & Emiliano Lorini (eds)).

-Otro workshop ha sido organizado en Toulouse 5-6 Julio 2013 sobre “Believing, planning, acting and revising”.

Otros actividades comunes:

- Reunión en Madrid 13-16 junio, 2013 con la participación de Pearce, Fariñas del Cerro, Agustín Valverde (Univ. Málaga) y Pedro Cabalar (Univ. Coruña).

Workshop internacional sobre la Lógica de Equilibrio, en Toulouse 28.9.12

Numero especial de la revista *Journal of Applied Non-Classical Logics*, Vol 23, 2013. Guest editor: Pedro Cabalar.

Publicaciones

L. Fariñas del Cerro, D. Pearce and A. Valverde, Bi-state Logic, in E. Erdem et al (eds), *Correct Reasoning. Essays in Honour of Valdimir Lifschitz*, LNCS 7265, Springer, 2012, pp. 265-278.

L. Fariñas del Cerro, V. Lifschitz, D. Pearce and A. Valverde, First-Order Bi-state Logic and Intensional Functions, in preparation

Luis Fariñas del Cerro, [David Pearce](#), [Agustín Valverde](#): FQHT: The Logic of Stable Models for Logic Programs with Intensional Functions, Proceedings, [IJCAI 2013](#)

Luis Farinas del Cerro, Andreas Herzig, Levan Uridia and Ezgi Iraz Su, A non-monotonic perspective over nonmonotonic logics KD45 and SWA, submitted

Philippe Balbiani and Levan Uridia, [Completeness and Definability of a Modal Logic Interpreted over Iterated Strict Partial Orders](#), in T. Bolnder et al (eds), *Advances in Model Logic Volume 9*, College Publications, 2012, 71-88.

David Pearce and Levan Uridia Algebraic semantics for modal and superintuitionistic non-monotonic logic, *Journal of Applied Non-Classical Logics*, vol 23, 2013, pp147-159

David Pearce and Levan Uridia, The Topology of Common Belief, in Andreas Herzig & Emiliano Lorini (eds), *The Cognitive Foundations of Group Attitudes and Social Interaction*, Springer, to appear.

Special issue of the journal ANCL: Equilibrium logic and answer set programming vol 23 n &-2 2013

[Luis Fariñas del Cerro](#), [Andreas Herzig](#), [Ezgi Iraz Su](#). Capturing Equilibrium Models in Modal Logic. In: *Journal of Applied Logic*, [Elsevier](#), 2013 to appear.

Luis Farinas eel Cerro, Andreas Herzig and Ezgi Iraz Su: Combining equilibrium logic and dynamic logic, *Proceedings, LPNMR 2013*, Springer, 2013.

R Demolombe, l Farinas del Cerro and Naji Obeid A Logical Model for Metabolic Networks with

Inhibition BIOCOMP'13 - The 2013 International Conference on Bioinformatics & Computational Biology :

link: <http://www.world-academy-of-science.org/worldcomp13/ws/conferences/biocomp13>

R Demolombe, I Farinas del Cerro and Naji Obeid Automated Reasoning in Metabolic Networks with Inhibition XIII Conference of the Italian Association for Artificial Intelligence 2013

link: <http://aixia2013.i-learn.unito.it/>

R Demolombe, I Farinas del Cerro and Naji Obeid Molecular Interaction Automated Maps First International Workshop on Learning and Nonmonotonic Reasoning (LNMR 2013)

M. Carmen Suárez-Figueroa, Camille Pradel and Nathalie Hernandez, Verifying Ontology Requirements with SWIP, 18th Int. Conf. On Knowledge Engineering & Knowledge Management, poster proceedings of EKAW 2012.

Buscaldi D., Suarez-Figueroa M.C. Effects of Ontology Pitfalls on Ontology-based Information Retrieval Systems. In: KEOD 2013 - International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development, Algarve, Portugal. Sept. 2013

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Universidad de Colorado en Denver (EEUU) en el tema de salud

- Viajes a Denver.
- Contratación de consultoría (Alberto Calero)
- Elaboración de dos proyectos

Universidad de Toulouse en el ámbito de la informática.

- Ezgi-Iraz está contratada como investigadora doctoral por la UPS en marco de la LEA. Su tesis está dirigido por Pearce y Fariñas del Cerro.
- Naji Obeid está contratado en el marco del lea por la universidad UPs como doctorado bajo la dirección de Luis Farinas del Cerro.
- Luis Fariñas del Cerro ha visitado la UPM . 10-19..2.2013.
- Luis Fariñas del Cerro ha visitado la UPM . 13-16.6.2013.
- Levan Uridia ha visitado IRIT, Toulouse y DIA, UPM durante julio-septiembre 2013, con un apoyo del proyecto común SINTELNET.

- Nicolas Troquart ha visitado UPM .9-22.4.2012.

Está previsto un workshop común sobre lógica computacional y representación de conocimiento en la UPM en noviembre de 2013.

Está prevista la compra de equipamiento informático (ordenadores, impresora) para equipar los despachos de la LEA en la Facultad de Informática de la UPM.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios
Actuación	WiFi de Campus
Objetivos	<p>El objetivo de la actuación es hacer un despliegue total de WiFi en todos los Centros de I+D y la ETSI Informáticos situados en el Campus.</p> <p>Actualmente el grado de cobertura de la WiFi en el Campus es muy desigual, habiendo Centro de I+D sin WiFi y otros con despliegues WiFi no compatibles con los sistemas centrales de la UPM. Asimismo, el despliegue actual existente en la ETSI Informáticos no cubre todas las zonas necesarias.</p> <p>Adicionalmente se realizará el despliegue de la WiFi en las partes comunes del Campus al aire libre.</p>
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>En estos momentos se está realizando un estudio exhaustivos de los Puntos de Acceso WiFi necesarios en cada uno de los Centros, así como de los Puntos de Acceso exteriores.</p> <p>El progreso es el adecuado, estando prevista la instalación de los puntos de acceso en el mes de octubre.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>A través de los planos de cada Centro se está realizando un estudio de los puntos de acceso necesarios. Esta actuación es imprescindible a la hora de calcular la infraestructura total necesaria, para su posterior despliegue.</p>	
<p>Resultados más significativos</p> <p>Todos los edificios del Campus contarán con una adecuada instalación de WiFi, compatible con los sistemas centrales de la UPM.</p>	
<p>Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos</p> <p>Para llevar a cabo esta actuación se contará con presupuesto del CEI, necesario para la compra de los materiales y su posterior instalación. La puesta en marcha se realizará por parte de los Servicios Centrales de Informática del Rectorado de la UPM.</p>	
<p>Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos</p> <p>No procede</p>	
<p>Propuesta de Acciones correctoras</p> <p>No procede</p>	

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Investigación e Innovación
Actuación	Desarrollo de demostrador TV en 3D
Objetivos	<p>El objetivo principal del Demostrador de TV en 3D (Dem-3DTV) es disponer de una infraestructura que sirva de soporte para la investigación, el desarrollo y la prueba de equipos de televisión tridimensional, para lo que se considera la cadena completa de manipulación de la señal, constituida por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición: sistemas de cámaras para la captura de información visual bajo múltiples vistas. • Representación: conjunto de procedimientos y normas para la caracterización de las señales de forma única y conjunta, permitiendo el intercambio, el almacenamiento y la transmisión de las mismas. • Codificación: conjunto de procedimientos y normas para la reducción del volumen de información necesario para representar las señales y así conseguir tanto un almacenamiento como una transmisión más eficientes. • Postproducción: sistema de postproducción 2D y 3D para solventar los problemas de adquisición en las secuencias de vídeo tridimensional tanto por cámaras estereoscópicas monochasis como configuradas en <i>rig</i>. • Distribución: sistema de transmisión 3D en tiempo real sobre redes IP que permite una comunicación con sensación de presencia real. • Visualización: sistemas de presentación visual de las señales estereoscópicas y multivista, que muestran vistas diferentes según la posición de cada observador, permitiéndoles percibir que la información visual ofrece profundidad y perspectiva.
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>El objetivo principal de dotación, acondicionamiento y puesta en marcha del Dem-3DTV se ha cumplido, estando en funcionamiento desde principios de este año. El progreso en las respectivas etapas de la cadena de manipulación de la señal es el siguiente:</p> <p>Adquisición: El Dem-3DTV se dotó de un completo sistema de cámaras 3D de cuerpo único (semi-profesionales y de consumo) y cámaras 2D montadas en <i>rig</i>, permitiendo adquirir contenidos visuales bajo múltiples vistas. De esta manera, el Dem-3DTV puede generar sus propios contenidos digitales que son utilizados, entre otros cometidos, para la publicación de sus resultados de investigación.</p> <p>Representación: El personal de investigación participante en el Dem-3DTV desarrolló múltiples programas auxiliares para la composición de secuencias de vídeo 3D estereoscópico para diferentes formatos de representación de imágenes 3D (<i>Side by Side, Top and Bottom, Line by Line, etc.</i>). Estos programas están siendo utilizados en varias de las etapas de la cadena de manipulación de la señal, como por ejemplo en las de distribución y visualización, pudiendo modificar las señales adquiridas por los sistemas de captura disponibles para conseguir un almacenamiento y una transmisión más eficientes.</p>	

Codificación: Se implementó un software de codificación y decodificación en tiempo real basado en el estándar MVC (*Multiview Video Coding*), que ha sido integrado dentro de los codificadores y decodificadores de la empresa SAPEC. Además de la codificación multivista, el Dem-3DTV ha centrado sus expectativas en la codificación de mapas de profundidad, optimizando la carga computacional y maximizando la calidad perceptual de las vistas sintéticas generadas en entornos de vídeo con punto de vista libre (*FVV - Free Viewpoint Video*).

Postproducción: Se adquirieron varios sistemas de manipulación de la señal estereoscópica, tanto educacionales como profesionales, que brindan la posibilidad de formar de manera experimental y más completa a alumnos y profesionales en los problemas de la generación de la señal estereoscópica (los estereógrafos que ajustan y calibran los *rigs* entre tomas de las producciones 3D) y su corrección en postproducción.

Distribución: Se desarrolló un sistema de transmisión 3D en tiempo real sobre redes IP para dispositivos estereoscópicos de uso comercial para establecer comunicaciones con sensación de presencia real. Actualmente, está evolucionando hacia la transmisión 3D en tiempo real sobre redes IP para sistemas 3D autoestereoscópicos (*glasses free*), yendo más allá en el mundo de las telecomunicaciones 3D con presencia real.

Visualización: El Dem-3DTV se dotó de una amplia gama de sistemas de visualización 3D: varios monitores y televisores estereoscópicos (dos vistas) de gafas activas y pasivas de hasta 55", un proyector estereoscópico de gafas pasivas y un monitor autoestereoscópico de 28 vistas que ofrece imágenes diferentes según la posición de cada observador permitiendo percibir la información visual con profundidad y perspectiva. Estos sistemas se pueden utilizar en la demostración de nuevas tecnologías y resultados de investigación, tanto propios como de empresas que lo necesiten.

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

Acondicionamiento y puesta en marcha del Dem-3DTV

Se llevó a cabo la adquisición y puesta a punto del equipamiento e infraestructura necesarios para la creación de un laboratorio demostrador de televisión tridimensional que ofreciese un servicio de demostración de resultados de investigación y desarrollo mediante una cadena completa de equipos.



Pruebas de calidad subjetiva de vídeo 3D

Pruebas de calidad subjetiva del nuevo estándar 3DVC de codificación de vídeo tridimensional

Muchos aspectos de la tecnología de vídeo 3D siguen siendo foco de importantes trabajos de investigación con el fin de proporcionar a los espectadores contenidos de alta calidad que mejoren significativamente su experiencia visual con respecto al vídeo tradicional. Actualmente, MPEG está liderando el desarrollo de un estándar de codificación de vídeo 3D, denominado *3D Video Coding* (3DVC). Este estándar se encuentra en pleno desarrollo tras haber sido evaluados los primeros algoritmos de codificación propuestos por la comunidad científica. El Dem-3DTV fue uno de los 13 ITL (*Independent Testing Laboratory*) de todo el mundo que MPEG seleccionó para realizar las pruebas de calidad subjetiva de las distintas propuestas de formatos de vídeo 3D y su tecnología de compresión asociada. El Dem-3DTV fue especialmente acondicionado según estándares internacionales, evaluándose los algoritmos de codificación en los monitores seleccionados por MPEG (estereoscópico y autoestereoscópico). El grupo de observadores tuvo que evaluar, además de la calidad de las secuencias, otros aspectos como la sensación de malestar que en ocasiones produce la visualización de vídeo 3D.

Proyecto JEDI: “Just Explore Dimensions: End to End High Definition 3DTV for Consumer”

El objetivo principal del proyecto JEDI era el estudio y desarrollo de una televisión tridimensional (3DTV) extremo a extremo para el consumidor. En concreto, se desarrolló una cadena extremo a extremo de señal de TV 3D estereoscópica con calidad de alta gama basada en el uso de codificación multivista y usando redes de difusión por satélite y redes IP. Dentro del proyecto JEDI, el Dem-3DTV llevó a cabo un conjunto de pruebas subjetivas de vídeo 3D, donde se analizó la experiencia global del usuario frente a la 3DTV. En esta ocasión, se optó por alejarse de los entornos clásicos definidos por la UIT para el acondicionamiento de laboratorios de pruebas subjetivas, en los que se busca minimizar los elementos que distraigan al observador: los objetos que le rodean, la posición de visualización, la distancia a la pantalla, la iluminación del entorno, etc., que distan mucho del ambiente doméstico al que se generalmente se dirige la 3DTV. Por tal motivo, se acondicionó un espacio para recrear un salón doméstico en el que realizar las pruebas.

Soporte a empresas y a organizaciones del sector audiovisual

El Dem-3DTV, debido a sus sinergias similares a las consideradas en los *Living Labs*, tiene como razón de ser la colaboración con las empresas del sector audiovisual en todos los estadios de la actividad innovadora para generar una fertilización cruzada. Ha organizado y dado soporte a la realización de demostraciones de la tecnología de vídeo 3D y a la elaboración de pequeños informes a empresas del sector audiovisual permitiéndoles la utilización del equipamiento existente dentro del Dem-3DTV para la evaluación de los equipos. En este sentido, debido a su reciente creación, colabora actualmente con escuelas y empresas de la Comunidad de Madrid, abriendo sus horizontes hacia empresas importantes españolas punteras en tecnología audiovisual.

Diseño, desarrollo y optimización de algoritmos

Los avances en tecnología estereoscópica en formatos de representación y sistemas de codificación eficiente, junto con los canales de transmisión que envían información a velocidades muy elevadas, están permitiendo que la espectacularidad del 3D se aplique también a las transmisiones en directo, dando paso a sorprendentes posibilidades. Ya que las transmisiones de contenidos 3D en directo sobres

redes IP todavía se encuentran en fase experimental, en el Dem-3DTV se está investigando y desarrollando nuevos métodos y algoritmos para la transmisión de vídeo 3D a alta velocidad usando sistemas eficientes de compresión de vídeo 3D sobre las redes IP actuales. Dentro del Dem-3DTV se ha desarrollado una plataforma de transmisión 3DTV estereoscópica sobre redes IP que permite demostrar la viabilidad de esas transmisiones con equipamiento existente en el mercado.

Por último, como se comentó anteriormente, se implementó un software de codificación y decodificación en tiempo real basado en el estándar *Multiview Video Coding* y múltiples programas auxiliares para la composición de secuencias de vídeo 3D estereoscópico para diferentes formatos de representación de imágenes 3D.

Generación de contenidos digitales para la prueba de equipos 3D

El Dem-3DTV ha detectado la carencia de contenidos 3D adecuados para poder realizar la investigación dentro de proyectos, tanto europeos como nacionales. De manera habitual se recurre a una serie de secuencias estándar disponibles en MPEG, o incluso a algunos contenidos de demostración de productos comerciales, con el consiguiente problema de derechos de propiedad y de uso a la hora de publicar resultados. Debido a esto, se suele recurrir a los contenidos disponibles en MPEG, que no son los más adecuados, pero que permiten la repetición o comparación con el resto de investigadores y proyectos.

Gracias a la adquisición del sistema de producción avanzado, el Dem-3DTV ha dado sus primeros pasos en la generación de contenidos 3D. Inicialmente han sido usados para la publicación de sus propios resultados de investigación, pero a largo plazo se pondrán a disposición de empresas del sector audiovisual y de investigadores de universidades y de proyectos de investigación tanto nacionales como europeos.

Formación de personal en 3DTV

El Dem-3DTV está usando su equipamiento para la formación de los alumnos de la UPM. En el curso que comienza, los alumnos de grado realizarán prácticas de generación y manipulación de contenidos digitales 3D dentro de las asignaturas actuales de “Televisión Tridimensional” y “Laboratorio de Televisión Digital” del título de Ingeniero de Telecomunicación, y las asignaturas futuras del itinerario de Tecnología Específica de Sonido e Imagen dentro del título de Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Por otro lado, tanto los alumnos de grado como de máster hacen uso del equipamiento para la realización de trabajos de investigación conducentes a la realización de, respectivamente, Proyectos Fin de Carrera y Trabajos Fin de Máster. Por último, los alumnos de doctorado también están haciendo uso del equipamiento para sus investigaciones conducentes a la realización de la Tesis doctoral.

Resultados más significativos

Dentro de las tareas realizadas en el Dem-3DTV, cabe destacar las siguientes por su relevancia y su gran difusión dentro del sector:

Demostración del sistema de transmisión de vídeo 3D sobre redes IP en tiempo real en dispositivos 3D estereoscópicos y autoestereoscópicos (glasses free)

Se han realizado diversas demostraciones de este sistema de transmisión a empresas como Alcatel-Lucent, el Banco Santander o Indra, y a representantes de universidades europeas y asiáticas. También

se realizó una demostración en la feria Satelec, organizada por la ETSI de Telecomunicación, donde se pudo apreciar la estabilidad de la señal y la buena calidad que presentaban los codificadores desarrollados en el Dem-3DTV, permitiendo realizar la transmisión en tiempo real sobre la red IP.

Pruebas de calidad subjetiva de vídeo 3D

Las pruebas de calidad subjetiva de vídeo 3D realizadas han proporcionado al Dem-3DTV reconocimiento internacional gracias a las publicaciones realizadas por su propio personal de investigación y por organismos de estandarización como MPEG.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Uso de los recursos humanos

- **Personal Doctor.** El investigador principal del Dem-3DTV lidera y coordina el equipo de investigación organizando y administrando los recursos asignados a los diferentes proyectos (humanos y técnicos).
- **Personal técnico de apoyo.** Su objetivo principal es responder a las necesidades del Dem-3DTV y así incrementar y mejorar las prestaciones y rendimiento de las infraestructuras científico-tecnológicas y la transferencia de los resultados de investigación.
- **Personal de investigación en formación.** El personal investigador del Dem-3DTV realiza actividades de investigación en técnicas de adquisición, representación, codificación, postproducción, distribución y visualización de secuencias de vídeo 3D.

Uso de los recursos materiales y económicos

- **Demostraciones.** El Dem-3DTV ha organizado y dado soporte a la realización de demostraciones de la tecnología de vídeo 3D existente dentro del Dem-3DTV, brindando a las empresas del sector audiovisual asesoría en la generación adecuada de contenidos digitales 3D.
- **Transmisión 3D.** Se ha mejorado el sistema de transmisión de vídeo 3D desarrollado en el Dem-3DTV, pudiendo capturar el vídeo 3D a través de cualquier dispositivo de captura 3D, ya sea una cámara monochasis (semi-profesional o de consumo) o un sistema de cámaras 2D montadas en un *rig* profesional, transmitiéndose sobre una red IP en tiempo real, generando sensación de presencia.
- **Pruebas de calidad.** El Dem-3DTV ha llevado a cabo diferentes estudios referentes a la calidad de experiencia del usuario dentro de diversos entornos de pruebas, no solo analizando la calidad del vídeo 2D y 3D, sino profundizando también en otros aspectos como es el impacto que tiene el entorno, la tecnología utilizada, etc.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No se contemplan desviaciones.

Propuesta de Acciones correctoras

No se prevén medidas correctoras.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora científica y Transferencia de conocimiento. Decisiones estratégicas efectuadas en torno al proceso de internacionalización del Campus
Actuación	Creación de un Centro conjunto de investigación en Bioenergía con la Universidad de Campinas (Brasil)
Objetivos	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permitirán acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>Se está trabajando en la creación del Centro conjunto de investigación en Bioenergía con la Universidad de Campinas (Brasil)</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Esta actuación, iniciada en 2012, cuenta con la financiación de la convocatoria 2011 del Subprograma de Fortalecimiento de apoyo a los CEI del MECD. b. El centro, ubicado en el campus de UNICAMP en Brasil cuenta con el apoyo económico de Repsol para la financiación de dos líneas de proyectos iniciales: <ol style="list-style-type: none"> i. Microbioma de la caña de azúcar con la participación del CBGP ii. Simulación multifásica de transporte de fluidos con la participación del CESVIMA, ETSI Aeronáuticos <p>Actualmente se está preparando un tercer proyecto pendiente de formalización.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>Se han producido varias visitas, en Madrid y en Campinas, mediante las que se han identificado los equipos y líneas de investigación conjuntas. Las delegaciones de la UNICAMP y la UPM, acompañadas de aquellos investigadores más relacionados con las líneas de interés inicial, se han desplazado para conocer y presentar</p>	

posibles propuestas de actuación. Asimismo, representantes de REPSOL han participado en ambas visitas para definir sus intereses

Como consecuencia de las visitas, se han identificado los dos primeros proyectos de interés para la UPM, UNICAMP y REPSOL.

Se ha iniciado la instalación de la sede conjunta y se han habilitado laboratorios provisionales en edificios de las instalaciones de la UNICAMP. Las obras de la sede definitiva estarán finalizadas a finales del 2013.

Se ha comenzado el primer proyecto de colaboración mediante la firma de un convenio “puente” entre Repsol, la UPM y la UNICAMP para comenzar con la toma de muestras y medidas

Se ha firmado el convenio que involucrará a Repsol, Repsol-Sinopec, UPM y UNICAMP y ya están en marcha los dos primeros proyectos de investigación citados anteriormente.

Resultados más significativos

Identificación de los dos primeros proyectos de investigación

Creación de los equipos de trabajo

Elaboración de los protocolos de trabajo entre las tres instituciones

Acuerdos en cuanto a temas relacionados con resultados y propiedad intelectual e industrial

Identificación de los detalles administrativos relacionados con firma de acuerdos, traslados, ubicación de los investigadores en las instalaciones de UNICAMP, facturación, etc

Identificación de espacios para la sede provisional del centro mientras se acaba la construcción del edificio destinado al centro

Elaboración del convenio entre UNICAMP, UPM y REPSOL

Elaboración de la propuesta de la primera compra de material para el centro

Movilidad de los investigadores entre la UPM y Campinas

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La financiación de esta actuación corre a cargo del subprograma de Fortalecimiento del MECD. Se han realizado gastos de viajes de los representantes de la Universidad de Campinas a Madrid y de los de la Universidad Politécnica de Madrid a Campinas para la identificación de las líneas de cooperación. En relación con la inversión en equipos y mobiliario para la puesta en marcha del Centro conjunto tenemos aún sin resolver el problema de propiedad que supone la adquisición de equipamiento por parte de la UPM para

ser instalado en el Centro conjunto de Campinas. Se ha realizado una consulta al MECD que aún no ha sido resuelta.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

Los retrasos en la adquisición del equipamiento.

Propuesta de Acciones correctoras

Lo citado anteriormente provocará que se tenga que solicitar al MECD una prórroga para esta actuación.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora científica y transferencia del conocimiento
Actuación	INSTALACIONES DE MEJORA DE LA PLATAFORMA DE ARQUITECTURA SOSTENIBLE: Instalación de viviendas modulares “casa solares”.
Objetivos	<p>1.- Rehabilitación de los prototipos implantados en la plataforma para poder continuar sobre ellos con las diferentes investigaciones que esta llevando a cabo la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.</p> <p>2.-Dotar a la plataforma de instalaciones suficientes para las investigaciones a desarrollar, así como implementar soluciones de aprovechamiento de energías renovables.</p>

Progreso hacia los objetivos

Instalación de Instalación de viviendas modulares alimentadas con energía solar fotovoltaica procedentes de los diseños de la UPM en Solar Decathlon. En el Campus se han instalado tres viviendas diseñadas y construidas por la UPM en los concursos en los que ha participado, así como una cuarta correspondiente a la donación a la UPM del prototipo de vivienda modular eficiente energéticamente (prototipo ECHOR) que ha servido de módulo central en la edición Solar Decathlon Europe 2012.



Figura 51. Módulo cedido a la UPM por ECHOR (instalado en 2013) y vivienda UPM

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

Se han realizado contactos con todas las empresas necesarias para la consecución de los objetivos descritos.

Se ha realizado un programa ajustado en función de dichas conversaciones y el presupuesto adjudicado por la convocatoria INNOCAMPUS 2010 del MICINN.

Resultados más significativos

Se ha conseguido gestionar las relaciones institucionales con las distintas empresas intervinientes de manera que de forma colaborativa contribuyan al desarrollo y mejora de las instalaciones y equipos que conforman la Plataforma de Arquitectura Sostenible del campus de Excelencia Montegancedo.

Con todo ello, se ha conseguido maximizar el alcance de los trabajos a realizar, optimizando las instalaciones, implementando distintos sistemas y equipos, y permitiendo el control domótica de todo ello, de manera que se puedan desarrollar investigaciones en un entrono abierto.

Con la instalación de las casas alimentadas con energía solar fotovoltaica a modo de “aldea solar” se pretende su adecuada utilización para la demostración de nuevas tecnologías constructivas eficientes energéticamente.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El equipo humano asignado a la gestión del proyecto se ha encargado de conseguir las mejores colaboraciones posibles, para garantizar dentro del presupuesto el cumplir con los objetivos del mismo e incluso superarlos.

Los recursos económicos asignados se han adjudicado a las distintas empresas colaboradoras.

La estimación económica inicial de los trabajos solicitados alcanza la cifra de 270.000€

Gracias a la financiación del Programa INNOCAMPUS (40.000 euros) y la colaboración de las empresas se ha podido cumplir con los objetivos iniciales, quedando pendiente a esta fecha la mejora y adecuación estética final.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos.

No procede

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora docente/ Mejora científica
Actuación	Atracción e incentivación de Talento
Objetivos	Tiene como objetivo la atracción de talento para incorporar doctores internacionales en áreas de conocimiento punteras en investigación.

Progreso hacia los objetivos

Se ha incrementado la contratación en 2 doctores con una fuerte especialización en TIC, para potenciar la visibilidad de talento y continuar posicionando a la UPM como centro puntero en investigación enmarcado en el programa People del FP7. Es una actuación que refuerza la colaboración y la integración del campus y potencia la internacionalización

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

A lo largo de la anualidad 2012, el programa TALENTO a dotado al CeSViMa con dos puestos de investigadores Post-Doc, los correspondientes a los doctores:

- Dinora Morales (12 meses) [dmorales]
- Santiago Muelas (6 meses) [smuelas]

A lo largo de los cuales se han abordado las siguientes tareas con los correspondientes resultados.

Tareas realizadas

Minería de datos [dmorales]

Las tareas realizadas en este periodo enfocadas al diseño y desarrollo de servicios utilizando técnicas de aprendizaje automático y minería de datos especialmente aplicados al manejo de grandes volúmenes de datos en el ámbito de la salud y biomedicina.

Se han aplicado y desarrollado nuevas metodologías para investigar cómo las técnicas computacionales conjuntamente con diversos métodos matemáticos, pueden ayudar a resolver los diferentes problemas relacionados con la gran dimensionalidad de los datos así como el análisis de los mismos. Entre los servicios diseñados, resulta de particular importancia la técnicas de conectividad provenientes de estudios funcionales de magnetoencefalografía (MEG) con el objetivo de identificar y analizar las redes de conectividad en el deterioro cognitivo leve. Por ello se ha desarrollado un marco de trabajo para descubrir nuevos patrones espacio-temporales como biomarcadores y patrones de redes de conectividad, prestando un especial interés en las dependencias multivariantes inmersas en los datos que están aún por descubrir.

Optimización heurística [smuelas]

Durante los seis meses de duración del contrato asociado al programa TALENTO, se han realizado importantes avances en el campo de la optimización heurística para la resolución de problemas de logística a gran escala. En concreto, se han centrado los esfuerzos en la optimización y resolución de problemas de sistemas de transporte bajo demanda.

Este nuevo sistema de transporte ha ganado popularidad en los últimos años debido a las limitaciones de los sistemas públicos de transporte tradicionales que no han sabido adaptarse a los eventos particulares que afectan significativamente a las demandas generadas por los usuarios. Así mismo, estos sistemas ofrecen una interesante alternativa para aquellas zonas periféricas en donde la densidad de población es más baja por lo que se incrementa la dificultad para ofrecer soluciones colectivas de transporte de una calidad suficiente para un número elevado de usuarios. Por último, estos sistemas resultan especialmente útiles para la organización de la atención sanitaria para las personas ancianas, difíciles de atender de manera eficiente por medio de los servicios públicos de transporte tradicionales.

Colaboraciones principales y tecnología desarrollada**Neuroimagen**

Se ha establecido la colaboración CeSViMa-CTB concretamente con el grupo de Neurocomputación liderado por Fernando Maestú. Dentro de los servicios proporcionados hemos desarrollado diferentes herramientas para el preproceso y clasificación de datos de conectividad. Concretamente, se ha procedido al preproceso y análisis de los datos magnetoencefalografía (MEG). Tanto esta técnica (MEG) como la electroencefalografía (EEG) son técnicas no invasivas de imagen cerebral que proporcionan mediciones de alta resolución temporal de los campos magnéticos y eléctricos en el cuero cabelludo generado por la activación sincrona de poblaciones neuronales. Se ha estimado que una señal detectable puede ser registrada si tan sólo una de cada mil sinapsis se activan simultáneamente en un área de aproximadamente 40 milímetros cuadrados de corteza cerebral. La excepcional resolución temporal de estas técnicas ofrece una ventana única en la dinámica del proceso neuronal que no se puede conseguir con otras modalidades de neuroimagen, tales como la resonancia magnética funcional (fMRI) y la tomografía por emisión de positrones (PET).

El trabajo realizado ha tenido varios contextos de desarrollo, siendo uno de los más relevantes el consorcio MAGIC-AD, formado por seis centros MEG (University of Utah, University of Pittsburgh, Helsinki University Central Hospital, MRC Cognition and Brain Sciences Unit Cambridge, National Center for Gerontology and Geriatrics Obu-Aichi, Centro de Tecnología Biomédica) de cinco países como son Finlandia, Reino Unido, España, Japón y EE UU.

Tecnología y servicios

1. [dmorales] Preproceso de los datos: Se ha explorado el uso de nuevas técnicas para la identificación de épocas outliers con el objetivo de la caracterización de cada sujeto.
2. [dmorales] Reducción de la gran dimensionalidad de los datos: Se han aplicado técnicas de análisis multivariante considerando la gran dimensionalidad de los datos así como métodos de selección de variables.
3. [dmorales] Clasificación supervisada: Se ha desarrollado un sistema para el apoyo al diagnóstico precoz de la demencia utilizando datos de conectividad de MEG en estado de reposo, para esta

tarea se han aplicado diferentes métodos de clasificación supervisada. Esta tarea se dividió en dos etapas. La primera etapa consistió en la construcción de los modelos de clasificación con los datos de MEG provenientes de CTB-UPM. Obteniéndose muy buenos resultados al clasificar los sujetos con deterioro conectivo leve versus controles con un 89,71% de casos bien clasificados utilizando los datos de conectividad con información mutua. En la segunda etapa se construyeron diferentes modelos de clasificación a partir de los datos provenientes de diferentes centros. La complejidad del problema radica en la gran variabilidad de los datos, producida por los diferentes sistemas de adquisición así como la diferencia anatómica ente los sujetos de oriente y occidente. Los resultados obtenidos en esta etapa no fueron muy satisfactorios sin embargo nos ha proporcionado una visión amplia del problema.

4. [dmorales] En el marco de colaboración CeSViMa-CTB he participado en el proyecto MAGIC-AD presentado los resultados de la clasificación para el diagnóstico precoz del Alzheimer en el *Symposium Magnetoencephalography International Consortium on Alzheimer's disease* (Junio 13-14, 2012) realizado en el CTB-UPM Madrid.
5. [smuelas] Detección de fuentes: Desarrollo de algoritmos de optimización al cálculo de los dipolos eléctricos de un conjunto de fuentes del cerebro que producen un campo magnético medido por magnetoencefalografía (MEG). La localización de las regiones activas en el cerebro por medio de MEG y EEG requiere resolver el problema neuromagnético inverso, que consiste en estimar la distribución actual cerebral subyacente en una serie temporal de mediciones en el cuero cabelludo por medio de un conjunto de sensores. Para resolver este problema, se desarrollaron y analizaron varias metaheurísticas de optimización llegando incluso a mejorar el resultado obtenido por la técnica más utilizada en la literatura del dominio: la técnica de *beamforming*, ofreciendo una interesante y prometedora alternativa para la resolución del problema inverso del cálculo de fuentes.

Optimización de servicios de logística bajo demanda

Este trabajo de investigación surge debido al acuerdo de colaboración que se establece con la compañía Skybus, compañía encargada en proporcionar sistemas de transporte bajo demanda, con el fin de desarrollar nuevos algoritmos de optimización para la resolución de problemas de enrutamiento de peticiones bajo demanda en escenarios reales, centrados en la comunidad de Madrid, de una alta complejidad (varios miles de peticiones al día) .

Tecnología y servicios

1. [smuelas] Variante del algoritmo "Variable Neighborhood Search (VNS)" que gracias a la combinación de distintos operadores de mutación de una manera eficiente, es capaz de ofrecer soluciones en un tiempo acotado para los problemas planteados por la compañía. Además, este algoritmo ha demostrado obtener resultados muy prometedores, mejorando los resultados obtenidos por los algoritmos más utilizados en el estado del arte.
2. [smuelas] Con el fin de ser capaz de ofrecer soluciones para la resolución del problema de transporte de toda la demanda que se puede generar en una ciudad como la de Madrid, se desarrolló un nuevo algoritmo paralelo VNS basado en el anterior, que, utilizando técnicas de división del espacio de soluciones por medio de algoritmos de particionamiento, es capaz de resolver de manera distribuida el problema de enrutamiento. Para ello, un nodo central asigna al

resto de los nodos un subconjunto de rutas que tengan alguna relación espacio-temporal entre sí. Cada cierto tiempo, los nodos envían las rutas que han optimizado al nodo central para su redistribución entre el resto de los nodos con el fin de mejorar la calidad de las soluciones. Este algoritmo permitirá abordar problemas de una alta complejidad como la resolución de problemas de más de varios cientos de miles de peticiones.

Proyección internacional en competiciones científicas

Por último, se han realizado importantes avances en el campo de la hibridación de algoritmos evolutivos para la resolución de problemas de alta dimensionalidad. En las últimas dos décadas, diferentes tipos de algoritmos de optimización bioinspirados han sido desarrollados y aplicados para resolver problemas de optimización como, por ejemplo, el recocido simulado (SA), algoritmos evolutivos (EAs), evolución diferencial (DE), optimización basada en cúmulos de partículas (PSO), colonias de hormigas (ACO), etc.

1. [smuelas] Problemas de alta dimensionalidad: Si bien estos métodos han demostrado un excelente rendimiento a la hora de resolver problemas de tamaño pequeño o mediano, muchos de ellos encuentran graves dificultades en su aplicación a problemas de gran escala (i.e. problemas de hasta 1000 variables), debido, principalmente, a dos problemas fundamentales:
 - a. En primer lugar, la complejidad de un problema, por lo general, aumenta con el número de variables, el número de restricciones, o incluso el número de objetivos (por optimización multiobjetivo). Esta complejidad emergente podría impedir que una estrategia de búsqueda pudiese encontrar satisfactoriamente la solución óptima.
 - b. En segundo lugar, el espacio de soluciones del problema aumenta exponencialmente con el número de variables por lo que es necesario definir una estrategia de búsqueda eficiente para poder explorar todas las regiones prometedoras con recursos computacionales limitados.

[smuelas] Algoritmos híbridos: Históricamente, la ampliación de los EAs a problemas de gran escala ha atraído mucho interés tanto en estudios teóricos como prácticos. Sin embargo, existe un número reducido de trabajos que se centren en analizar este aspecto en EAs. Con el fin de profundizar en esta área, se desarrollaron nuevos algoritmos híbridos que, utilizando sofisticados mecanismos de combinación, son capaces de ofrecer un rendimiento muy competitivo en benchmarks de problemas de alta dimensionalidad.

Servicios de CeSViMa asociados

1. [smuelas] Fruto de los acuerdos de colaboración con la compañía Skybus, se ha planificado el desarrollo de un servicio de computación ofrecido por el centro de supercomputación y visualización de Madrid (CeSViMa) para la resolución diaria de los problemas de transporte bajo demanda de la compañía Skybus. Este servicio permitirá a la compañía utilizar en exclusiva y durante un período acotado del día (desde las 00:00 hasta las 04:00 aproximadamente) un número determinado de los nodos de Magerit con el fin de ejecutar los algoritmos de optimización que se desarrollaron para poder obtener una o varias soluciones que satisfagan las peticiones generadas para cada día de la semana.

2. [dmorales] Catálogo de servicios de supercomputación para el sector de salud:

- a. Integración de datos clínicos y funcionales orientados al desarrollo de aplicaciones de extracción de conocimiento aplicando técnicas de aprendizaje automático y minería de datos.
- b. Desarrollo de un sistema que gestione e integre grandes volúmenes de información proveniente de diferentes fuentes como son la historia clínica, imágenes estructurales (resonancia magnética, tractografía) así como neurofuncionales (resonancia magnética funcional, EEG, MEG), información genómica, epidemiológica, entre otras en un repositorio digital.
- c. Integración con sistemas de procesamiento de imágenes médicas (extracción de medidas de estructuras cerebrales como el volumen y el área).
- d. Adecuar e implementar nuevos métodos para el análisis multivariante, multidimensional y multimodal de grandes volúmenes de información.

Desarrollar métodos para la visualización de los datos así como el resultado del análisis de la información.

Colaboraciones establecidas con agentes externos

Skybus

Como se ha descrito en la sección anterior, se ha establecido una colaboración de trabajo con la compañía Skybus para ofrecer soluciones, no sólo en la investigación y desarrollo de nuevas técnicas de optimización para los problemas reales que se le plantean diariamente a la compañía, sino también para el establecimiento de un servicio de computación ofrecido por el CeSViMa, en donde puedan ejecutar las técnicas desarrolladas.

Proyectos asociados

- Proyecto INTI (“Integración Sinérgica de modelos flexibles de Movilidad Urbana”) (60.000€Skybus)
- Proyecto Europeo Eurostars ADITI (“Advanced High-Performance Vehicle Routing & Scheduling Through Emerging Parallel Computing Architectures”) (100.000€EC)

CTB (Centro de Tecnología Biomédica) – Hospitales

Se ha establecido la colaboración con el grupo MIDAS del CTB-UPM y diferentes hospitales de Madrid entre ellos el Hospital Puerta del Hierro, La Paz y Hospitales de Madrid. Para ello se ha desarrollado un porfolio con los servicios ofrecidos por el CeSViMa en el cual se propone un sistema diseñado en módulos interactivos para actuar a tres niveles: Gestión hospitalaria, clínico e investigación.

Proyectos asociados

- Elekta Neuromag funding Consorci MAGIC-AD (60.000€Elekta)

Nissan Ibérica – UPC (Universidad Politécnica de Catalunya)

Se ha establecido un acuerdo de colaboración con el equipo el Dr. Bautista Valhondo, catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y director de la cátedra de organización industrial Prothius, fruto del acuerdo de colaboración entre la compañía Nissan y la UPC, para el desarrollo conjunto de

técnicas de optimización heurísticas para la resolución de los siguientes problemas: optimización de la disposición de la maquinaria y módulos en talleres, orientados a producto, procesos y células de fabricación flexibles y determinación de las posiciones de los cargadores eléctricos para vehículos de logística interna, localización de estaciones de servicio de carga eléctrica, diseño de rutas internas para las plantas industriales y, finalmente, para el diseño de redes de producción para la regulación de flujos de productos condicionados por las secuencias de productos en el contexto JIT y Douki Seisan.

Proyectos asociados

- Pendiente de definición.

DECIDE

Cabe resaltar también el acuerdo de colaboración con la compañía DECIDE soluciones para la resolución de problemas de optimización de valores continuos y para la impartición de un seminario de formación en el área de optimización.

Proyectos asociados

- Pendiente de definición (actividades formativas y *partnership* estratégico)

INNAXIS

Por último, se ha iniciado una vía de trabajo con la compañía INNAXIS, dentro del programa europeo Resilience 2050, para el análisis de datos de los vuelos realizados dentro de la unión europea con el fin de identificar patrones de robustez del sistema y su aplicación dentro del sistema de control aéreo.

Proyectos asociados

- Proyecto Europeo Resilience 2050 (120.000€EC)

INDRA

Se plantea el desarrollo conjunto con el CTB de una serie de servicios de almacenamiento, acceso y manipulación de un banco de imágenes diseñado para gestionar grandes volúmenes de información. Adicionalmente el sistema dispondrá de métodos de visualización e integración con sistemas de procesamiento de imágenes médicas e integración con sistemas de análisis de datos. El sistema dispondrá del respaldo de la infraestructura de procesamiento y almacenamiento del CeSViMa (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid).

Proyectos asociados

- Propuesta de financiación a INDRA del prototipo de Banco de imágenes (se espera concluir las negociaciones en breve) (90.000€INDRA)

Skybus

Como se ha descrito en la sección anterior, se ha establecido una colaboración de trabajo con la compañía Skybus para ofrecer soluciones, no sólo en la investigación y desarrollo de nuevas técnicas de optimización para los problemas reales que se le plantean diariamente a la compañía, sino también para el establecimiento de un servicio de computación ofrecido por el CeSViMa, en donde puedan ejecutar las técnicas desarrolladas.

Proyectos asociados

- Proyecto INTI (“Integración Sinérgica de modelos flexibles de Movilidad Urbana”) (60.000€Skybus)

- Proyecto Europeo Eurostars ADITI (“Advanced High-Performance Vehicle Routing & Scheduling Through Emerging Parallel Computing Architectures”) (100.000€EC)

CTB (Centro de Tecnología Biomédica) – Hospitales

Se ha establecido la colaboración con el grupo MIDAS del CTB-UPM y diferentes hospitales de Madrid entre ellos el Hospital Puerta del Hierro, La Paz y Hospitales de Madrid. Para ello se ha desarrollado un portfolio con los servicios ofrecidos por el CeSViMa en el cual se propone un sistema diseñado en módulos interactivos para actuar a tres niveles: Gestión hospitalaria, clínico e investigación.

Proyectos asociados

- Elekta Neuromag funding Consorci MAGIC-AD (60.000€Elekta)

Nissan Ibérica – UPC (Universidad Politécnica de Catalunya)

Se ha establecido un acuerdo de colaboración con el equipo del Dr. Bautista Valhondo, catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y director de la cátedra de organización industrial Prothius, fruto del acuerdo de colaboración entre la compañía Nissan y la UPC, para el desarrollo conjunto de técnicas de optimización heurísticas para la resolución de los siguientes problemas: optimización de la disposición de la maquinaria y módulos en talleres, orientados a producto, procesos y células de fabricación flexibles y determinación de las posiciones de los cargadores eléctricos para vehículos de logística interna, localización de estaciones de servicio de carga eléctrica, diseño de rutas internas para las plantas industriales y, finalmente, para el diseño de redes de producción para la regulación de flujos de productos condicionados por las secuencias de productos en el contexto JIT y Douki Seisan.

Proyectos asociados

- Pendiente de definición.

DECIDE

Cabe resaltar también el acuerdo de colaboración con la compañía DECIDE soluciones para la resolución de problemas de optimización de valores continuos y para la impartición de un seminario de formación en el área de optimización.

Proyectos asociados

- Pendiente de definición (actividades formativas y *partnership* estratégico)

INNAXIS

Por último, se ha iniciado una vía de trabajo con la compañía INNAXIS, dentro del programa europeo Resilience 2050, para el análisis de datos de los vuelos realizados dentro de la unión europea con el fin de identificar patrones de robustez del sistema y su aplicación dentro del sistema de control aéreo.

Proyectos asociados

- Proyecto Europeo Resilience 2050 (120.000€EC)

INDRA

Se plantea el desarrollo conjunto con el CTB de una serie de servicios de almacenamiento, acceso y manipulación de un banco de imágenes diseñado para gestionar grandes volúmenes de información. Adicionalmente el sistema dispondrá de métodos de visualización e integración con sistemas de procesamiento de imágenes médicas e integración con sistemas de análisis de datos. El sistema

dispondrá del respaldo de la infraestructura de procesamiento y almacenamiento del CeSViMa (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid).

Proyectos asociados

- Propuesta de financiación a INDRA del prototipo de Banco de imágenes (se espera concluir las negociaciones en breve) (90.000€INDRA)

CBGP (Centro de Biología y Genómica de Plantas)

Se ha establecido la colaboración CeSViMa-CBGP con Pablo Rodríguez Palenzuela, Juan Imperial y Mark Wilkinson del Centro de Biotecnología y Genómica de plantas. Vicente Martín, Gabriel Rucandio, José María Peña y Dinora Morales por parte del CeSViMa. Con el objetivo de aplicar diferentes técnicas de aprendizaje automático y minería de datos como apoyo al descubrimiento de conocimiento relacionado con la alineación de secuencias de genes para ayudar en la investigación relacionada con el proceso de la infección bacteriana de la planta.

Proyectos asociados

- Concursado a proyectos de financiación nacional.
- Extensión pendiente de definición.

Human Brain Project

En el marco del proyecto Human Brain Project, se participará en las divisiones de Computación de Altas prestaciones (HPC) y de Neuroinformática y haciendo uso de Magerit-CeSViMa para :

1. Visualización e interacción en Exascale.
2. Análisis de grandes volúmenes de datos provenientes de datos estructurales y funcionales.

Proyectos asociados

- HBP FET Flagship (350.000€EC fase de ramp-up, más de 1M€ planificado en la fase de consolidación)

Resultados más significativos

- 8 artículos de investigación en preparación/enviados a revistas JCR.
- 4 ponencias en congresos.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora Científica
Actuación	Simposio Internacional sobre Translational Research in Plant Biotechnology and Genomics: fundamental research meets the agriculture, environmental and industrial demands (1º Semestre 2013)
Objetivos	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permiten acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>El Simposio ha tenido lugar en las fechas previstas (31 de Enero, 1 de Febrero de 2013). Su celebración ha permitido alcanzar plenamente los objetivos que se proponían: las presentaciones realizadas por el panel de ponentes invitados ha permitido acceder a los últimos avances en los temas cubiertos, ha facilitado interacciones con investigadores de otros centros (no sólo con los ponentes invitados) que han dado lugar a nuevas colaboraciones científicas, y ha redundado en un aumento notable de la visibilidad internacional del CBGP y del CEI Montegancedo.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>Workshop on Translational Research in Plant Biotechnology and Genomics: fundamental research meets the agriculture, environmental and industrial demands (1º Semestre 2013)</p> <p>El Simposio Internacional “New Frontiers in Plant Biology” se celebró en el CBGP los días 31 de enero y 1 de febrero de 2013. Al evento asistieron 170 científicos del área de la biología de plantas, de los cuales un 40% fueron externos al CBGP, procedentes de instituciones españolas (OPIs y Universidades) y de empresas del sector. Gonzalo León, Adjunto al Rector de la UPM para Programas Estratégicos, inauguró las sesiones, presentando el campus de Excelencia Internacional y la política de la UPM en relación con este campus. Además, se invitó a 14 ponentes, todos ellos científicos de gran relevancia en sus respectivas áreas, y procedentes de instituciones europeas y americanas (ver programa más abajo).</p> <p>El workshop estuvo centrado en las nuevas posibilidades abiertas por las aproximaciones “ómicas” (genómica, epigenómica, proteómica, metabolómica, etc.) aplicadas al campo de la biología de plantas. Se abordaron los nuevos conceptos en la biología de sistemas, la genómica comparativa de plantas y la bioinformática. Las ponencias fueron impartidas por destacados científicos que desarrollan su actividad investigadora en los aspectos más novedosos de la biología de plantas en los campos del desarrollo vegetal, la producción de biomasa y las respuestas a estreses bióticos y abióticos, así como en líneas de investigación pioneras relacionadas con tecnologías. Los ponentes y los temas que desarrollaron figuran en el programa del Simposio:</p>	



New Frontiers in Plant Biology Workshop Program

Thursday January 31th

Opening and Welcome

9:30-10:00 Fernando Garcia-Arenal, Director, Center for Plant Biotechnology and Genomics(CBGP)
Gonzalo León, Vice-president for Strategic Programmes, UPM.

Current advances in plant signal transduction

10:00-10:50 **Xiaohong Zhu**, Purdue University, West Lafayette, IN, USA

Mechanisms of osmotic stress and ABA signaling in plants

10:50-11:40 **Paloma Mas**, Center for Research in Agricultural Genomics (CRAG), Barcelona, Spain

Signalling networks and regulatory mechanisms at the core of the Arabidopsis circadian oscillator

11:40-12:10 *Coffee break*

12:10-13:00 **Martin Parniske**, University of Munich (LMU), Munich, Germany

Signal transduction in plant root endosymbiosis

13:00-13:50 **Javier Paz Ares**, National Centre for Biotechnology (CNB), Madrid, Spain

Transcriptional control of Pi starvation responses

13:50-15:30 *Lunch*

Genetics, genomics and natural variation

15:30-16:20 **Tom Mitchell-Olds**, Duke University, Durham, NC, USA

A gain-of-function polymorphism controlling complex traits and fitness in nature

16:20-17:10 **Cris Kuhlemeier**, Institute of Plant Sciences, University of Bern, Bern, Switzerland

The genetics of plant-pollinator interactions

17:10-18:00 **Ralph Bock**, Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Potsdam-Golm, Germany

Genes gone wild: experimental genome evolution in plants



Friday February 1st

Crop 'omics' and biotechnology

10:00-10:50 **Lothar Willmitzer**, Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology, Potsdam-Golm, Germany

Metabolomics -its application in plant breeding, diagnostics and integrative systems analysis.

10:50-11:40 **Salomé Prat**, National Centre for Biotechnology (CNB), Madrid, Spain

FT control of potato storage organ formation: new opportunities to expand the area of cultivation of this important crop.

11:40-12:10 *Coffee break*

12:10-13:00 **Paul Christou**, Catalan Institute for Research and Advanced Studies (ICREA), Lleida University, Lérida, Spain

Metabolic engineering for nutritional improvement: Leaving the one gene-one pathway-one technology approach behind

13:00-13:50 **Jerry Tuskan**, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, USA

Leveraging population-level resequencing data to infer protein function in Populus.

13:50-15:30 *Lunch*

Emerging Issues in Plant Biology

15:30-16:20 **Mark Wilkinson**, Centre for Plant Biotechnology and Genomics (CBGP) Madrid, Spain

Along the path to in silico science

16:20-17:10 **Marianne Manchester**, Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences UC San Diego, La Jolla, CA, USA

Vascular imaging and tumor targeting using viral nanoparticles: How plant viruses shine.

17:10-18:00 **Paul Schulze-Lefert**, Max Planck Institute for Plant Breeding Research, Cologne, Germany

Structure, functions and evolution of the root bacterial microbiome.

Resultados más significativos

Los congresos y workshops pretenden ser pioneros a nivel internacional en sus respectivos ámbitos. En todos ellos se pretende involucrar a empresas en línea con los objetivos estratégicos del CEI Montegancedo. En el caso de la genómica y de la biotecnología de plantas será único al estar dedicado prioritariamente al campo de la genómica traslacional.

El espectro de participantes señalado en el apartado anterior permitió claramente alcanzar estos objetivos, por un lado permitiendo a los investigadores del CBGP, incluyendo a los más jóvenes aun en formación, el contacto con investigadores de primera fila de la escena internacional, y por otro situando al CBGP en el anorama internacional con un claro efecto de incrementar su visibilidad. La organización del programa, con tiempo suficiente para discusiones en las sesiones, y para charlas informales entre ellas, también estaba orientado a alcanzar estos resultados.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Workshop on Translational Research in Plant Biotechnology and Genomics: fundamental research meets the agriculture, environmental and industrial demands (1º Semestre 2013). Dentro de este tema el Simposio Internacional se denominó “New Frontiers in PlantBiology”

Los recursos humanos, materiales y económicos se distribuyen de la siguiente manera:

- | | |
|--|------------|
| 1. Invitación a 14 ponentes externos, incluyendo desplazamientos y gastos de tres días de estancia en Madrid | 4.927,37 € |
| 2. Publicidad del evento y diverso material de oficina. | 1.086,16 € |
| 3. Adecuación de la Sala de Seminarios del CBGP, aumentando el aforo y mejorando los sistemas de proyección y megafonía. | 9.939,12 € |
| 4. Diverso equipamiento informático de apoyo. | 3.081,50 € |
| 5. Servicios de administración, secretaría y medios audiovisuales. | 5.650,00 € |

Proveniente del Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO** 2011.

Además. La partida 1 se ha financiado con una Acción Complementaria financiada por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y por fondos propios del CBGP.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora Científica
Actuación	Organización del Congreso JVRC 2012 - Joint Virtual Reality Conference of ICAT-EGVE-EuroVR, durante los días 17, 18 y 19 de octubre de 2012, en las instalaciones del CeDInt-UPM.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Potenciar el papel de la UPM como referente investigador en el campo de la Realidad Virtual ▪ Atraer la participación de los investigadores de mayor reconocimiento en este ámbito, y fomentar la interacción entre estos y los investigadores de la UPM. ▪ Fomentar la generación de oportunidades académicas y de investigación entre los participantes. ▪ Atraer la participación de representantes de la industria privada, como estímulo para la creación de oportunidades de colaboración entre la UPM y las empresas participantes.
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>El Congreso JVRC es un evento internacional de gran impacto y reconocimiento por parte de la comunidad académica, científica e industrial Europea e internacional en el ámbito de la Realidad Virtual, la Realidad Aumentada, la Realidad Mixta y las interfaces 3D. Este evento proporciona un entorno natural para el intercambio de resultados de investigación y experiencias en aplicaciones y casos de uso innovadores. Asimismo, incluye demostraciones prácticas de dichos resultados así como de tecnologías actuales y emergentes, proporcionando una plataforma ideal para la gestación de nuevas líneas de trabajo y colaboraciones en el sector.</p> <p>En 2012, la JVRC 2012 – Joint Virtual Reality Conference of ICAT – EGVE – EuroVR fusiona en un único evento al 18th Eurographics Symposium on Virtual Environments, la 9th EuroVR Conference y la 22nd International Conference on Artificial Reality and Teleexistence (ICAT). Esta fusión amplía aun más el alcance del evento, en particular al continente asiático con la presencia de la conferencia japonesa ICAT.</p> <p>Esta actividad permitirá reunir en la UPM a la comunidad científica internacional y a la industria especializada en el ámbito de la Realidad Virtual, consolidando el papel de nuestra Universidad como referente académico en la materia. En total, el aforo esperado es de 200 personas aproximadamente entre ponentes y asistentes a la JVRC 2012.</p> <p>En la pasada edición de la JVRC, que tuvo lugar en Nottigham, UK del 20-21 Septiembre de 2011, el CeDInt y el Laboratorio Decoroso Crespo de la Facultad de Informática presentaron conjuntamente, en representación de la UPM – Campus CEI Montegancedo, una candidatura formal para la organización de la actual edición de la conferencia (ver presentación adjunta <1109_HostingJVRC2012@UPM.pdf>).</p> <p>Desde la selección de la candidatura presentada, decisión que se hizo pública en el propio acto de clausura de la JVRC’11, se comenzó a trabajar en la consecución de los objetivos mencionados anteriormente. El trabajo realizado desde entonces se describe a continuación.</p>	

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

El Comité Organizador de la JVRC'12 está compuesto por profesores e investigadores de los siguientes grupos y laboratorios del Campus CEI Montegancedo:

1. El Grupo de Entornos Virtuales Inteligentes del Laboratorio "Decoroso Crespo" de la Facultad de Informática
2. Laboratorio de Realidad Virtual de CeDInt



Miembros del Comité Organizador Local de JVRC 2012

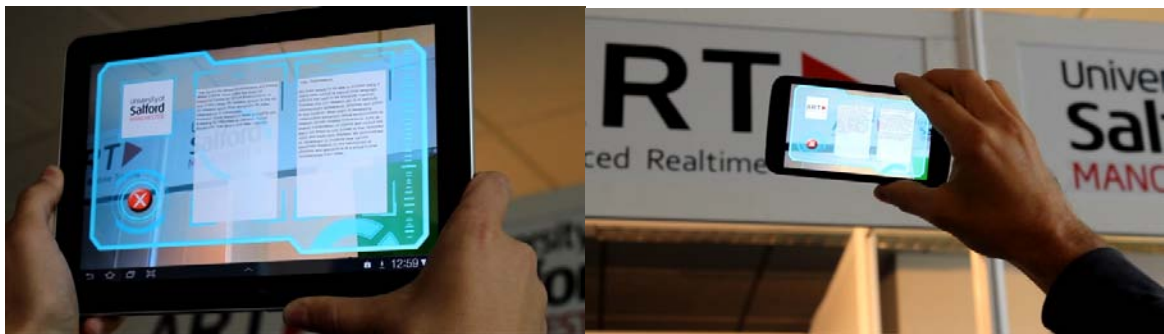
A continuación se describen las actividades de preparación y apoyo necesarias para el correcto desarrollo de JVRC'12 llevadas a cabo durante el 2012 por el Comité Organizador (para mayor información sobre los detalles organizativos de la conferencia, consúltese el sitio web de la misma: <http://jvrc12.fi.upm.es/>):

1. Propuesta preliminar para la organización de la JVRC'12 y composición del Comité Organizador de la Conferencia (ver adjunto <Draft PROPOSAL FOR THE ORGANIZATION OF THE JVRC2012.pdf>). La composición definitiva del Comité Organizador puede consultarse en la web de la conferencia (<http://jvrc12.fi.upm.es/>, apartado Committees)
2. Creación y alojamiento del sitio web de la conferencia y del servicio y listas de correo electrónico asociadas a cada uno de los comités.
3. Preparación, publicación y difusión de los Call for Contributions:
 - Call for Scientific Papers (ver adjunto <JVRC2012_Call for papers.pdf>)
 - Call for Industrial papers (online, ver <http://jvrc12.fi.upm.es/>, apartado Call for Contributions)
 - Call for Posters (online, ver <http://jvrc12.fi.upm.es/>, apartado Call for Contributions)
 - Call for Demos (ver adjunto <JVRC2012_Call for demos.pdf> o <http://jvrc12.fi.upm.es/>, apartado Call for Contributions)
 - Call for Exhibits (ver adjunto <JVRC2012_Call for exhibits.pdf> o <http://jvrc12.fi.upm.es/>, apartado Call for Contributions)
4. Recepción, coordinación del proceso de evaluación y notificación de propuestas de papers científicos, papers industriales y posters aceptados y denegados
5. Recepción, coordinación del proceso de evaluación y notificación de propuestas de Demostraciones y Exhibiciones aceptadas y denegadas
6. Preparación de la agenda y del Programa de ponencias de los Tracks Científico, Industrial y de Demostraciones y Exhibiciones del Congreso (ver programa disponible en: <http://jvrc12.fi.upm.es/>,

apartado Programme)

7. Organización, soporte técnico y gestión logística para la ubicación, instalación y puesta a punto de demostraciones y expositores, incluidas las siguientes tareas:

- Preparación y distribución entre los participantes en el Track de Demostraciones y Exhibiciones de un manual con instrucciones y normas para la instalación de expositores y demos en el edificio de CeDInt-UPM (ver adjunto <Participation Rules JVRC 2012.pdf>)
- Dimensionamiento, configuración y puesta a punto de los puntos de acceso (AP) locales para el acceso de los asistentes a Internet a través de la red inalámbrica InvitadosUPM
- Diseño, programación y puesta a punto de una aplicación de AR para el acceso de los asistentes a información detallada de las demos y prototipos expuestos en el Track de Demostraciones y Exhibiciones (ver imagen a continuación y vídeo de la aplicación en <http://www.youtube.com/watch?v=eg3dEXAXV7E>).



Aplicación de AR desarrollada por el Lab de RV de CeDInt para JVRC 2012

- Preparación de un tríptico informativo sobre el Track de Demostraciones y Exhibiciones para entregar a los visitantes (ver adjunto <triptico_JVRC2012.pdf>)
 - Gestión de las necesidades logísticas y técnicas de los participantes para la correcta recepción, instalación y puesta en funcionamiento de demos y prototipos en el espacio de exposición
8. Apoyo técnico y logístico para el correcto desarrollo del evento (ej. ver adjunto <JVRC 2012 Demos info.pdf>)
9. Difusión: Durante el 2012, el Comité Organizador de JVRC'12 realizó una intensa difusión de la conferencia que incluyó no solo la difusión previa al evento (ej. publicación y distribución de los Calls for Contributions antes mencionados), sino también la difusión de las contribuciones (ponencias, demos, etc.) más significativas durante y después del evento de cara a la comunidad científica, a la industria y a la sociedad. Dicha información ha sido distribuida directamente a más de 200 contactos nacionales e internacionales y a través de asociaciones colaboradoras, foros y medios especializados de comunicación. A continuación se citan algunos ejemplos:
- International Society for Presence Research - <http://ispr.info/2012/05/09/call-jvrc-2012-joint-virtual-reality-conference-of-icat-egve-eurovr/>
 - VR-News - <http://www.vr-news.com/2012/05/28/madrid-welcomes-jvrc-2012/>
 - WikiCFP
<http://www.wikicfp.com/cfp/servlet/event.showcfp?eventid=23319©ownerid=38218>

- EMC: Excellence in Media Computing and Communication - http://www.emc-square.org/emc2/?ailec_event=jvrc-2012&instance_id=
- EuroVR: <http://www.eurovr-association.org/news/upcoming-events/147-jvrc-2012-joint-virtual-reality-conference-of-icat-egve-eurovr>
- Virtual Dimension Center - <http://www.vdc-fellbach.de/news/2534>
- CreativiTIC - <http://www.creativitic.es/content/es/proyectos/7-formacion/54-jvrc-2012>
- Web de CeDInt - <http://www.cedint.upm.es/es/noticia/2012-10-19/concluye-4%C2%AA-edicion-jvrc-coorganizado-por-facultad-informatica-cedint>
- 4th EuroVR newsletter - <http://www.eurovr-association.org/news/latest>

Resultados más significativos

El proyecto ha sido desarrollado de acuerdo a la planificación prevista, cumpliéndose con éxito las actuaciones realizadas y sin desviaciones temporales.

El sitio web de la conferencia (<http://jvrc12.fi.upm.es/>) continúa operativo. En el mismo se pueden consultar todos los detalles relativos a la composición definitiva de los comités, el programa, etc. A continuación se resumen los resultados más significativos derivados de la conferencia JVRC 2012.

La edición 2012 de la Joint Virtual Reality Conference ha dado continuidad a una fructífera colaboración iniciada en Lyon 2009 entre los siguientes eventos:

- Conference and Exhibition of the European Association of Virtual Reality and Augmented Reality (EuroVR)
- Eurographics Symposium on Virtual Environments (EGVE)
- International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT)

Los 114 participantes en la conferencia (investigadores en el ámbito de la RV/RA, ingenieros y usuarios) tuvieron la oportunidad de interactuar, compartir resultados y desarrollos recientes y discutir direcciones emergentes en sus campos de conocimiento. A continuación se detalla la composición en cuanto a perfil de los 114 participantes registrados mencionados anteriormente:

Número total de asistentes registrados = 114, de los cuales:

- exhibitors (sin acceso a los tracks científico e industrial): 10
- miembros del Comité Organizador Local: 10
- Miembros de VRSJ: 14
- Miembros de EuroVR: 46
- Miembros de EuroGraphics: 11
- No miembros: 43
- Estudiantes = 30, de los cuales:
 - Miembros de JVRS: 5
 - Miembros de EuroVR: 9
 - Miembros de EuroGraphics: 5
 - No miembros: 11
 -

Además de los participantes anteriores, unos 80 visitantes externos asistieron al Track de Demostraciones y Exhibiciones durante los tres días de la conferencia.

La Conferencia comenzó con dos Keynote Speakers: Doug A. Bowman, de la Universidad de Virginia Tech, USA y Pedro Morillo, de la Universidad de Valencia. Durante el evento tuvo lugar un Panel moderado por la prestigiosa investigadora Carolina Cruz-Neira, University of Louisiana at Lafayette, USA y un Tutorial impartido por David Roberts y Tobias Duckworth, University of Salford, UK. Asimismo, tuvieron lugar un total de 53 presentaciones distribuidas de la siguiente forma:

- Track Científico: 12 artículos científicos aceptados de un total de 39 contribuciones recibidas (acceptance ratio 30%)
- Track Industrial: 30 presentaciones de representantes de la industria
- Track de Pósters: 11 contribuciones en forma de póster de un total de 19 contribuciones recibidas (acceptance ratio 58%)
- Track de Demostraciones y Exhibiciones: 12 demos (ver adjunto <Demos JVRC_vf.pdf> y 6 exhibitors de la industria

Los scientific proceedings se encuentran disponibles online en la Biblioteca Digital de Eurographics (<http://diglib.eg.org/EG/DL/WS/EGVE/JVRC12>). Los papers industriales y posters han sido publicados en un libro de proceedings independiente con ISBN: 978-84-695-5470-8.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El presupuesto se ha ejecutado en su totalidad en conceptos relacionados con la logística necesaria para la realización del congreso, por un importe de 25k€ que se desglosa en los siguientes conceptos:

Adecuación de espacios para exhibiciones: 1.685€

Montaje y alquiler de stands: 4.325€

Alquiler equipos audiovisuales y contenidos 3D: 2.905€

Logística de atención a participantes, congresistas, exhibición, asistentes: 16.154€

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora Científica
Actuación	International Workshop on Complexity, Networks and Connectivity in the Human Brain
Objetivos	<p>La celebración de estas actuaciones está en línea con la estrategia del CEI para impulsar la transferencia de conocimiento, la atracción de talento y la internacionalización de su actividad y la de sus investigadores.</p> <p>Estas actividades permitirán acceder a una información de vanguardia que redundará en un claro beneficio para el sistema de ciencia y tecnología español, potenciando sus líneas de trabajo y colaboraciones con otros centros europeos y de otras regiones del mundo</p>
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>El Congreso Internacional Dynamics Days Europe XXXIII se celebró con éxito del 3 al 7 de Junio de 2013 en el Campus de Montegancedo, contando con la participación de 300 expertos en las áreas de sistemas complejos, especialmente de las ramas sociadas a la aplicación de estos métodos a problemas biológicos.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>La Conferencia ha contado con la participación de más de 300 expertos procedentes de todas partes del mundo, y se ha organizado en 13 charlas plenarias, a cargo de los más destacados científicos mundiales del campo, 120 charlas organizadas dentro de 30 minisymposia temáticos, 100 presentaciones orales, y alrededor de 80 presentaciones en formato de pósteres.</p> <p>Las charlas plenarias fueron presentadas por los siguientes profesores invitados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Albert-László Barabási (Northeastern University, EEUU) • Hugues Chaté (Centre d'Etudes de Saclay, Francia) • J. Feigenbaum (The Rockefeller University, EEUU) • Jordi García-Ojalvo (Universitat Pompeu Fabra, España) • Anne Ly Do (MPI for the Physics of Complex Systems, Alemania) • S. C. Manrubia (Centro de Astrobiología CSIC-INTA, España) • Cristina Masoller (Universitat Politècnica de Catalunya, España) • Luciano Pietronero (University of Rome "La Sapienza", Italia) • Itamar Procaccia (Weizmann Institute of Science, Israel) • Kenneth Showalter (West Virginia University, EEUU) • Wolf Singer (MPI for Brain Research Frankfurt am Main, Alemania) 	

- H. Eugene Stanley (Boston University; USA)
- Manuel G. Velarde (Universidad Alfonso X El Sabio, España)
- Oreste Piro Perusin (Universidad de las Islas Baleares, España)
- Bernhard Mehlig (Universidad de Gothenburg, Alemania)

Entre las sesiones temáticas del congreso pueden destacarse:

- Control de la sincronización en sistemas con retardo
- Redes complejas en la dinámica del clima
- Dinámica no lineal en nuevas aplicaciones de láseres
- Formación de patrones multiescala
- Dinámica crítica de la audición
- Dinámica compleja y aplicaciones en electrofisiología cardíaca
- Interacciones neurológicas y sincronización en la disfunción cerebral de la epilepsia
- Dinámica no lineal de circuitos genéticos
- De los sistemas neuronales al cerebro

El Chair de la Conferencia ha sido el Prof. Stefano Boccaletti, quien hasta hace poco ostentaba la Catedra Isaac Peral de Biología de Sistemas en el CTB. Los mejores pósters presentados por jóvenes investigadores han sido premiados con premios patrocinados por la European Physical Society y diversas editoriales científicas.

La organización proveyó de servicio de autobuses entre Madrid y el lugar de la conferencia para los participantes, así como servicio de catering y asistencia en la organización del alojamiento. Como evento social de la Conferencia se organizó una visita al Monasterio de El Escorial seguida por una cena.



Los participantes de Dynamic Days Europe XXXIII

La ceremonia de apertura de la Conferencia contó con la participación del Rector de la UPM, Prof. Carlos Conde, del Decano de la Facultad de Informática, Prof Víctor Robles y del Director del CTB, Prof. Francisco del Pozo.

Resultados más significativos

Dynamics Days Europe es la conferencia internacional de más larga tradición en el área de la Física de Sistemas Complejos, reuniendo anualmente desde 1980, a científicos de todo el mundo, especialistas en los temas más actuales del campo, como sistemas y redes complejas, modelización biofísica, o neurodinámica, entre otros. Con la celebración de la XXXIII edición de esa conferencia en el CTB se ha proporcionado un excelente medio de la difusión internacional del Campus de Montegancedo, como Campus de Excelencia Internacional, mejorando así la posibilidad futura de crear consorcios de investigación europeos en condición de acceder a las financiaciones de varios programas internacionales.

Como primer resultado en este sentido asociado a la Conferencia, hay que señalar que durante la misma se ha firmado un acuerdo entre la Universidad Politécnica de Madrid y el Instituto de Sistemas Complejos de Florencia para activar un laboratorio conjunto de redes complejas biológicas que operara dentro de la estructura del CTB, coordinado por parte del Prof. Boccaletti.

Como difusión de resultados, se ha editado un Libro de Resúmenes con todas las contribuciones científicas de la Conferencia, editado por la Fundación General de la UPM. Este documento, así como el programa y resto de informaciones sobre la Conferencia, puede encontrarse en formato digital en la web:

<http://dynamics-days-europe-2013.org/>

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Una parte de los gastos fueron financiados por el Ministerio de Educación de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma *FORTALECIMIENTO* 2011.

Aunque el centro organizador fue el CTB, debido al gran número de participantes la conferencia se llevo a cabo en las instalaciones de la Facultad de Informática. Además de esta, la Conferencia contó con fuentes adicionales de financiación a través de una Ayuda a la organización de Congresos del URJC, el patrocinio de la Embajada de Italia, y el aporte de diversas editoriales para el patrocinio de premios a los mejores pósteres. El resto de los recursos se obtuvieron mediante las cuotas de inscripción de los participantes.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No se contemplan desviaciones.

Propuesta de Acciones correctoras

No se prevén medidas correctoras.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora científica y mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios.
Actuación	Green Labs
Objetivos	El objetivo de esta actuación es la modernización de los laboratorios de investigación del CEI de Montegancedo para mejorar sus instalaciones y equipamientos y transformarlos en centros de investigación y experimentación sostenibles. Como punto de partida se han elegido los edificios del CBGP, y de CeDInt, dado el tipo de instalaciones singulares con las que cuentan
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>El objetivo general de modernización descrito en el apartado anterior se basa en la utilización de herramientas informáticas y de computación, así como en la instalación de sensores y actuadores en los laboratorios de investigación seleccionados para desarrollar actuaciones en cinco ámbitos principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitorización. Necesario para plantear cualquier actuación de gestión energética eficiente y seguridad, particularmente en laboratorios NBQ (material nuclear, biológico o químico). El objetivo es conocer los datos de consumo energético de las instalaciones a partir de los que definir la estrategia de optimización más adecuada. - Eficiencia energética. Sobre la base de los datos de consumo se definirán política de optimización energética, entre las que se encuentran el control de iluminación en función de la luminosidad exterior y de la presencia de personas, control de la climatización, personalización de entornos, etc. - Seguridad. Dentro las actuaciones previstas se encuentra la instalación de sensores que faciliten el control de los parámetros de seguridad en los laboratorios de investigación, particularmente en laboratorios NBQ. Estas actuaciones engloban la seguridad de las personas que hacen uso del laboratorio, y la de los equipos e instalaciones. - Automatización. En este ámbito el objetivo es alcanzar un grado de automatización que complemente la acción del investigador y facilite el mantenimiento de las condiciones de trabajo más adecuadas para cada instalación, optimizando en lo posible el consumo energético asociado. Esta automatización conlleva la instalación, entre otros, de dispositivos para monitorización (temperatura, humedad, luminosidad, ruido, consumo energético) y control (sistemas de iluminación, climatización, control por presencia). - Innovación Informática. Los elementos anteriores quedarán integrados en una plataforma BMS (Building Management Systems) que gestiona los servicios que se van a instalar en los laboratorios, integrando los diferentes tipos de dispositivos y tecnologías en un único sistema de control, bajo un interfaz robusto y sencillo de utilizar. La plataforma permitirá el control de los dispositivos orientados a la automatización y a la seguridad de los laboratorios y realizará la gestión inteligente necesaria para mejorar la eficiencia energética del edificio (clima, electricidad, agua, etc.). 	

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

El proyecto es iniciativa del Grupo de Eficiencia Energética y Smart Cities del CeDInt-UPM, que se encarga de la gestión y ejecución integral del mismo.

El punto de partida del proyecto es la actuación del Campus F-B5c, centrada en la evaluación inicial de los edificios y laboratorios seleccionados, y la definición de requisitos de aspectos energéticos a considerar. De este modo la presente actuación Campus ha partido de los resultados obtenidos para desarrollar los siguientes trabajos:

Diseño de los módulos de medición de consumo eléctrico. Los módulos han sido diseñados en dos fases. En una primera fase se ha creado un primer lote de prototipos para instalación en cuadro eléctrico de 4 unidades de carril DIN, con capacidad de monitorización de hasta 7 líneas desagregadas para proceder a una primera fase de prueba y rediseño para la segunda versión que es la que se implantará en el proyecto. Esta fase ya ha sido realizada y ha concluido.

Diseño de la plataforma de gestión BMS para la prestación de servicios de eficiencia y control energético. El software BMS proveerá a los usuarios y administradores del sistema tanto de información relacionada con las variables monitorizadas, estadísticas e historia como de información de las desviaciones sobre lo previsto, o cambios frente a los datos históricos que pueden ser causados por mal uso de los dispositivos o averías. La plataforma consta de dos partes fundamentales una de gestión que es la encargada de definir los parámetros de funcionamiento, y de almacenar adecuadamente los parámetros monitorizados, y otra que es la de visualización y creación de reglas que será la que el usuario emplee para la gestión de los laboratorios. La plataforma de gestión ya está terminada, y se encuentra en Beta-Test, y la interface de usuario está en fase de definición con un equipo multidisciplinar de usuarios de los laboratorios e ingenieros de software.



Fabricación y validación de los primeros dispositivos de medición de consumo eléctrico. A partir de las pruebas del punto primero, se produce un rediseño y optimización del dispositivo de medida en un nuevo formato más compacto de 2 unidades de carril DIN, y 6 líneas desagregadas de monitorización. La reducción de tamaño permite un despliegue más económico e incrementa la eficiencia de uso en cuadro eléctrico en un 71%. El nuevo diseño y prototipo ya ha sido diseñado, construido y probado.

Pre-industrialización de los módulos de medición de consumo eléctrico. La fase de pre industrialización del dispositivo se acomete tras el rediseño del dispositivo del punto anterior, y pasa por el diseño de una caja específica para la PCI del dispositivo que cumpla con todas las normativas de seguridad y facilidad de uso que tienen los productos comerciales. Los objetivos del diseño, es que la instalación sea sencilla y económica, y se adapte fácilmente al mayor número de casuísticas posibles. La fase de pre industrialización de los dispositivos de medida se ha concluido abriendo camino a la fabricación física.

Instalación de un proyecto piloto de medición en CeDInt-UPM. La fase de implantación pasa por un periodo de pruebas en un entorno controlado. Se elige el edificio del CeDInt-UPM por tener una instalación eléctrica altamente desagregada, y ofrece a los investigadores un entorno conocido, y fácilmente

modificable para identificar posibles problemas ligados tanto a los dispositivos de manera individual, como trabajando colectivamente. También ofrece un banco de pruebas y generación de medidas para el desarrollo de la plataforma BMS. Esta fase de pruebas ya ha sido iniciada a la fecha del informe, y continúa en marcha como parte del proyecto.



La siguiente etapa del proyecto corresponde a la instalación de los módulos de medición en los laboratorios seleccionados del CBGP, y la integración de estos en la plataforma BMS desarrollada. De este modo la monitorización de los laboratorios se podrá realizar de manera remota desde cualquier ubicación y dispositivo de acceso. Esta etapa consta de los siguientes trabajos:

Reconocimiento de las instalaciones de los Invernaderos del CBGP con inventariado de líneas desagregadas en cuadros a monitorizar, y dispositivos a medir.

Fabricación de los dispositivos de medida necesarios para monitorizar todas las líneas inventariadas. Diseño de elementos adicionales de comunicaciones que garanticen la adecuada cobertura radioeléctrica de la red de medida. Esta tarea se encuentra en marcha estando realizados los diseños y prototipos, pero pendiente de prueba in situ en los laboratorios del CBGP.

Instalación física de los medidores, y los elementos de comunicaciones.

Instalación de los elementos de red de datos que garanticen el tráfico de paquetes IPv6 entre los edificios de los invernaderos del CBGP donde se encuentran los dispositivos de medida, y el CeDInt donde se encuentra la plataforma de gestión, y el equipo técnico.

Integración con el software BMS e implantación de la interfaz de usuario.

Formación al usuarios del CBGP. Esta tarea se acometerá al final del proyecto cuando todas las demás tareas se hayan concluido, y el sistema de monitorización y control sea estable.

Las tareas de esta etapa están concluidas en un noventa por ciento quedando pendientes algunos detalles ligados fundamentalmente a la explotación del sistema.

Por último, en los laboratorios seleccionados se integrarán dispositivos adicionales para prestar los servicios de seguridad y el control de las instalaciones, completando así la actividad de monitorización. Esta actuación consta de las siguientes tareas:

Diseño de los dispositivos de medida necesarios para las funciones a monitorizar: temperatura, humedad del aire, luminosidad, presencia, humedad en el suelo etc.



Búsqueda y selección de luminarias adecuadas al crecimiento controlado en invernaderos basadas en LED. Esta tarea ha sido realizada aunque pendiente de revisión por un panel de expertos.



Diseño de dispositivo de control de intensidad adecuado a las lámparas LED seleccionadas. Esta tarea se encuentra en fase de ejecución pendiente de la selección final de las luminarias adecuadas.

Instalación de lámparas y dispositivos de control y medida en un Invernadero PILOTO que contenga todas las nuevas tecnologías descritas, y este a su vez monitorizado por los sistemas de medida anteriormente descritos. Esta tarea se encuentra pendiente de ejecución ya que depende de la conclusión de las anteriores.

Las tareas de esta actuación están realizadas en un setenta por ciento. Algunas de ellas están coordinadas con tareas de la etapa anterior, y se concluirán simultáneamente.

Resultados más significativos

La actuación se enmarca dentro de la agenda institucional con carácter transversal en aspectos de sostenibilidad integrada: económica, social y medioambiental, tal y como se reflejan en el plan de conversión a CEI. Este proyecto es un reflejo de la participación del Campus en el modelo de economía sostenible. Igualmente se mantiene un fuerte compromiso hacia la experimentación al considerar esta actuación como un piloto y demostrador de actuaciones en otros edificios del CEI o de la UPM en general.

En este sentido, el proyecto supone un avance de gran impacto para la gestión eficiente de los recursos energéticos en la Universidad, ya que la experiencia desarrollada para los laboratorios de investigación es extensible a cualquier otro tipo de instalaciones (edificios administrativos, escuelas, centros de investigación) lo que multiplica y extiende el impacto del proyecto más allá de la repercusión directa en el Campus CEI Montegancedo.

Las tecnologías desarrolladas para el proyecto ofrecen un enorme potencial tanto en el terreno de la investigación como en el de la explotación industrial. Se han desarrollado y ejecutado procesos de industrialización a mediana escala para llevar a la práctica los diseños de laboratorio, en entornos prácticos, y a la vez se han adquirido datos significativos que pueden ser la base de cualquier investigación de eficiencia energética. La generalización de las tecnologías probadas en este entorno es el siguiente paso lógico a seguir a partir de la experiencia adquirida.

Adicionalmente, la ejecución del proyecto ha revelado el potencial de ahorro para la Universidad en la iluminación de sus centros, con ahorros muy significativos y con información adicional que una vez contrastada con información de uso permitirá identificar cuáles son las prioridades en acciones futuras de carácter energético.

Por ello y más allá del cumplimiento de los objetivos ya mencionados, existe una clara oportunidad de diversificación de la línea investigadora ya que muchos de los dispositivos diseñados pueden ser considerados el embrión de productos comerciales, con vistas a canalizar esta actividad a través de una

spin-off de la UPM, que pueda centrar su actividad en la prestación de servicios como los descritos, extendiendo así el impacto del proyecto una vez concluya.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La financiación recibida por el Ministerio de Educación es de un importe de **100.000,00 €** de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma **FORTALECIMIENTO 2011**. Se empleará íntegramente en la adquisición de recursos materiales para el desarrollo del proyecto.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
Actuación	Living Labs – Hotel del futuro
Objetivos	Mantenimiento de los simuladores tecnológicos y los proyectos de los "Living Lab" situados en el Campus de Montegancedo con objeto de desarrollar hacia el mercado tecnologías innovadoras creadas en la UPM o de los spin-offs de la misma.
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>Esta actuación pretende construir, poner en marcha y mantener un entorno de experimentación y demostración de Tecnologías y Conceptos para el Hotel del Futuro y en general para los Espacios del Futuro (Experience_Lab o ExpLab), como espacios contextuales e inteligentes.</p> <p>El Experience_Lab habrá de servir de observatorio y de espacio de demostración, de creación cooperativa y evaluación de conceptos avanzados de tecnologías y servicios para los Espacios del Futuro (públicos o privados). Entre otros, se están considerando conceptos de espacios sensorizados, tecnologías para interacción avanzada (gestual, táctil, etc.), objetos aumentados, dispositivos personales avanzados, técnicas de monitorización y otros elementos susceptibles de componer “experiencias” en los espacios inteligentes de la “smart city”.</p> <p>El Laboratorio pretende ser un espacio de incubación, maduración y demostración de tecnologías y servicios, que facilite la interacción creativa entre comunidades de usuarios, con perfiles diferentes, con agentes relevantes del sector (empresas, administraciones y grupos de investigación), en diversos escenarios, para impulsar la co-creación, la exploración de conceptos y tecnologías y la experimentación y evaluación de nuevas ideas.</p> <p>Por su misma concepción global, en su evolución, la iniciativa irá adquiriendo carácter multidisciplinar y abierto a todas las tecnologías relacionadas de la UPM (entre otras, diseño, construcción, energía, materiales, paisajismo, TICs, etc.).</p> <p>Está basada en la filosofía de <i>open innovation</i>, por la que las ideas y sus desarrollos evolucionan en entornos multidisciplinares en los que el usuario tiene un papel central en todo el ciclo de vida de generación de valor.</p> <p>Finalmente, determinadas tecnologías seleccionadas, pre-demostradas y evaluadas en el Laboratorio, se implantarán de manera piloto en determinados espacios “reales”. Por ello, el Experience_Lab dispondrá también de recursos para gestión y configuración de infraestructura remota.</p>	

Desde el punto de vista de los recursos, como se detallará más adelante, la actuación con cargo a los fondos para el Campus de Excelencia es de dotación de la infraestructura y gastos materiales necesarios para el despliegue, realizándose la I+D necesaria relacionada en otros proyectos y con otra financiación (principalmente procedente de proyectos CENIT, y fondos privados y propios de la UPM).

Específicamente, los objetivos que pretende esta actuación de dotación de infraestructura son:

- Dotar un espacio para la demostración, evaluación y validación de usuario de tecnologías y conceptos de servicio en diversos nichos, inicialmente orientado al hotel, pero también a otros espacios y a la propia ciudad.
- Disponer de unas facilidades específicamente desplegadas para analizar diferentes ámbitos funcionales de un espacio inteligente complejo, como por ejemplo: interacción y comunicación, aspectos energéticos, objetos inteligentes u organización y productividad, desde una perspectiva de integración multidisciplinar.
- Disponer de un espacio para fomentar la creatividad para el desarrollo de conceptos y servicios, combinando metodologías abiertas de generación de soluciones por grupos de agentes complementarios, con el usuario final jugando el papel central. Específica y prioritariamente además, el Laboratorio habrá de servir de espacio para generar nuevas ideas de I+D por parte de los grupos de la UPM (aunque en sí mismo no es un espacio para la ejecución de I+D tecnológico).
- Disponer de un espacio vivo para mantener una periódica y continua relación con diversos sectores empresariales concernidos por el ámbito de aplicación para concebir servicios emergentes y evolucionar tecnologías inmaduras a través de la interacción y cooperación (abierta) con investigadores de la UPM y usuarios.

Descripción del trabajo realizado

La actuación, concebida para desarrollarse en cinco años, está organizada en tres fases, con objetivos e hitos identificados. La primera ha comprendido 2011 y 2012, la segunda se extiende durante 2013 y la tercera irá de enero de 2014 a diciembre de 2015.

Fase 1 (2011 - 2012): Construcción e infraestructuras básicas y despliegue de tecnologías: Acondicionamiento de los primeros espacios del laboratorio y despliegue de las primeras tecnologías y conceptos experimentales. Despliegue de la primera Demo Room provisional, que acoge experimentos y demos en un entorno de laboratorio ideado para ensayar y demostrar conceptos de tecnologías y servicios en condiciones controladas. Esta fase se concluyó en enero de 2013.

Fase 2 (2013): Despliegue en los espacios definitivos (160 m²) de los conceptos del Experience_Lab: instalación de las Experience Rooms, espacios acondicionado para emular algunas

estancias y contextos de un espacio avanzado. El espacio del Experience_Lab está concebido como un espacio multifuncional preparado para componer fácilmente estancias y/o contextos reales de un espacio público o privado.

En la actualidad, el espacio está organizado en estancias con estructuras adaptables para configurar diversos ambientes e integra infraestructuras embebidas de sensorización, tecnologías de presentación/visualización ubicuas y tecnologías de interacción con objetos inteligentes. Durante el último cuatrimestre de 2013 se estabilizará el despliegue con los actuales servicios evolucionados y complementos de decoración.

Los objetivos básicos de esta Fase consisten en la reproducción en el Experience_Lab, en condiciones cuasi-reales, de escenarios y experiencias determinadas, basadas en tecnologías existentes y disponibles precomercialmente o precompetitivas.

Fase 3 (2014-2015): Demostraciones y evolución del Experience_Lab. Durante esta fase, se realizarán las actividades de implicación de los usuarios y agentes del sector, incluyendo empresas de tecnología, y se realizarán diversas actividades de identificación de tecnologías valiosas y diseminación interna hacia los grupos y Centros de la UPM, y de difusión hacia el exterior. Será una fase de continua evolución y adaptación de los servicios a nuevas oportunidades y aplicaciones.

La previsión es que los primeros socios externos se incorporen al ExpLab en 2014.

Resultados más significativos

Además de los avances en la misma dotación de infraestructura, durante 2013 se han desplegado y puesto a punto diversos demostradores, que componen en la actualidad el primer despliegue estable del Experience Lab (los demostradores se habían desarrollado en el bienio anterior con otros recursos propios de la UPM y de sus socios).

Entre otros, mencionamos los siguientes ejemplos (todos ellos ya desplegados y operativos en su segunda o tercera versión):

-Demostrador de localización de usuario con tecnologías radio (wifi y zigbee): el sistema es capaz de determinar con precisión de sala o recinto la posición del usuario y ofrecerle los servicios contextuales relevantes y en el dispositivo local apropiado.

-Demostrador de proximidad de usuario a determinadas balizas: el sistema es capaz de determinar el dispositivo próximo al usuario y, correspondientemente, presentarle contenidos multimedia o cualquier otra información de interés en el dispositivo apropiado.

-Demostrador de realidad aumentada en tabletas, con localización precisa basada en sistemas de ultrasonidos y en sistemas RFID: con ambas tecnologías y otras complementarias embebidas en el dispositivo, el usuario puede evaluar diversos conceptos y servicios de realidad aumentada en interiores.

-Demostradores del uso de dispositivos personales para interacción: usando los dispositivos integrados en el smartphone (acelerómetros, NFC, etc.) y tecnologías de infraestructura y redes, los demostradores permiten experimentar conceptos de interacción con el entorno y sus objetos usando gestos y movimientos.

-Demostrador de interacción gestual basado en Kinect: el demostrador permite realizar acciones (incluidas las domóticas) con gestos de interacción natural.

-Demostrador de ventana virtual: permite simular la impresión de una ventana en un observador cuyos movimientos y actitud se siguen con dispositivos ópticos.

-Demostrador de plataforma de fusión de sensores y actuadores: sistema de monitorización centralizado, que permite visualizar y gestionar diversos sistemas de sensores y actuadores ubicuos en el entorno del ExpLab.

Estos demostradores están desplegados en los espacios del Experience_Lab, componiendo servicios en forma de “experiencias de usuario”; es decir, no en forma de demos de laboratorio, sino integrados en espacios que simulan estancias reales. Algunas de las “experiencias” han sido sometidas ya a preevaluación de usuario, con la participación de usuarios líder.

Las instalaciones del ExpLab han sido visitados, en esta fase de instalación, por numerosas empresas y personas interesadas en las tecnologías y servicios desplegados; también por varios grupos de estudiantes de especialidades de postgrado.

Se hace notar, no obstante, que la fase de difusión, diseminación y transferencia de tecnología está prevista para el bienio 2014-2015, periodo en el que además está prevista la maduración de los servicios y la concepción de innovaciones, que habrán de surgir por la interacción cooperativa entre varios agentes complementarios.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Fases 1 y 2 (2011 - 2013): financiadas a cargo de la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL anualidad 2010** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte), son fases de dotación de infraestructura, realizándose la I+D necesaria con otros recursos.

Los recursos consumidos son exclusivamente gastos de material, principalmente de infraestructura; en particular, y hasta la fecha de este informe:

- Ordenadores y otro material de computación de diversas empresas: BENOTAC, SMO, MISCO, TAYSA, etc.
- Sensores y dispositivos avanzados para la composición de los servicios (smartphones, tablets, etc.), de varias empresas: Alava, Google, etc.
- Mobiliario diverso para la instalación de los espacios y del equipamiento del Exp_Lab, de

varias empresas: ORGANYTEC ESTUDIO, Ofibroker, LM, Mipuff, etc.

- Equipamiento de grabación (cámaras), proyección (3D) y presentación multimedia de diversas marcas y empresas: SATEC, SMO, Mediamarkt, etc.
- Estructuras de madera y otras estructuras auxiliares para la instalación de la arquitectura interior general del Experience Lab.
- Complementos, utillajes, herramientas etc. para la construcción de los espacios.

Los gastos a los que se refiere esta sección (Fase 1 y Fase 2), son los estrictamente necesarios para el despliegue y puesta en funcionamiento de los espacios de demostración y las actividades relacionadas con su funcionamiento.

Fase 3 (2014-2015): estará principalmente financiada con recursos de la UPM (de sus grupos y Centros) y de sus socios empresariales externos.

En particular, los gastos de desarrollo propiamente dicho de las tecnologías y servicios están asumidos por los Grupos participantes de la UPM, con su propia financiación o financiación externa independiente del presupuesto del Experience_Lab. Esta iniciativa no estaba concebida para financiar directamente ninguna actividad de I+D, salvo, en su caso, los gastos marginales necesarios para llevar los resultados de I+D a la fase de demostración en el Laboratorio.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No las hay; hubo un moderado retraso en la recepción de la obra de edificación, con respecto a lo inicialmente previsto, que alteró también el calendario planificado de inversiones en el Laboratorio; pero el desarrollo y despliegue de los servicios se alineó a lo previsto durante los meses de abril, mayo y junio de 2013. En julio de 2013, se puede afirmar que el progreso hacia los objetivos está de acuerdo con lo planificado.

Propuesta de Acciones correctoras

No proceden.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
Actuación	Living Labs – Iluminación
Objetivos	<p>El objetivo principal del proyecto es la mejora de las infraestructuras de alumbrado exterior del Campus de Montegancedo, mediante la instalación de una solución integral de iluminación de bajo consumo basada en tecnología LED.</p> <p>Como resultado del proyecto se mejorará el entorno del campus, haciéndolo más atractivo y seguro. Se conseguirá un ahorro económico por reducción de consumo energético y se obtendrá un entorno experimental de pruebas en espacios abiertos, único en Europa, donde probar prototipos desarrollados en la universidad para su transferencia a la industria.</p>

Progreso hacia los objetivos

Se pretende proveer al Campus de Montegancedo de una iluminación exterior inteligente y eficiente. Para ello se reutilizará parte de la infraestructura existente, instalando nuevas luminarias de tecnología LED y un sistema de control remoto desarrollado en CeDInt-UPM.

Las zonas de actuación incluyen carretera, viales peatonales, parkings e iluminación exterior de edificios. Se ha seleccionado la tecnología LED como fuente de luz por su alta eficiencia luminosa, rendimiento, reducido consumo y baja contaminación lumínica.

- **Alumbrado de caminos peatonales:** sustitución de las antiguas luminarias de vapor de sodio por lámparas LED con posibilidad de regulación remota. Para aprovechar la infraestructura existente, se conservan las columnas de las farolas que están en buen estado, siendo necesario únicamente el lijado, imprimación y pintado para que concuerden con la estética y color de las nuevas lámparas.
- **Alumbrado de viales de coches:** recanalización y cableado, retranqueo de báculos y sustitución de las antiguas luminarias de vapor de sodio por lámparas LED de menor consumo.
- **Alumbrado de parkings:** instalación de puntos de luz en los parkings que no disponen de iluminación (CBGP y CAIT).
- **Alumbrado ornamental de edificios:** realce de la arquitectura y adornos de los edificios, consiguiendo niveles de iluminancia y luminancia necesarios en cada zona. Alumbrado por inundación, alumbrado incorporado y proyección de logos corporativos. La solución propuesta incluye la iluminación de fachadas de los edificios con más visibilidad desde la M40 (USOC-IDR, CBGP, CTB, CeDInt y Centro de Empresas-CAIT).
- **Sistema de control remoto:** la solución de control propuesta es totalmente innovadora, ya que permite diversas formas de regulación: DALI, regulación en cinco niveles de forma autónoma y por reducción de tensión y regulación 1-10V.

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

- **Análisis de las infraestructuras existentes:** los investigadores de CeDInt-UPM, con ayuda de los servicios centrales de la UPM han analizado y revisado el estado de las infraestructuras de iluminación del campus. Como resultado del estudio, se han detectado las deficiencias de las infraestructuras (falta de cableado, arquetas en mal estado, zonas sin iluminación, etc.) y los problemas de funcionamiento (derivaciones eléctricas). También se ha realizado un inventario detallado de los puntos de luz, ubicación y características.
- **Selección de tecnología y luminarias:** junto con Philips, se han seleccionado las luminarias, lámparas y proyectores que mejor se ajustaban a las necesidades del proyecto.
- **Diseño y simulación de la solución de iluminación:** las características de las luminarias (potencia, eficiencia luminosa, abertura del ángulo de haz, grado de protección, dimensiones y comportamiento a la intemperie) se han elegido para dar cumplimiento al Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior y ajustándose a los requerimientos y dimensionado del campus. Philips, en colaboración con la universidad, se ha encargado del modelado y simulación de las distintas soluciones de iluminación para su dimensionado y representación del resultado final.

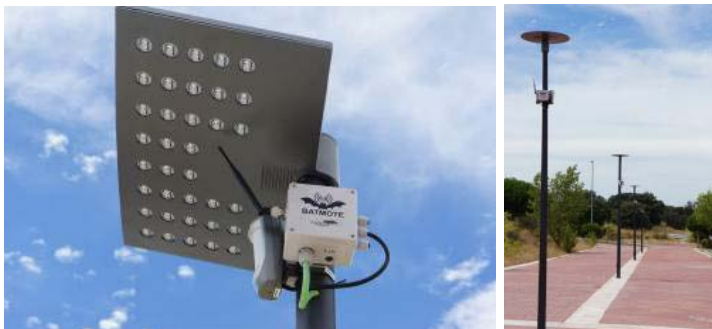


- **Desarrollo de la solución de control remoto:** CeDInt-UPM ha desarrollado una red de actuadores inalámbricos para el driver Xitanium de Philips, basados en el estándar IEEE.802.15.4. Cada actuador integra detectores de presencia y sensores de iluminación para hacer la regulación remota de las luminarias de forma individual.
- **Instalación:** previo a la instalación de las lámparas que iluminan los caminos, ha sido necesario lijar, imprimir y pintar las columnas con el mismo color de las nuevas lámparas. La instalación de lámparas y actuadores se ha paralelizado con la instalación de focos y proyectores en las fachadas de los edificios



Por otro lado, se han comenzado las obras de canalización de cableado, instalación de nuevos puntos de luz en parkings y retranqueo de báculos para la iluminación de carreteras.

- **Piloto de experimentación:** el escenario resultante es totalmente innovador, ya que combina la tecnología de iluminación más eficiente con un sistema de control muy novedoso, desarrollado de forma íntegra en la Universidad con la colaboración de Philips. Este entorno es un escenario único en espacios abiertos que ofrece grandes posibilidades de experimentación tanto a la Universidad como a las empresas, permitiendo así la transferencia de conocimiento entre ambos.



Resultados más significativos

Iluminación de áreas que no disponían de puntos de luz, mejorando la seguridad del campus.

Reducción del consumo de iluminación exterior por instalación de tecnología más eficiente (LED) y por la optimización del funcionamiento de las instalaciones de iluminación.

Optimización del control de iluminación: regulación de consumo en función de la iluminación exterior y la detección de presencia.

Mejora de la visibilidad y atractivo del Campus.

Obtención de un entorno experimental de pruebas en espacios abiertos, único en Europa, donde probar prototipos desarrollados en la universidad para su transferencia a la industria.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La financiación recibida por el Ministerio de Educación a través de la convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, se está empleando íntegramente en la contratación del suministro e instalación de la solución integral de iluminación de bajo consumo.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora Científica
Actuación	Adquisición y puesta en marcha de infraestructura de I+D para el fortalecimiento de las capacidades analíticas del CBGP
Objetivos	Establecer y optimizar plataformas tecnológicas de análisis y servicios (genómica, microscopía, proteómica y metabolómica) en el CBGP
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>La adquisición de la infraestructura propuesta ha permitido la puesta en marcha o la actualización de plataformas tecnológicas avanzadas en el CBGP para el análisis de muestras biológicas por metodologías de última generación. En concreto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) establecimiento de una plataforma de análisis metabolómico; 2) establecimiento de una plataforma de microscopía de análisis confocal de alta resolución; 3) complementación, actualización y optimización de las plataformas preexistentes de análisis proteómico y genómico. 	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>Se ha realizado un estudio técnico y de mercado para cada una de las infraestructuras, y se han gestionado los correspondientes concursos. Como resultado se han adquirido las infraestructuras que se listan más abajo. Posteriormente se han puesto en marcha para dar los servicios analíticos propuestos.</p>	
<p>Resultados más significativos</p> <p>Las infraestructuras adquiridas están plenamente operativas. Ello ha permitido el establecimiento de servicios de análisis no solamente para uso interno sino también para uso científico de la comunidad científica externa al CBGP.</p> <p>En el caso de infraestructuras complejas, como las de metabolómica y microscopía confocal, su puesta en marcha ha implicado no sólo la adquisición de equipamiento, sino formación especializada. Esta se ha concretado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 curso de formación para usuarios <i>in situ</i>, impartido por ingenieros de la empresa Bruker • 1 curso especializado para operadores realizado en la sede de la empresa Bruker en Alemania, al que asistieron dos científicos del CBGP (S. Pollmann y J. Kehr), responsables de los servicios de metabolómica y proteómica, respectivamente. • 1 demostración <i>in situ</i> del sistema confocal TCS SP8 para usuarios, impartida por ingenieros de la empresa Leica <p>Por último, dentro de esta puesta en marcha cabe destacar la contratación de un titulado superior</p>	

(Licenciado en Biología, Master en Química Agrícola y Nuevos Alimentos, UAM) como técnico de alto nivel de la plataforma de metabolómica. Esta contratación se ha realizado con cargo a fondos del CBGP.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El CBGP ha implicado a tres Profesores Contratados Doctor de su plantilla, los responsables de las plataformas de metabolómica (S. Pollmann), proteómica (J. Kehr hasta septiembre de 2012, y A. Díaz-Perales desde entonces), y microscopía (P. González-Melendi) en la puesta en marcha y utilización de las nuevas infraestructuras. Además de estas tres plazas de plantilla, el CBGP implica a 1 postdoctoral y a 1 técnico especializado para el manejo de dichas infraestructuras. Todos estos son recursos humanos que el Centro aporta y no están financiados por el CEI.

Se han adquirido los siguientes equipamientos: inversiones procedentes del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Convocatoria de subvenciones 2010 para iniciativas de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del Programa *INNOCAMPUS*, en el marco del Programa Campus de Excelencia Internacional.

A) Plataforma de metabolómica

Consta de un sistema GC / MS de triple cuadrupolo (Scion TQ), con inyector automático robotizado, y un sistema LC (UPLC, Ultimate 3000 y EasynLCII) / MS /MS ESI-QTOF (microTOF-QII), todos ellos suministrados por la empresa BRUKER. El control de los instrumentos, la captación de datos y su procesamiento se realiza mediante una estación de control y datos con software específico suministrado por el fabricante.

Precio: 430.000 €+ IVA.



B) Plataforma de análisis confocal

Consta de un sistema de microscopía confocal de última generación Leica TCS SP8.
Precio:205.000 €+ IVA.

C) Plataforma de genómica.

El equipamiento adquirido refuerza y complementa el preexistente. Consiste en:

Sistema de High Resolution Melting para la identificación de variantes alélicas, modelo Light Scanner de la empresa Idaho Technologies, suministrado por Durviz, SL.

Precio: 22.950 € + IVA.

Sistema de PCR cuantitativa para la detección y amplificación cuantitativa de secuencias de ácidos nucleicos. Consta de dos equipos de PCR cuantitativa Light Cyclor 480 II de la empresa Roche.

Precio:58.850 + IVA.

D) Complementos transversales a las plataformas de metabolómica, genómica y proteómica. El equipamiento adquirido consiste en:

Sistema de liofilización y concentración de muestras, consistente en dos liofilizadores Telstar con sistema de concentración Labconco, suministrados por la empresa VWR.Precio: 38.650 €+ IVA.

Servidor de datos HP científicos mod. Proliant DL380 G7, suministrado por la empresa CLEVISA.
Precio 10.983 €+ IVA .

Accesorios y complementos diversos para las plataformas: Sistema de electroforesis Bio-Rad para proteómica (9.704 €+ IVA), y Micropipetas y Balanzas (empresa Labnet, precio 3.404 €+ IVA).

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
Actuación	Generación y Mantenimiento de Patentes, su internacionalización.
Objetivos	Protección y explotación del conocimiento científico y tecnológico generado, así como la comercialización e internacionalización de la tecnología generada que haya sido identificada como una oportunidad en base a las actividades de I+D que ya se realizan.

Progreso hacia los objetivos

El CEI tiene entre sus líneas de actuación la protección efectiva de los resultados de investigación, amparándose en las leyes de propiedad industrial e intelectual. Este paso representa una garantía tanto para sustentar futuras investigaciones como para sentar bases sólidas para la potencial comercialización de los resultados obtenidos. Paulatinamente, este planteamiento ha ido calando en la comunidad universitaria, que es cada vez más consciente de la importancia de proteger los resultados de investigación.

En consecuencia, en los últimos años, se ha logrado incrementar considerablemente el número de solicitudes de patentes en el exterior, prueba evidente del potencial de los procedimientos y tecnologías generadas en la Universidad y sus posibilidades de comercialización fuera de España.

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

A continuación se detallan las ventajas competitivas de algunas de las patentes a las que se han destinado recursos económicos del CEI Montegancedo para la financiación de determinados trámites de su internacionalización. Estas ventajas ponen de manifiesto el potencial comercializador de las tecnologías y justifican la inversión realizada para su protección en el exterior.

PATENTE	VENTAJAS COMPETITIVAS
Nº de solicitud de patente prioritaria: EP11382327.2 (<i>Solicitud de patente prioritaria ante la Oficina Europea de Patentes</i>)	La invención se caracteriza por el uso de patrones de estrés basados en funciones de transferencia sigmoidales para permitir la cuantificación del estrés en un mayor número de situaciones. Por tanto, puede cubrir necesidades de empresas interesadas en mejorar la seguridad de sus sistemas de acceso de una forma potente. También puede resultar útil a empresas domóticas, biométricas y aquellas encargadas de mejorar la seguridad vial, mediante la inserción de estos dispositivos no sólo en turismos sino también en vehículos pesados y aviones.
Título: Método para la cuantificación del estrés en un usuario	
Familia: EEUU: 13/661,838	
Centro: CEDINT	
Titular: Universidad Politécnica de Madrid	

PATENTE	VENTAJAS COMPETITIVAS
Nº de solicitud de patente prioritaria: P200803750	La sencillez de la invención la hace muy propicia para una rápida y eficiente implantación, primeramente en protocolos de estudios médicos y seguidamente en aplicaciones más complejas. El estudio y caracterización neurológica que posibilita la invención, allanará perceptiblemente la carrera hacia la comprensión de los procesos involucrados en el procesamiento del dolor, conduciendo ineludiblemente hacia un buscado bienestar social. Actualmente las grandes empresas de dispositivos médicos (véase resonancias magnéticas, TAC, magnetoencefalografía...) buscan poder ofrecer una integración de productos relacionados con su fuente de ingresos principal para añadir valor a esta de cara a la competencia.
Título: Sistema y procedimiento estimulador neumático somatosensorial de sincronización automática	
Familia: PCT/ES2009/000558 EPO: EP09836104.1	
Centro: CTB	
Titular: Universidad Politécnica de Madrid	
PATENTE	VENTAJAS COMPETITIVAS
Nº de solicitud de patente prioritaria: P200900310	La invención permite el marcaje de capas poliméricas con diversos motivos, tanto a escala macroscópica como microscópica, permitiendo la integración en las mismas de información en forma de números, letras, códigos de barra o cualquier otro motivo que se requiera.
Título: Procedimiento de marcaje, encriptación, etiquetado y codificación óptica	
Familia: PCT: PCT/ES2010/070054 EPO: EP10738235.0 Alemania: 602010006430.1 Francia: 2394816 España: E10738235 Reino Unido: 2394816	
Centro: CEDINT	
Titulares: Universidad Politécnica de Madrid y Consejo Superior de Investigaciones Científicas	
PATENTE	VENTAJAS COMPETITIVAS
Nº de solicitud de patente prioritaria: P201031626	El método genómico-clínico podría utilizarse en servicios de oncología de hospitales para saber cuál es la probabilidad de sobrevivir tras la aparición de un adenocarcinoma de pulmón. A partir del tumor del paciente es necesario determinar los niveles de expresión de 30 genes usando 36 sondas génicas. Los pacientes, en función de estos niveles, y de la
Título: Test predictor de supervivencia global de adenocarcinoma del pulmón	
Familia: PCT: PCT/ES2011/070757	
Centro: CTB	
Titulares: Universidad Politécnica de Madrid y	

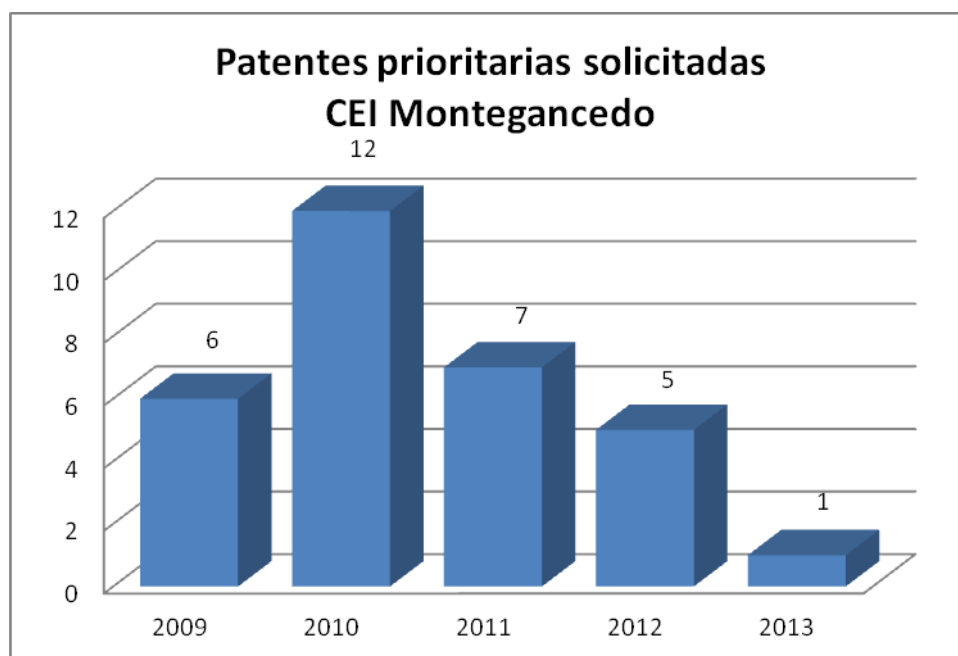
<p>CIEMAT</p>	<p>edad, sexo y el estadio del tumor, se pueden dividir en tres grupos de riesgo de muerte por la enfermedad: alto, intermedio y bajo. Dada la agresividad de los regímenes de quimioterapia utilizados, podría evitarse dicho tratamiento para aquellos pacientes cuyo riesgo sea bajo, mejorando la calidad de vida del paciente y ahorrando los gastos de tratamiento para el hospital. Este método tiene mayor precisión que los métodos clínicos utilizados hoy en hospitales.</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 701 810 739">PATENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 739 810 813"> N° de solicitud de patente prioritaria: P201031941 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 813 810 925"> Título: Sistema de ralentización de la tasa de transferencia de un dispositivo por método criptográfico </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 925 810 999"> Familia: PCT: PCT/ES2011/070898 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 999 810 1037"> Centro: CEDINT </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1037 810 1731"> Titular: Universidad Politécnica de Madrid </td> </tr> </tbody> </table>	PATENTE	N° de solicitud de patente prioritaria: P201031941	Título: Sistema de ralentización de la tasa de transferencia de un dispositivo por método criptográfico	Familia: PCT: PCT/ES2011/070898	Centro: CEDINT	Titular: Universidad Politécnica de Madrid	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="818 701 1441 739">VENTAJAS COMPETITIVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="818 739 1441 1731"> La capacidad de disponer o no disponer de información hasta el momento en que se desea, ofreciendo la posibilidad de disponer no obstante ya de ella crea un interesante escenario que posibilita el control de la información en tanto que ésta es ofrecida a segundas partes y al tiempo podemos controlar cuándo podrán hacer uso de ella, siendo ya propietarios de la misma. Hasta ahora la información se podía tener o no tener, o teniéndose cifrada, disponer de ella en poco tiempo, o bien disponer de ella cifrada sin tener opción a la misma (en carencia de la clave de descifrado). Es posible que puedan existir escenarios donde la posesión de una información sea necesaria y ser al tiempo hasta que las condiciones de la primera parte se cumplan, al fijar el tiempo y los recursos para que se logre disponer de la misma. En el mismo ámbito de los derechos de autor una pudiera disponer de una gran cantidad de información, pero no disponer, y por lo tanto de distribuir en abierto más que lo que la primera parte haya permitido, pues una diseminación de todos los contenidos podría ser una tarea sumamente costosa en tiempo y recursos. </td> </tr> </tbody> </table>	VENTAJAS COMPETITIVAS	La capacidad de disponer o no disponer de información hasta el momento en que se desea, ofreciendo la posibilidad de disponer no obstante ya de ella crea un interesante escenario que posibilita el control de la información en tanto que ésta es ofrecida a segundas partes y al tiempo podemos controlar cuándo podrán hacer uso de ella, siendo ya propietarios de la misma. Hasta ahora la información se podía tener o no tener, o teniéndose cifrada, disponer de ella en poco tiempo, o bien disponer de ella cifrada sin tener opción a la misma (en carencia de la clave de descifrado). Es posible que puedan existir escenarios donde la posesión de una información sea necesaria y ser al tiempo hasta que las condiciones de la primera parte se cumplan, al fijar el tiempo y los recursos para que se logre disponer de la misma. En el mismo ámbito de los derechos de autor una pudiera disponer de una gran cantidad de información, pero no disponer, y por lo tanto de distribuir en abierto más que lo que la primera parte haya permitido, pues una diseminación de todos los contenidos podría ser una tarea sumamente costosa en tiempo y recursos.
PATENTE									
N° de solicitud de patente prioritaria: P201031941									
Título: Sistema de ralentización de la tasa de transferencia de un dispositivo por método criptográfico									
Familia: PCT: PCT/ES2011/070898									
Centro: CEDINT									
Titular: Universidad Politécnica de Madrid									
VENTAJAS COMPETITIVAS									
La capacidad de disponer o no disponer de información hasta el momento en que se desea, ofreciendo la posibilidad de disponer no obstante ya de ella crea un interesante escenario que posibilita el control de la información en tanto que ésta es ofrecida a segundas partes y al tiempo podemos controlar cuándo podrán hacer uso de ella, siendo ya propietarios de la misma. Hasta ahora la información se podía tener o no tener, o teniéndose cifrada, disponer de ella en poco tiempo, o bien disponer de ella cifrada sin tener opción a la misma (en carencia de la clave de descifrado). Es posible que puedan existir escenarios donde la posesión de una información sea necesaria y ser al tiempo hasta que las condiciones de la primera parte se cumplan, al fijar el tiempo y los recursos para que se logre disponer de la misma. En el mismo ámbito de los derechos de autor una pudiera disponer de una gran cantidad de información, pero no disponer, y por lo tanto de distribuir en abierto más que lo que la primera parte haya permitido, pues una diseminación de todos los contenidos podría ser una tarea sumamente costosa en tiempo y recursos.									
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 1787 810 1825">PATENTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 1825 810 1899"> N° de solicitud de patente prioritaria: P201131186 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1899 810 2011"> Título: Procedimiento para aumentar o disminuir el desarrollo de ramificación siléptica y/o proléptica en una planta leñosa </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 2011 810 2040"> Familia: </td> </tr> </tbody> </table>	PATENTE	N° de solicitud de patente prioritaria: P201131186	Título: Procedimiento para aumentar o disminuir el desarrollo de ramificación siléptica y/o proléptica en una planta leñosa	Familia:	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="818 1787 1441 1825">VENTAJAS COMPETITIVAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="818 1825 1441 2040"> La obtención de la materia prima tendría una clara reducción de costes, debido a que la producción por hectárea aumentaría. En el caso de madera de más calidad, sin nudos, el rendimiento positivo también sería grande. </td> </tr> </tbody> </table>	VENTAJAS COMPETITIVAS	La obtención de la materia prima tendría una clara reducción de costes, debido a que la producción por hectárea aumentaría. En el caso de madera de más calidad, sin nudos, el rendimiento positivo también sería grande.		
PATENTE									
N° de solicitud de patente prioritaria: P201131186									
Título: Procedimiento para aumentar o disminuir el desarrollo de ramificación siléptica y/o proléptica en una planta leñosa									
Familia:									
VENTAJAS COMPETITIVAS									
La obtención de la materia prima tendría una clara reducción de costes, debido a que la producción por hectárea aumentaría. En el caso de madera de más calidad, sin nudos, el rendimiento positivo también sería grande.									

PCT: PCT/ES2102/070471	
Centro: CBGP	
Titular: Universidad Politécnica de Madrid	

PATENTE	VENTAJAS COMPETITIVAS
Nº de solicitud de patente prioritaria: P201131226	El dispositivo tiene su mayor aportación y ventaja sobre los productos existentes ya que éste, gracias a sus características de diseño, funcionalidad y biocompatibilidad supone un posoperatorio cuasi normal, puesto que no tiene que adoptar ninguna posición específica. Además, la probabilidad de evolución hacia nuevas funcionalidades intraoculares es de un 90% debido a la tecnología innovadora que conlleva. En consecuencia, tanto el impacto social como la evolución inherente del producto dan el gran valor agregado al dispositivo y a su vez lo diferencian ampliamente de sus competidores.
Título: Dispositivo ocular	
Familia: PCT: PCT/ES2012/070474 EEUU: 13/534,583	
Centro: CTB	
Titulares: Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, CIBER-BBN y Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Universitario Ramón y Cajal	

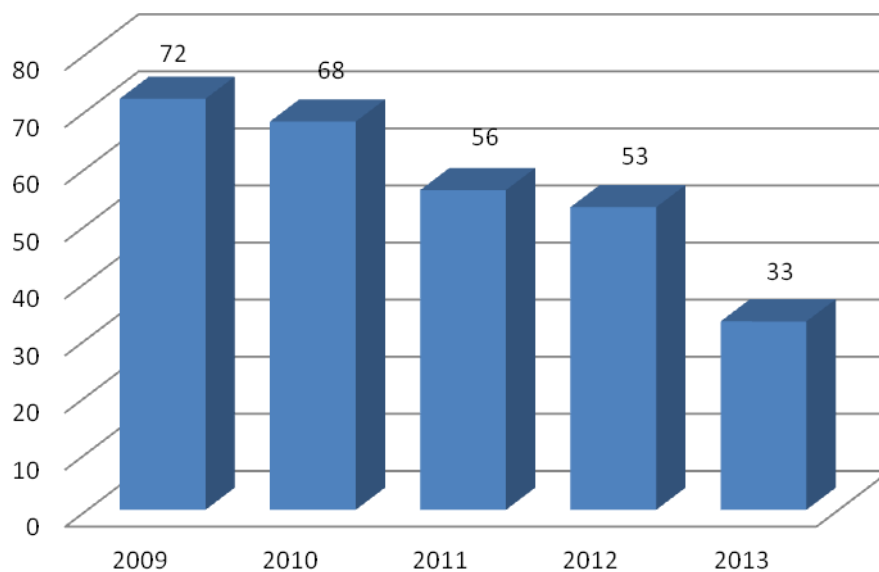
Resultados más significativos

La internacionalización de las patentes va ligada estrechamente a la protección previa en España. En los centros del CEI Montegancedo, el número de solicitudes prioritarias solicitadas entre 2009 y 2013 se mantiene en la línea de evolución de las solicitudes realizadas en la UPM en este periodo.



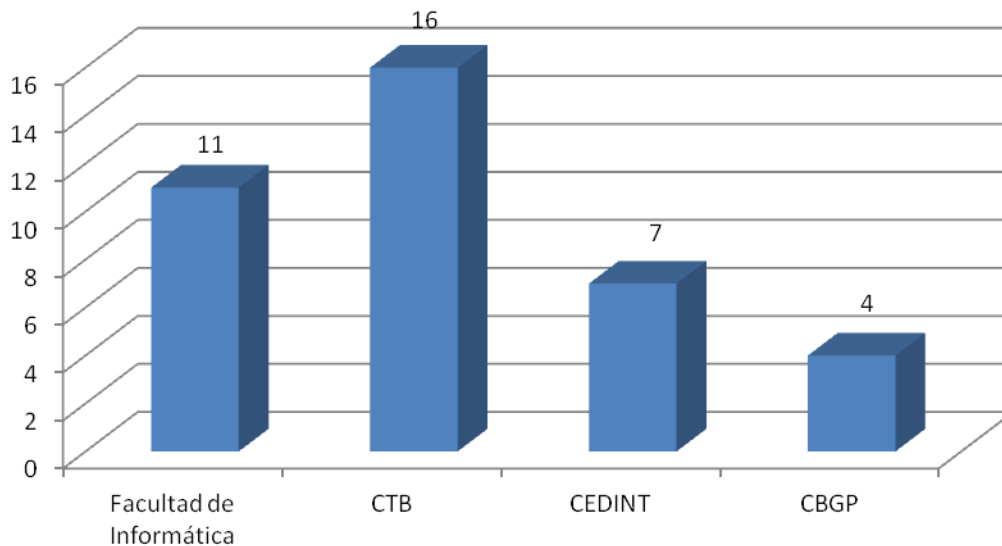
2013: datos a 1 de septiembre

Patentes prioritarias solicitadas en la UPM



2013: datos a 1 de septiembre

Patentes prioritarias por centros (2009-2013) CEI Montegancedo



2013: datos a 1 de septiembre

Transcurridos doce meses desde la solicitud prioritaria, en función de las posibilidades de comercialización fuera de España de la patente y de los recursos económicos disponibles, se decide si realizar una solicitud PCT o entrar directamente en la fase nacional del país en el que se quiere hacer efectiva la patente. El procedimiento más habitual en la UPM es hacer la solicitud PCT, que permite disponer de 18 meses adicionales para entrar en fase nacional.

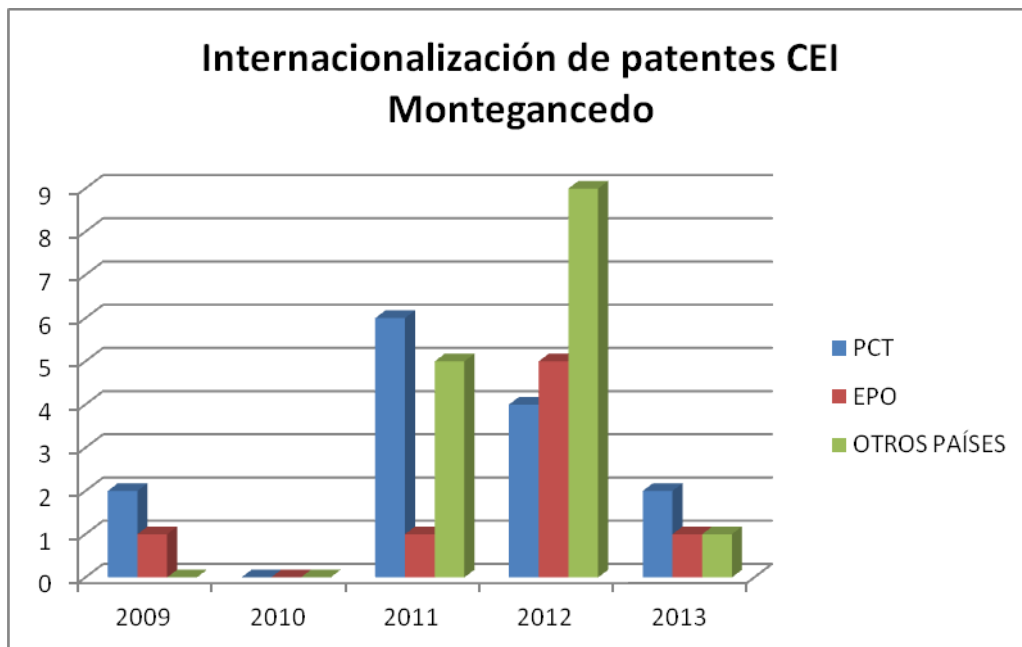
La internacionalización de una patente exige unos altos costes económicos. Los recursos destinados por el

CEI Montegancedo a estos fines han permitido tanto extender patentes en el exterior como mantener otras ya solicitadas.

Datos sobre la internacionalización de patentes (CEI Montegancedo)

	PCT	EPO	Otros países
2009	2	1	0
2010	0	0	0
2011	6	1	5
2012	4	5	9
2013	2	1	1

2013: datos a 1 de septiembre



2013: datos a 1 de septiembre

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La protección de los resultados de investigación conlleva una importante inversión, que se incrementa considerablemente si se realiza fuera de España.

La inversión realizada procedente del Ministerio de Ciencia e Innovación de la Convocatoria de subvenciones 2010 para iniciativas de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del Programa *INNOCAMPUS*, en el marco del Programa Campus de Excelencia Internacional ha permitido llevar a cabo solicitudes internacionales de patentes en Estados Unidos, ante la Oficina Europea de Patentes y realizar solicitudes PCT así como asumir ciertos costes de mantenimiento de patentes ya internacionalizadas y de asesoramiento en materia de internacionalización.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

CAMPUS MONTEGANCEDO

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional

I2_Tech



CEI - CAMPUS MONTEGANCEDO
Universidad Politécnica de Madrid

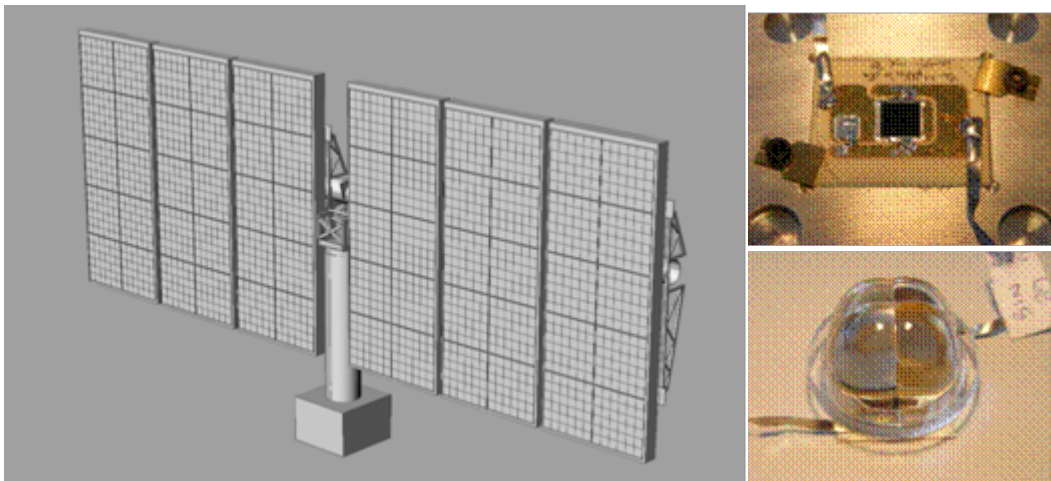
Los resultados obtenidos hasta el momento cumplen con los objetivos propuestos en el proyecto.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora Científica Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
Actuación	Planta Piloto de sistema fotovoltaico de concentración avanzado
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Suministrar energía eléctrica renovable para el autoconsumo del campus • Estudiar el comportamiento comparado de dos tecnologías de células solares de muy alta eficiencia con óptica de concentración de última generación • Contribuir a consolidar el liderazgo a nivel internacional de la UPM en desarrollo y estudio de sistemas fotovoltaicos de concentración
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>Se construirá una planta piloto de 25 KW en el Campus de Montegancedo de la UPM, compuesta de dos arrays de 60 m2.</p> <p>Uno de ellos se va a dotar con células de triple unión C3MJ de la compañía Boeing Spectrolab, cuya tecnología GaInP-GaInAs-Ge ha conseguido una eficiencia máxima de 41.6%, y proporciona eficiencias medias en producción de 39.2%.</p> <p>El otro array incorporará células SJMJ-3 de la compañía Solar Junction, cuya tecnología GaInP-GaAs-GaInAsSb es la última revolución, y ostentan actualmente el record mundial de eficiencia de conversión con el 43.5%, con eficiencias de producción medias del 42%.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>Se ha iniciado la ejecución de la implantación de la planta piloto de sistemas de concentración usando células de última generación de triple unión, con la óptica avanzada de integración Köhler y con la colaboración del Centro de Domótica Integral de la UPM.</p> <p>La óptica de concentración que se va a utilizar, denominada FK (Fresnel-Kohler), es de la tecnología de integración multicanal Köhler freeform de la compañía LPI, que es la más avanzada en la actualidad. Consta de lentes primarias de Fresnel de cuatro sectores. Esta óptica, la más avanzada hoy en día, consiste en lente de Fresnel primaria de cuatro cuadrantes de PMMA, y lentes secundarias tetralobulares en vidrio de la clase B270. La óptica será la misma para ambos arrays, lo que permitirá una mejor comparación entre las dos tecnologías de células.</p> <p>La compañía Chroma Energy es la encargada de ensamblar la óptica, circuito receptor de células, disipadores térmicos e interconexión en módulos, que se montarán en los correspondientes sistemas de seguimiento del sol también diseñados y fabricados por Chroma Energy.</p>	



Óptica, array y célula de la planta piloto de concentración fotovoltaica

La instalación de los seguidores y el conexionado de los módulos fotovoltaicos con la red eléctrica del edificio de CeDInt requieren una obra de cimentación y canalización eléctrica, en ejecución actualmente.

Para la realización de esta obra ha sido necesario elaborar un estudio topográfico del terreno y gestionar una serie de trámites con el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón para obtener los permisos pertinentes: licencia de obra y actividad; liquidación del impuesto sobre construcciones, instalaciones y obras; visado del proyecto constructivo; estudio de impacto ambiental; gestión de residuos, etc.

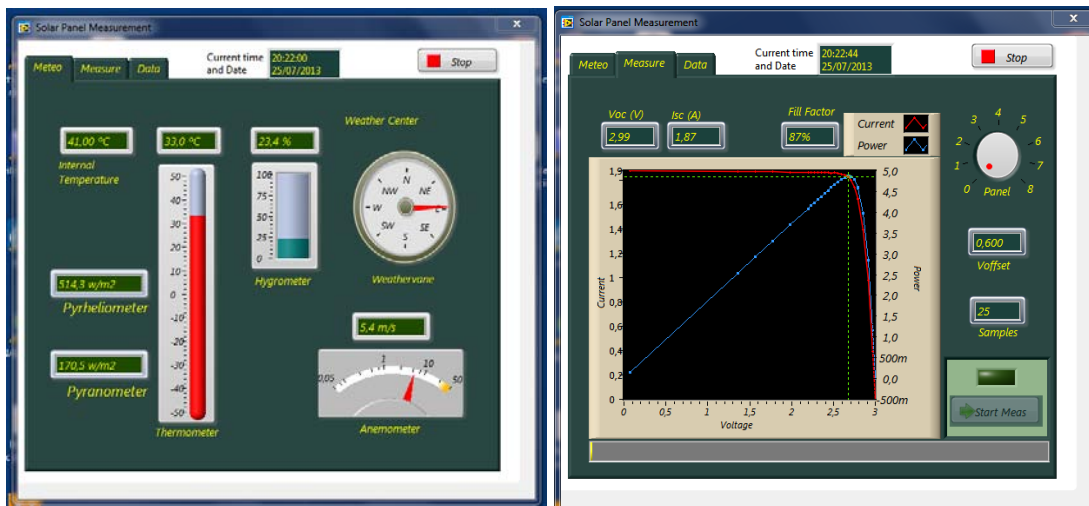
Con el objetivo de lograr un exhaustivo análisis de los datos de producción de la planta piloto, se ha instalado una estación meteorológica que permite conocer las condiciones atmosféricas durante el funcionamiento de la misma. Esta estación meteorológica cuenta con un piranómetro, un pirheliómetro, un anemómetro y veleta y un termómetro e higrómetro. Estos sensores facilitarán los siguientes datos meteorológicos: temperatura, humedad, velocidad y dirección de viento, irradiancia directa e irradiancia global. Con esta información se procederá a calcular la eficiencia de los módulos y se podrá analizar este dato en función de los parámetros meteorológicos.



Estación meteorológica

Para la caracterización de nuevos concentradores se ha diseñado un sistema de medida automático con control remoto. El sistema de medida se basa en una carga electrónica que traza la curva I-V del módulo a caracterizar. El control de la carga se realiza a través de un Compact R10 de National Instruments. Este

sistema también es el encargado de recolectar los datos meteorológicos. Tanto la curva I-V como los datos meteorológicos se guardan automáticamente. Para la visualización de datos se ha desarrollado una aplicación gráfica, con varias ventanas. En una de ellas, llamada Meteo, se pueden ver los datos meteorológicos. En otra ventana, la principal de la aplicación, llamada Measure, aparece la representación gráfica de la medida de la curva I-V, así como la potencia generada por el modulo fotovoltaico. También aparecen los valores de Voc, Isc y Fill Factor. A la derecha de la imagen aparece una rueda que controla que modulo se está midiendo en cada momento, ya que el sistema permite medir hasta 8 módulos diferentes. También se puede variar el número de muestras de la medida modificando el valor Samples.



Aplicación gráfica: datos meteorológicos y curva I-V

Resultados más significativos

A la instalación de la planta se seguirá el análisis de resultados de la monitorización de datos por parte del Cedint-UPM. La instalación constará de dos inversores independientes Siemens para su conexión a la red del edificio de CeDInt-UPM, lo que permitirá el análisis comparativo de ambas tecnologías.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

La dotación de **500.000 €** a cargo de la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte), se terminará de ejecutar según la prórroga solicitada.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

La empresa a la que se contrató el proyecto constructivo de la planta fotovoltaica, Fotón HC (antes llamada Guascor Fotón), sufrió en 2012 un cambio en la orientación de su actividad empresarial. Este último cambio llevó a Fotón HC a “paralizar por completo sus actividades de ingeniería en arrays de concentración con células de triple unión con efecto inmediato”.

Al cesar Fotón HC en su actividad, no sólo no fue posible la instalación del array fotovoltaico tal y como se había proyectado, si no que hubo que buscar a otra empresa capaz de diseñar y suministrar los módulos en los que se incluyera la óptica de LPI.

Todo esto ha supuesto un retraso en la ejecución del proyecto que provocó una solicitud de prórroga concedida hasta el 3 de junio de 2014.

Propuesta de Acciones correctoras

Tras el cese de actividad de Fotón HC, ha sido necesario buscar una nueva empresa que fabricara y ensamblara los módulos fotovoltaicos. Finalmente, la empresa Chroma Energy Pvt. Ltd. empresa, ubicada en Pune, India, suministrará el tracker y la mitad de los receptores.

De este modo, se ha logrado que el proyecto únicamente sufra un cierto retraso en su ejecución, pero los objetivos técnicos se están consiguiendo según lo previsto.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
Actuación	CeSViMa (Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid). Actualización de las capacidades de supercomputación y visualización.
Objetivos	Mejora en la producción y competitividad científica del Campus y transferencia del conocimiento a sectores productivos, incluyendo la formación.
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>La contribución del CeSViMa ha supuesto un aumento de la producción científica de los diversos grupos que han usado sus recursos. Del mismo modo, ha contribuido a mejorar su capacidad de atracción de recursos en convocatorias competitivas y contratos con empresas.</p> <p>CeSViMa participa en proyectos conjuntos con empresas y provee recursos de formación tanto a nivel de grado como de máster y doctorado. También a nivel internacional en el marco de proyectos conjuntos en colaboración con el Forschungszentrum Jülich - FZJ (Jülich Research Center) en Alemania o, a nivel nacional con la red de IMDEA (Software y Materiales, principalmente), la red QUITEMAD y empresas como IBM, Skybus o Repsol.</p> <p>Por otra parte, hemos cubierto algunos de los objetivos que nos proponíamos en estas mismas líneas el año pasado, como añadir nodos especializados para, por ejemplo, herramientas de metagenómica, servicios en cloud y virtualización, expansión del sistema de ficheros.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>La computación de altas prestaciones se ha convertido en un pilar fundamental de la ciencia y la tecnología moderna, posibilitando tanto la creación de nuevo conocimiento como la aplicación eficiente del mismo para el beneficio de la sociedad. En este marco, el papel del CeSViMa es doble, por un lado trabajar en el mantenimiento, modernización y uso eficiente de los sistemas de cómputo, aumentando los recursos al menor coste posible y, por otro, actuar como catalizador del uso de técnicas de supercomputación para mejorar los resultados científicos y tecnológicos, involucrándose también directamente en proyectos de investigación conjuntos.</p> <p>A través de su pertenencia a la RES (Red Española de Supercomputación) y a la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid, CeSViMa también ofrece recursos de supercomputación a investigadores de otros centros.</p> <p>En grandes líneas el trabajo realizado durante 2013 ha consistido en la ampliación de Magerit-2 con nodos iDataPlex (Intel), nodos especiales y ampliación del sistema de disco, así como la oferta de nuevos servicios basados en tecnologías Cloud. La participación en proyectos emblemáticos y la expansión de las actividades de investigación del centro.</p>	



Magerit-2 en el CeSViMa



Magerit-iDataPlex en el CeSViMa



Magerit-iDataPlex en el CeSViMa

Resultados más significativos

- Ampliación de Magerit 2 con cerca de 800 cores Intel y 3,7 TB de RAM.
- La ampliación incluye 4 nodos especiales con gran cantidad de memoria y coprocesadores. El objetivo es utilizarlos para aplicaciones especiales (e.g.: metagenómica) y como sistema de desarrollo para coprocesadores.
- Renovación del sistema de discos, añadiendo 400 TB más bajo control del GPFS.
- Las actuaciones anteriores son el resultado de un acuerdo con IBM, de modo que han sido a coste cero. Las tarjetas aceleradoras se han obtenido de proyectos de investigación.
- Implantación de un servicio de almacenamiento en cloud reaprovechando la infraestructura existente. Esto permite servir a más de 1500 usuarios con 100 GB de almacenamiento. El servicio también incluye servidores cloud virtuales, de modo que se puede asignar a un centro o un grupo un servidor virtual que esta bajo su control.
- Nuevos servicios de virtualización y cloud académico: con el objeto de optimizar recursos y reducir los costes de informática se está procediendo a la consolidación de servidores. Esto se está haciendo en un proyecto conjunto con varias compañías. El objetivo a corto plazo es la virtualización de servicios en la Facultad de Informática, extendiéndolos después al resto de centros del Campus y la UPM.
- Participación en proyectos emblemáticos como el FET Flagship Human Brain Project, donde el centro lidera paquetes de trabajo en visualización en exaescala y neuroinformática.
- Inicio del cambio de toda la infraestructura de enfriamiento a sistemas basados en Free Cooling. Con esto esperamos bajar la factura en electricidad que ya se redujo en 2012 a un tercio de lo que se consumía en 2010 en un 40% adicional.
- Participación en varios proyectos con personal de investigación que pasa parte del tiempo en CeSViMa y parte del tiempo en otro centro.
- Las acciones previstas son acciones de mejora del rendimiento del centro y continuación de líneas que queremos ampliar. Durante el próximo año y lo que resta del presente, tenemos previsto (algunas actuaciones están ya en curso):
- Mejora de comunicaciones con el exterior a través de la conexión con RedIris Nova.
- Consolidación de personal de gestión de sistemas.
- Personal para servicio a empresas: Apoyo directo a proyectos y aplicación de HPC para mejora de la competitividad.
- Ampliar la parte de investigación del centro.
- Ampliar Servicios de *cloud computing* y virtualización (académico e industrial)
- Servicios de visualización.
- Mejora de eficiencia energética.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El Centro de Supercomputación y Visualización que forma parte como nodo de Madrid de la Red Española de Supercomputación (RES). Este nodo está constituido por sistemas IBM de arquitectura modular tipo "blade" dotado de sistema operativo UNIX. Magerit-2 esta compuesto por 3920 cores Power7 y cerca de 1000 nodos Intel, incluyendo los nodos especiales con alta capacidad de memoria y coprocesadores. La memoria total supera los 11 TB.

CeSViMa, incluyendo los nuevos nodos Intel, produce cerca de 45 millones de horas de CPU al año. El equivalente a unos 14 años de una CPU de un ordenador de sobremesa por día de trabajo. Esto permite dar servicio a cerca de 100 grupos de trabajo por año.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetiv

Los recursos humanos, incluida la puesta en marcha, instalación de SO, SW adicional, gestión de usuarios y optimización del sistema, incluyendo la reducción del consumo energético y soporte a proyectos ha sido sufragada por la UPM con proyectos propios, acuerdos del CeSViMa y con las convocatoria del Campus de Excelencia Internacional, del Subprograma *FORTALECIMIENTO* 2010 – 2011

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora Docente Mejora científica Mejoras dirigidas a la adaptación e implantación al EEES, incluyendo la correspondiente adecuación de los edificios Transferencia de conocimiento tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial.
Actuación	Instalación de ingeniería concurrente (Concurrent Design Facility, CDF)
Objetivos	Los objetivos de la actuación consisten en la adquisición y puesta en marcha de una CDF, consistente en un entorno integrado de diseño para aplicaciones multidisciplinares, basada en la metodología de la ingeniería concurrente. Sus principales características son: ingeniería concurrente a través de trabajo en equipo, integración de herramientas, datos de proyecto y participación simultánea de todos los dominios de la misión, incluyendo planificación, AIV, operaciones, costes, análisis de riesgos, CAD y simulación.

Progreso hacia los objetivos

La actuación se ha desarrollado de acuerdo a los objetivos previstos en la planificación inicial, aunque con cierto retraso debido a la complejidad de la instalación, que ha requerido visitar instalaciones similares y la colaboración de la Agencia Espacial Europea (ESA).

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

Durante 2011 se han realizado acciones preparatorias para el diseño de la instalación y en 2012 se ha procedido a su adquisición. Las actuaciones realizadas en este periodo han sido:

- Visita a ESTEC, una de las sedes de la Agencia Europea del Espacio (ESA), en junio de 2011 para recibir información del CDF de la ESA.
- En julio de 2011 se firmó un acuerdo con la ESA para el uso en la UPM con fines educativos del software desarrollado por la ESA. En septiembre de 2011, se recibió de la ESA un CD-ROM con la licencia y las instrucciones del software.
- Entre septiembre y octubre de 2011 se han celebrado reuniones con distintos proveedores de equipos informáticos y audiovisuales, con los que se han discutido las posibles soluciones técnicas. Tras valorar las distintas opciones se ha decidido cuál es la más adecuada para la UPM y se ha escrito el pliego de prescripciones técnicas e iniciado el expediente de contratación.
- El anuncio de licitación se publicó en el BOE en marzo de 2012 y en junio se firmó la adjudicación. La entrega de la instalación se realizó en noviembre de 2012.

Una vez terminada la instalación del *hardware* y el *software* de la CDF, las actividades realizadas en el periodo diciembre de 2012 – julio de 2013 han sido las siguientes:

- Estudio y análisis del *software* “Student Concurrent Design Tool” proporcionado por la ESA. Después de realizar un conjunto de pruebas de evaluación se llegó a las conclusiones siguientes:
 - Al estar escrito en Excel su poca estabilidad frente al cambio de versión era un riesgo elevado.
 - La capacidad de conectar varias aplicaciones era limitada.
 - Excel ofrece poca robustez frente al uso continuado e intensivo de la herramienta.

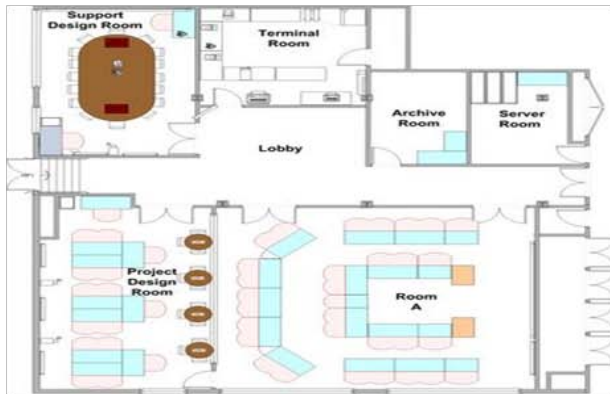
Se decidió por ello desarrollar una aplicación en Python que fuera capaz de resolver las limitaciones anteriores, pensando en las posibilidades de ampliación para el futuro.

- Desarrollo de una aplicación propia de conexión “Concurrent Design Platform”, con las siguientes características:
 - Escritura en software principalmente libre y gratuito.
 - Uso de una base de datos, en lugar de usar hojas de cálculo para almacenar valores.
 - Interfaz gráfica propia y personalizable.
 - Multiplataforma y conectividad casi total con programas de terceros.

- Puesta a punto de la aplicación de los módulos de diseño.

Con objeto de disponer de un medio de prueba de la aplicación indicada arriba, se ha desarrollado un sistema de diseño concurrente de un satélite, en concreto de un satélite de observación para órbita terrestre baja (LEO, *Low Earth Orbit*). Dichos módulos se han desarrollado en múltiples lenguajes - programas (Microsoft VBA, Matlab y Python) con el fin de probar la conectividad y robustez de las aplicaciones.

El diseño se ha limitado en una primera fase a los subsistemas de órbita, energía, estructura, control térmico, y en una segunda fase a lanzamiento, propulsión, control de actitud, comunicaciones y ordenador embarcado, y misión. Se han realizado varias sesiones en la CDF en la que los expertos de los diversos subsistemas han implementado su código, y han colaborado en la puesta a punto de una primera versión del conjunto “Concurrent Design Platform” y los módulos de diseño. Esto ha permitido, por otra parte, contribuir a la formación de los expertos de cada uno de los subsistemas en cuanto al conocimiento del funcionamiento y la interacción con los demás subsistemas.



CDF de la ESA en ESTEC



CDF de la UPM



Resultados más significativos

Alonso, G.; Pérez-Grande, I.; Fernández, G.; Torralbo, I.; Martínez, A, Integration of the Concurrent Design Facility in the Research and Educational Activities at IDR/UPM.

5th International Workshop on Systems & Concurrent Engineering for Space Applications. SECESA 2012
17-19 October 2012, Lisboa, Portugal

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Los recursos materiales se han utilizado para montar la instalación, configurada de manera que permita el trabajo en modo concurrente de un equipo de ingenieros de diferentes disciplinas técnicas, bajo la dirección de un ingeniero de sistemas o director. Para ello, son necesarios una serie de equipos informáticos de trabajo, así como un entorno audiovisual que permite la comunicación y puesta en común del trabajo de cada uno de los miembros del equipo. Los distintos equipos informáticos están conectados entre sí y con el entorno audiovisual, lo que permite al ingeniero de sistemas controlar la información que se muestra tanto



en cada una de las pantallas generales, así como en los puestos de cada miembro del equipo. La conexión entre los equipos informáticos permite también el uso compartido de aplicaciones informáticas.

La contratación de un técnico con un coste de 35.000 € ha sido necesaria para definir la configuración inicial de los equipos, programarlos y poner en marcha los sistemas.

La financiación ha sido de **200.000 €** a cargo de la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL anualidad 2010** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte)

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Transformación del campus para el desarrollo de un modelo social integral Interacción entre el Campus y su entorno territorial
Actuación	Difusión desde los CEI a los territorios Actividades de difusión de la ciencia producida en el CEI Semana de la Ciencia en Montegancedo
Objetivos	Difundir las áreas de investigación preferentes del Campus (TIC), así como sus centros docentes y de investigación e innovación a su entorno más inmediato, poniendo de manifiesto el impacto social de las tecnologías que se desarrollan en ellos.
<p>Progreso hacia los objetivos</p> <p>Con la oferta de actividades prevista que se desarrollará durante la Semana de la Ciencia se conseguirá que un público amplio perteneciente al entorno, más allá del estrictamente académico y que incluye específicamente al escolar, se acerque al Campus así como a la ciencia y a la tecnología que se genera allí que tiene a las TIC como elemento vertebrador.</p> <p>Además, el fomento institucional de este tipo de actividades de difusión y divulgación científica en el Campus contribuirá a desarrollar y mejorar la cultura de la difusión de resultados a la sociedad de su personal.</p> <p>Todo ello redundará en la visibilidad del Campus de Excelencia Montegancedo y de su actividad científico-tecnológica hacia su entorno (municipios más próximos y Comunidad de Madrid) y hacia el exterior.</p>	
<p>Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes</p> <p>Las actividades del Campus durante la Semana de la Ciencia 2013 de la Comunidad de Madrid (del 4 al 17 de noviembre) constituirán el eje principal de la difusión de la actividad del CEI I2Tech al entorno para afianzar el conocimiento del mismo entre los ciudadanos.</p> <p>La oferta incluye más de 25 actividades de divulgación (entre talleres y visitas guiadas) de centros del CEI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Facultad de Informática (denominada desde el 18/07/2013 "Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos")</i> <p>Visitas a sus laboratorios de investigación y al Museo Histórico de la Informática (con inauguración de su ampliación).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Centro de Supercomputación y Visualización (CesViMa)</i> <p>Visita al súpercomputador Magerit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Centro de Domótica Integral (CeDInt)</i> <p>Visita a sus laboratorios (incluyendo una demostración en la CAVE, su cueva de realidad virtual).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas UPM-INIA (CBGP)</i> <p>Visitas a sus laboratorios así como diferentes talleres de biotecnología, biología y genómica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Centro de Tecnología Biomédica (CTB)</i> <p>Visitas a sus laboratorios y conferencias (neurociencia cognitiva y computacional, redes biológicas, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Centro de Investigación Aeroespacial (CITA):</i> 	

Spanish User Support and Operations Centre (EUSOC)

Visita a sus instalaciones y laboratorios (incluida la sala de operaciones)

Instituto Universitario de Microgravedad “Ignacio da Riva” (IDR)

Visita a sus instalaciones (incluidos los túneles aerodinámicos)

- *Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)*

Living Lab TV 3D

Visita y demostraciones (rodaje, visualización, postproducción y sistema real de captura 3D)

Experience Lab de los Espacios del Futuro

Visita y demostraciones (recreación de espacios que se transforman gracias a la tecnología)

La oferta global de actividades está coordinada en la UPM por la Unidad de Cultura Científica, que es la interlocutora con la Oficina de Información Científica de la Comunidad de Madrid, que a su vez es la coordinadora regional del evento, gracias a la cual se incrementará enormemente la visibilidad de estas actividades del Campus así como su impacto.

Las actividades serán atendidas por personal de investigación y apoyo de los propios centros. Dichas actividades tendrán un marcado carácter interactivo buscando la participación activa del público asistente. La difusión estará orientada en la mayoría de los casos hacia los centros de educación secundaria, pero también se buscará la participación del público general.

Tal y como se especificaba en la propuesta, la acción financiada contempla una ampliación del Museo Histórico de la Informática (www.fi.upm.es/museofi), ubicado en la Facultad de Informática de la UPM, con nueva denominación: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos. La inauguración de esta ampliación se hará coincidir con la Semana de la Ciencia donde se ofertarán varias visitas guiadas.



Vista general del actual Museo Histórico de la Informática

Esta ampliación incluye no sólo una ampliación del espacio físico destinado al Museo sino también una ampliación de las piezas expuestas. Los nuevos fondos que se expondrán (fondos ya pertenecientes al Museo) incluirán diferentes sistemas de computación. Puesto que el espacio que

ocupa actualmente el Museo no puede albergar una ampliación de estas características, la Facultad de Informática ha decidido reubicar todo el Museo en una nueva zona del edificio por lo que la acción que se está desarrollando contempla tanto una adecuación del nuevo espacio como un traslado del antiguo Museo. En paralelo se está desarrollando la ampliación tanto del proyecto museográfico como del plan museológico en los que la divulgación de las TICs al entorno del Campus es el objetivo prioritario.

Finalmente, como parte de las acciones para acercar el CEI al entorno y facilitar el conocimiento que el público tenga de sus centros, se instalarán (coincidiendo con las fechas de la Semana de la Ciencia) unos **paneles informativos** a las puertas de cada edificio del Campus, según la imagen adjunta. Además de un plano de localización y una breve descripción de las actividades del centro correspondiente, incluirán códigos QR que redirigirán a las páginas web para que todo aquel interesado pueda ampliar la información.



Diseño de los paneles informativos para el CEI de Montegancedo

Resultados más significativos

Con estas acciones se conseguirá acercar el Campus a su entorno más próximo, a la Comunidad de Madrid así como potencialmente a público de fuera de ella. El énfasis que se hará en la difusión de sus capacidades en el área de las TIC contribuirá a que el CEI Montegancedo sea conocido como referencia en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Según la experiencia previa de la UPM en actividades similares, se pretende llegar a centenares de personas que de forma presencial participarán en las actividades de la próxima Semana de la Ciencia y a otros tantos con las acciones que de forma permanente estarán activas más allá de esas fechas, es decir, el Museo Histórico de la Informática abierto permanentemente al público

interesado, y los paneles informativos exteriores que facilitarán el acceso de la población a la información relativa al Campus.

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Los recursos económicos utilizados para llevar a cabo esta actuación proceden del Subprograma de Fortalecimiento del Programa Campus de Excelencia Internacional, convocatoria CEI 2011. La partida ejecutada se refiere a gastos de puesta en marcha, construcción o adecuación de instalaciones o edificios y adquisición de equipamiento.

Ampliación del Museo Histórico de la Informática:

En esta actuación se incluirán gastos relativos al acondicionamiento y adecuación del nuevo espacio a los fines museísticos. El importe total asciende a 14.000€+ IVA.

Paneles informativos con códigos QR de los centros:

En esta actuación se incluirán los gastos de elaboración e instalación de siete atriles de dimensiones: 60x50cm, frontal de 60x85cm y altura de 125cm (según la imagen presentada) por valor de 5.537€ + IVA

El coste de las actividades de divulgación planificadas para la Semana de la Ciencia (visitas y talleres) no ha sido cargado a esta partida.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

NP.

Propuesta de Acciones correctoras

NP.

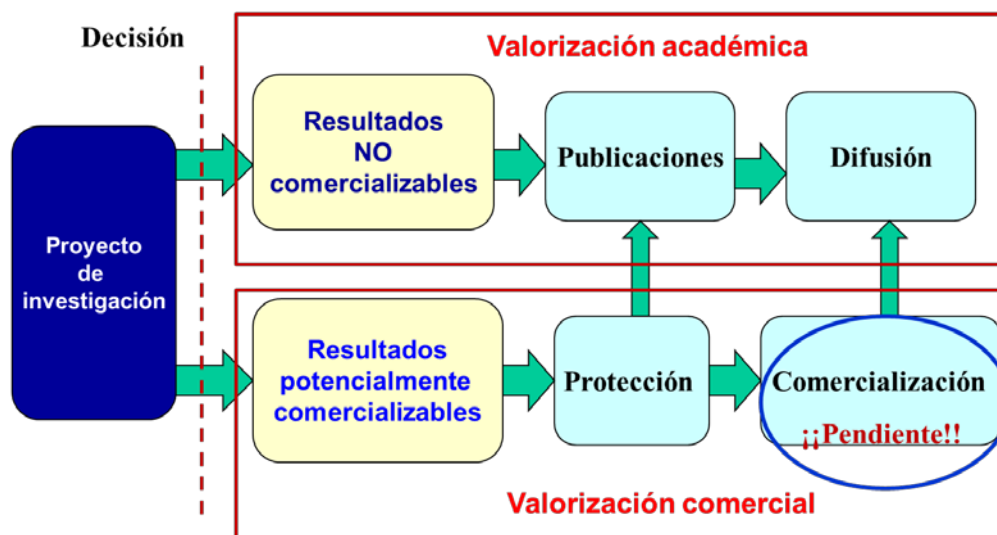
Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Mejora científica/Mejora docente/ Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
Actuación	Creación del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)
Objetivos	El objetivo fundamental es impulsar la explotación de resultados propios de la actividad de I+D y también servir de estímulo al proceso innovador en el ecosistema empresarial cercano a la UPM.

Progreso hacia los objetivos

La actividad de investigación aplicada que llevan a cabo los grupos de investigación de la UPM se realizan en muchos casos en colaboración con el sector empresarial, ya sea en proyectos nacionales, internacionales o directamente mediante contratación directa con las empresas.

Los resultados obtenidos en estos proyectos suelen tener la forma de "prototipos de laboratorio" que, en algunos casos, son desarrollados posteriormente en productos industrializables y transferidos al sector industrial (sobre todo, cuando se desarrollan a petición de los mismos). No obstante, en muchos otros casos, estos prototipos no se desarrollan con posterioridad a la terminación del proyecto de investigación que los ha generado puesto que no existe un apoyo específico para el mismo ni desde las administraciones públicas ni las universidades poseen medios e instrumentos para ello. La situación actual queda reflejada en la siguiente figura en la que se ha querido reflejar que la valorización comercial de los resultados es aún una asignatura pendiente del sistema público:



Aunque durante la última década los resultados derivados de la protección han mejorado sustancialmente (en estos momentos la UPM posee una cartera superior a las 300 patentes activas y el año 2012 la OEPM concedió 50 nuevas patentes), los ingresos derivados de las licencias de las mismas son aún bajos (en 2013 se espera recibir por la UPM unos 400.000 euros en concepto de regalías del 14% de patentes licenciadas). Debemos reconocer que muchas de estas patentes tienen una finalidad curricular y no existe una especial finalidad de explotación.

Creación del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)

La propuesta efectuada al Ministerio se denominaba CEDET (Centro de Demostración Tecnológica), la denominación actual es CAIT pero los objetivos son los mismos que los expresados en la propuesta inicial.

El CAIT tiene como misión principal la de "complementar las actuaciones del actual Centro de Empresas y permitir la ampliación del mismo, configurando espacios informales, polivalentes y multifuncionales de fomento de innovación destinados al encuentro e intercambio de ideas, a la instalación de laboratorios vividos que desarrollen los conceptos de innovación abierta orientada al usuario (*user-driven open innovation*), a la puesta en marcha de demostradores tecnológicos, y a la ubicación de unidades de la propia UPM orientadas a la comercialización de resultados de investigación y creación de empresas.

Esta función se complementa con la ubicación de espacios para empresas ya constituidas que desarrollasen conceptos surgidos a partir de las experiencias con la UPM aunque no puedan considerarse estrictamente como empresas "spin-off" o "start ups". Con ello se pretende que el CAIT consolide los objetivos ya planteados en el conjunto de la Universidad reforzando el espíritu emprendedor e innovador de la UPM, la explotación de los resultados de la investigación tecnológica y la valorización los resultados de I+D en estrecha conexión con el sector privado.

El desarrollo del CAIT se ha consolidado con la construcción y ocupación de un nuevo edificio anejo al actual Centro de Empresas de Montegancedo. Si bien el Centro de Empresas se ha orientado a la ubicación de una incubadora de empresas (en un modelo convencional ligado al parque científico y tecnológico de la UPM), el CAIT concentrará su actividad en actuaciones de comercialización de resultados de investigación, y desarrollo de productos, apoyado por la existencia de demostradores tecnológicos o laboratorios vividos que permitan obtener una rápida realimentación de los usuarios.

Se trata, en definitiva, de poner en marcha la creación de un "**ecosistema tecnológico abierto**" promovido desde una universidad tecnológica pública. Se hace énfasis con esta denominación al carácter "tecnológico" del ecosistema.

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

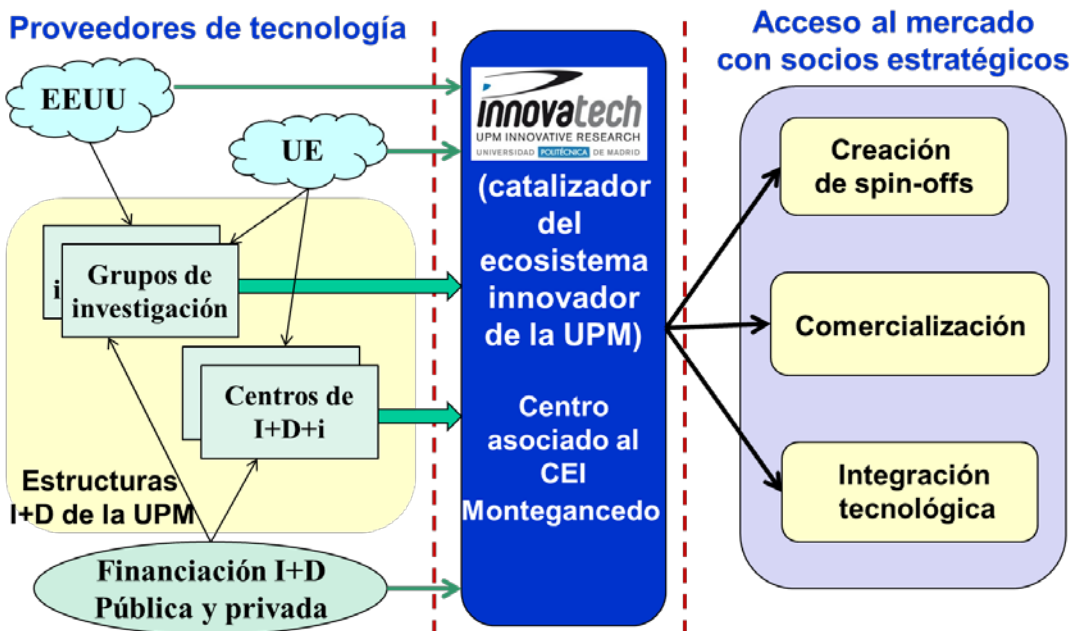
El CEI de Montegancedo supone un núcleo específico de actuación en el que el citado concepto de ecosistema innovador abierto puede desarrollarse más rápidamente y con mejores perspectivas de éxito: confluye en el mismo una sede del Parque Científico y Tecnológico de la UPM (dotado entre otros elementos de una incubadora de empresas) con la existencia de centros de investigación o tecnológicos, o laboratorios conjuntos, propios o creados conjuntamente con diversas entidades, y con una estrecha relación con escuelas y facultades, centros de I+D o institutos de investigación, ubicados en otros campus de la UPM.

Con el desarrollo del "**ecosistema tecnológico de innovación abierta**" de la UPM se pretende crear un proceso de realimentación positiva que cubra los siguientes objetivos específicos:

1. **Atraer nuevas empresas innovadoras** que encuentren un entorno favorable para establecer alianzas estratégicas con la UPM y que combinen su propia actividad con la realización de actividades conjuntas de I+D con la UPM y con otras entidades del ecosistema¹. Algunas de estas entidades pueden no proceder de la UE sino de otros lugares (por ejemplo de EEUU o de la UE) en la medida en la que favorezcan su interacción con la UPM y la comercialización de los resultados de la misma.

2. **Acelerar el desarrollo de tecnología** mediante actuaciones que faciliten la integración de tecnologías, su proceso de madurez hacia productos y servicios comercializados, su interacción activa con usuarios a lo largo del ciclo de vida de los productos, y su puesta en valor en el mercado internacional.
3. **Desarrollar más rápidamente los spin-offs** generados por la UPM o por otras entidades agregadas a la misma en el CEI Montegancedo (por ejemplo, desde las entidades con las que se han creado centros de investigación o tecnológicos mixtos) acelerando su proceso de crecimiento e internacionalización mediante acuerdos con inversores y acceso a otras tecnologías disponibles en el ecosistema.
4. Poner al servicio de las entidades agregadas un conjunto de **plataformas de servicios** que hagan atractiva su ubicación en el Campus y la colaboración entre ellas para la integración de tecnologías y acercamiento al mercado.
5. Apoyar la búsqueda de **recursos externos** financieros para actividades de I+D, para el propio proceso de comercialización de tecnologías, y para el crecimiento de spin-offs haciendo más atractiva la inversión tecnológica extranjera en España.
6. Conocer mejor las **necesidades y tendencias del mercado** con el fin de actuar prioritariamente en aquellas áreas tecnológicas en las que se concentra actualmente la inversión empresarial e influir con ello en las actuaciones de la UPM y de las entidades asociadas a la misma en el ecosistema tecnológico innovador.

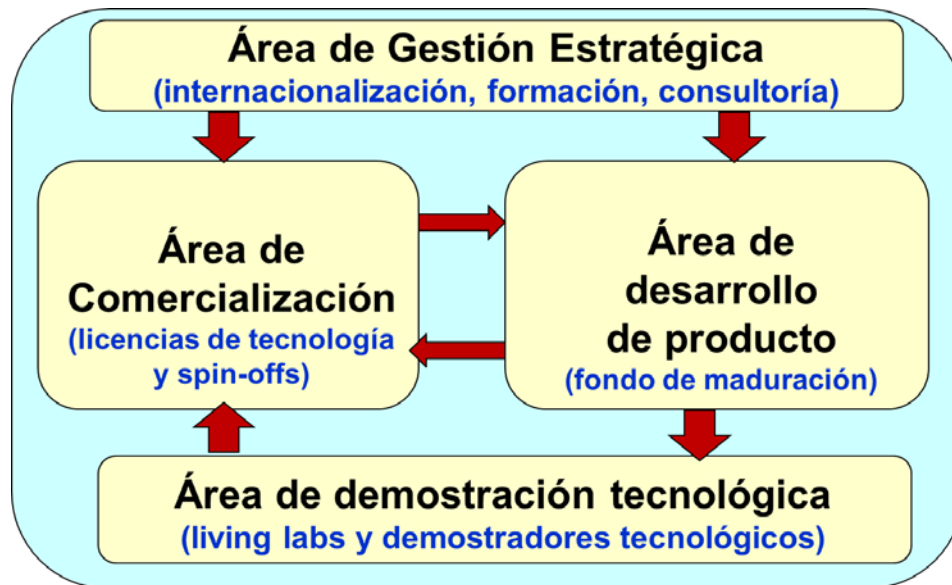
La siguiente figura escribe de manera esquemática las características del ecosistema tecnológico abierto al que se ha hecho referencia.



Como indica la figura, el objetivo fundamental es el de trasladar los resultados prometedores generados en la actividad de I+D hacia el mercado utilizando tres modelos complementarios: 1) creación de nuevas empresas de base tecnológica, 2) Comercialización directa de tecnología vía licencias de patentes o

conocimiento y 3) integración de las soluciones tecnológicas de la UPM en otros productos o servicios mediante acuerdos con empresas tecnológicas constituidas.

Con objeto de cubrir los objetivos señalados, el CAIT se ha constituido en base a la siguiente estructura organizativa:



Las tres áreas fundamentales indicadas, comercialización, desarrollo de producto y demostración tecnológica se complementan y realimentan entre sí con objeto de facilitar el objetivo propuesto.

En otras fichas del presente informe se ha incorporado la descripción de los diferentes laboratorios vividos y demostradores tecnológicos ubicados en el CAIT o coordinados desde el CEI Montegancedo:

- Demostrador tecnológico de TV 3D
- Laboratorio de experiencias de “espacios futuros”
- Living lab de banca del futuro
- Demostrador de energía solar fotovoltaica de concentración
- Demostrador de iluminación inteligente

Resultados más significativos

- Construcción del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT) con diversas unidades y laboratorios vividos tal y como se refleja en la figura.

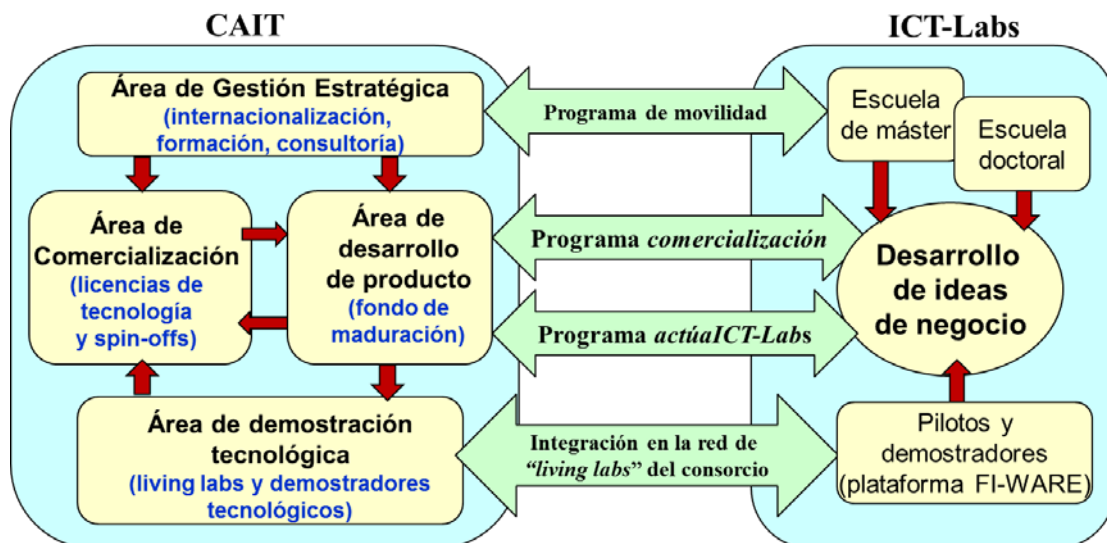


Figura: vista externa y de la terraza de la cafetería situada en la última planta.

En el edificio construido se ubican, además de las áreas propias del CAIT descritas anteriormente, dos unidades que complementan las actuaciones previstas en el CEI Montegancedo en su propuesta inicial.

- **Centro de Investigación y Estudios Superiores del Patrimonio (CIEPS)** (centro mixto en constitución conjuntamente con la Universidad Complutense de Madrid), incluyendo el laboratorio de fabricación 3D (Fablab) de la Escuela de Arquitectura de la UPM ya instalado. Con esta actuación se pretende acelerar el uso de las TIC en el sector de la Arquitectura y expresamente en la recuperación y gestión del patrimonio histórico artístico. Esta actuación se realiza en colaboración con el CEI Moncloa.
- **Mini-ágora.** Espacio común de interacción con un restaurante que ha entrado en funcionamiento en abril de 2013 y que permitirá, asimismo, actuar de punto de encuentro para las actividades de carácter empresarial y de atención a usuarios que se pongan progresivamente en marcha. Esta actuación se complementa con la creación del denominado “Club innovatech” que pretende servir de foro de encuentro con la programación de actividades, conferencias, mesas redondas, etc. en el contexto de la explotación de resultados. En este contexto se ha programado la realización del 1º Seminario Internacional Innovatech a finales de noviembre del presente año.

El desarrollo futuro del CAIT se impulsará decisivamente con la puesta en marcha efectiva del nodo del KIC de ICT Labs del Instituto Europeo de Tecnología e Innovación durante el presente año y sucesivos. La siguiente figura describe esquemáticamente la interacción prevista:



Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El desarrollo del CAIT se ha beneficiado inicialmente de la financiación obtenida de la Convocatoria de subvenciones Públicas 2009 para la implantación del Programa Campus de Excelencia Internacional en el sistema universitario español dentro de I+D+i y Transferencia de Conocimiento a través del **SUBPROGRAMA B**, orientado a la Innovación Tecnológica del Ministerio de Ciencia e Innovación (actual Ministerio de Competitividad e Innovación). La financiación de **1.098.437,95 €** permitió el correspondiente concurso de redacción del proyecto y adjudicación de la obra y concretamente se han pagado las cuatro primeras certificaciones, correspondientes a los meses de julio a octubre del año 2010, a la empresa Dragados que resultó ganadora del concurso público que se sacó para la construcción del edificio.

CAMPUS MONTEGANCEDO

CEI orientado a la innovación tecnológica internacional

I2_Tech



CEI CAMPUS MONTEGANCEDO
Universidad Politécnica de Madrid

El resto de los costes se financian con cargo a la **CONVOCATORIA DEL CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL 2009/2010** por el Ministerio de Educación (actualmente de Educación, Cultura y Deporte), por un importe **4.700.000 €** para la ampliación y equipamientos de infraestructura.

Los recursos obtenidos de la convocatoria de Campus de Excelencia Internacional referentes al Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica han permitido la construcción de un edificio anejo al actual Centro de Empresas (comunicados ambos a través de una pasarela) con objeto de disponer de una única recepción.

El proceso de licitación pública se efectuó en el año 2010 adjudicándose la obra a la empresa Dragados S.A. comenzando la construcción en septiembre de 2011.

Con posterioridad, en 2012, se ha considerado conveniente efectuar una ampliación a la construcción en marcha para incluir un espacio que permitiera ubicar el CIESP con los recursos económicos previstos, inicialmente, para el centro de investigación en la construcción que se esperaba realizar en el CEI de Montegancedo y actuaciones también previstas en el CEI Moncloa tras acuerdo entre ambas universidades.

La construcción se ha desarrollado sin problemas destacables habiéndose recepcionado formalmente el edificio en abril de 2013 y comenzando su ocupación efectiva durante el presente año 2013. El ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón ya ha concedido la licencia administrativa de actividad.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede.

Propuesta de Acciones correctoras

No procede.

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación académica al sector empresarial
Actuación	Desarrollo del Programa de Comercialización de Tecnologías UPM <i>innovatech</i>
Objetivos	El objetivo fundamental es impulsar la explotación de resultados propios de la actividad de I+D y también servir de estímulo al proceso innovador en el ecosistema empresarial cercano a la UPM, dentro del ámbito de actuación del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT).

Progreso hacia los objetivos:

El Programa de Comercialización de Tecnologías UPM “*innovatech*” tiene como objetivo mejorar activamente la explotación de resultados de I+D generados en la UPM. Para ello, se ha apostado por un modelo para la comercialización que tiene que basarse en la colaboración de diversos agentes según el siguiente proceso (Figura 1):

- **Motivación:** a través de la divulgación de conceptos de transferencia, protección de resultados como base de las estrategias de acción en proyectos de comercialización de tecnologías.
- **Generación** de tecnologías: procedentes de las estructuras de I+D de la Universidad.
- **Identificación** de *scouts*: interlocución con las estructuras de I+D para el screening de proyectos con potencial de comercialización.
- **Desarrollo** de un plan de comercialización y de búsqueda de clientes con el seguimiento de asesores de la Universidad.
- **Contacto** con clientes: apoyo en la negociación a través de contratos de licencia, redacción y revisión de cláusulas.
- **Negociación y cierre** de acuerdos de venta de tecnología.

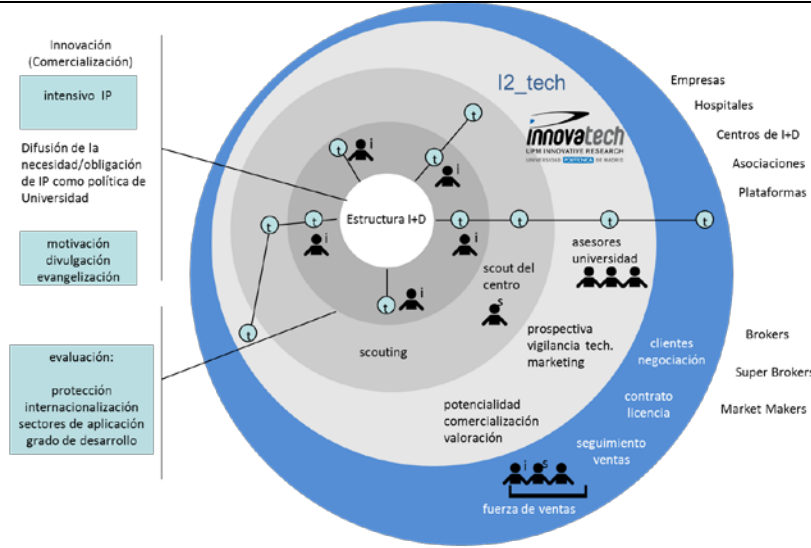


Figura 1. Estrategia de comercialización UPM (colaboración con investigadores).

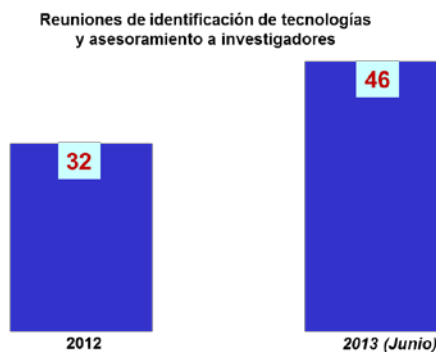
La implantación de este modelo y las acciones que conlleva se ha integrado plenamente dentro de la estrategia del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica CAIT.

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

Destacamos las siguientes acciones y resultados según este modelo:

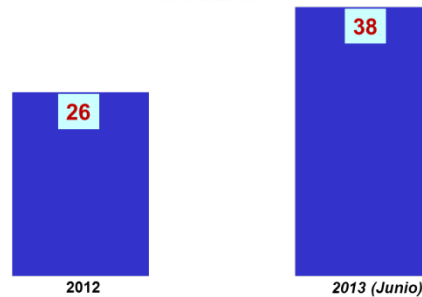
• **Identificación de tecnologías, motivación y asesoramiento:**

- La planificación de reuniones personales con investigadores responsables de soluciones tecnológicas es constante, tanto para el inicio de acciones de asesoramiento para la transferencia de tecnología como para poder conocer desde fases tempranas el potencial de nuevos resultados generados por las estructuras de I+D de la UPM. En el año 2012, se mantuvieron 32 reuniones en este sentido y en el período de enero a junio de 2013, 46 reuniones.



- Como resultado de la acción del programa, incluida la actividad personalizada de screening y reuniones con investigadores anterior, en 2012 se detectaron 26 soluciones tecnológicas UPM con potencial de comercialización y en el período de enero a junio de 2013, 38 nuevas tecnologías.

Tecnologías identificadas con potencial de comercialización



- o Dentro de la estrategia de asesoramiento y motivación, se ha iniciado una planificación de cursos anuales de formación en comercialización de tecnologías exclusivamente orientado a investigadores de la UPM responsables del desarrollo de algún resultado de investigación. Este curso, en colaboración con profesores acreditados externos a la universidad, aporta conceptos teóricos y fundamentalmente prácticos en materias como marketing y productización, propiedad industrial, ventas, comunicación de proyectos o negociación, entre otras. En 2012, se realizó la primera edición al que asistieron 25 investigadores. Está prevista la celebración de la segunda edición de este curso en octubre en las instalaciones del CAIT.



• **Valorización:**

- o En el marco de la cátedra universidad-empresa Clarke, Modet & Cº, especializada en propiedad industrial e inteligencia tecnológica, y como parte de un proyecto de comercialización en torno a ésta, se ha colaborado en la valorización de 10 patentes UPM.
- o En el marco de la colaboración con la empresa tecnológica del sector agro-biotecnológico Plant Response Biotech S.L., se ha realizado un análisis de valorización de la cartera de patentes del ámbito agro-bio de la UPM, destacando a aquellas con mayor potencial de comercialización.

- o Como últimos ejemplos de coordinación y elaboración de estudios de vigilancia tecnológica y prospectiva, se ha coordinado la realización de un informe tecnológico (“HTML5 y compatibilidad en agentes de usuario”) a petición de la empresa Global Line S.L. en colaboración con investigadores de la ET SI Telecomunicación UPM. El informe fue difundido en el congreso Mobile World Congress MWC, Barcelona 2012, el evento anual de mayor



importancia de la industria de las comunicaciones móviles a nivel mundial y elaborado una propuesta-informe de oferta tecnológica UPM en el sector de la biometría a petición de la empresa Cotelsa S.A.

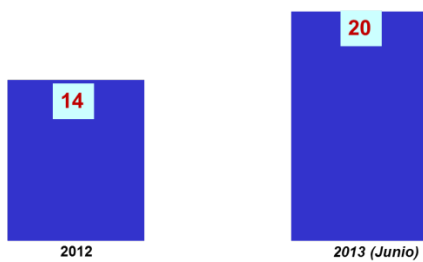
• **Marketing:**

- Marca propia de tecnología innovadora UPM: se ha desarrollado y registrado una marca propia para la UPM (“Innovatech”) que distinga a aquellas tecnologías innovadoras desarrolladas por la universidad con potencial de comercialización y que les distinga ante posibles socios comerciales o clientes.



- Elaboración y difusión de dossiers comerciales, tanto en español como en inglés, en base a soluciones tecnológicas UPM previamente detectadas, como elemento promocional y de valorización de su potencial comercial. En 2012, se elaboraron 14 dossiers y en el período de enero a junio de 2013, 20 nuevos dossiers. Como resultado de esto, se han elaborado primeras versiones completas de catálogos comerciales según sectores de actividad.

Dossiers comerciales de tecnologías con potencial de comercialización

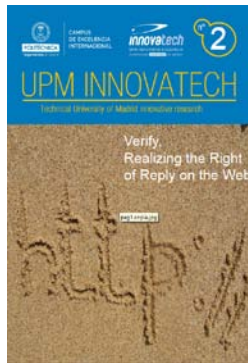


- Diseño, gestión y difusión del marketplace on-line de tecnologías innovadoras UPM, como canal de promoción web de las soluciones tecnológicas previamente valorizadas, y en las versiones española e inglesa.



- Elaboración y difusión de una newsletter periódica (bimensual, aproximadamente) con las últimas

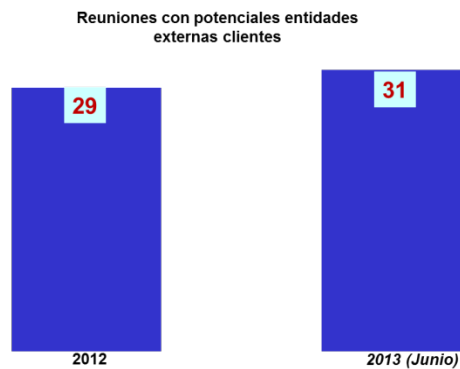
novedades en materia de innovación tecnológica de la UPM y de la actividad del centro, en formatos digital e impreso, y tanto en español como inglés.



- Presencia en ferias tecnológicas y eventos de *networking* de carácter tecnológico (Genera 2013, sector energético, y previsto SIMO 2013, sector de las TIC).

• **Ventas:**

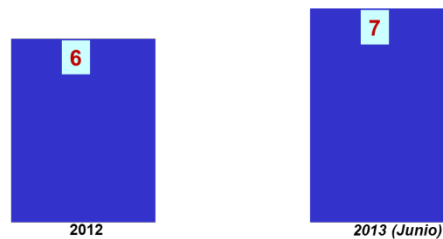
- Dentro de un plan de promoción activa, como punto de inicio de posibles procesos de venta, se han mantenido 29 reuniones bilaterales durante 2012, y 31 reuniones en el período de enero a junio de 2013, con empresas industriales o del ámbito de la innovación tecnológica a petición del equipo del programa.



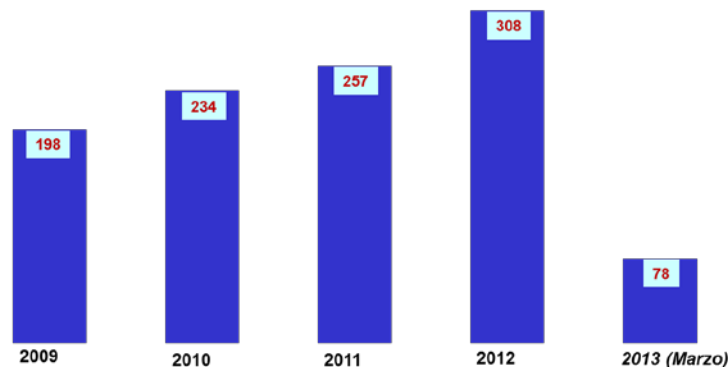
- CAIT-UPM, con el objetivo de reforzar esta acción de venta de tecnología a nivel internacional, se está en proceso o se han firmado ya acuerdos con entidades externas para que colaboren con el centro en un modelo de brokerage tecnológico: Plant Response Biotech (sector agro-biotecnológico), AJ Calero (sectores TIC y bio), Clarke, Modet & Cº (comercialización de propiedad industrial en el sector TIC).
- En términos de acuerdos de transferencia de tecnología con entidades externas, a lo largo de 2012 se han firmado 6 acuerdos nuevos de licencia para la explotación comercial de tecnologías (5 con

empresas *spin-offs* de la UPM y 1 con empresa externa). Durante el período de enero a junio de 2013, se han firmado 7 nuevos acuerdos de licencia (2 con empresas *spin-off* de la UPM, y 5 con empresas externas). Se incluye también la evolución de los ingresos generados por contratos de licencias de tecnologías UPM bajo la fórmula de patente, registro de software o know-how.

Acuerdos de transferencia de tecnología UPM con entidades externas



Ingresos generados por contratos de licencias de tecnologías UPM con entidades externas (K€)



- Proyecto de innovación abierta actúa COM:** se ha lanzado la primera convocatoria de la Competición de Innovación Abierta Open Middleware “actúa_COM” dentro de las actividades del centro del Campus de Montegancedo Center for Open Middleware (COM) en colaboración con el área. Entre sus objetivos, destaca la detección de ideas de negocio diferenciales provenientes de la comunidad universitaria UPM con el objetivo de apoyar el desarrollo de modelos de negocio y favorecer la interacción rápida de los proyectos con el mercado. Este proyecto surge en el marco de la colaboración suscrita entre la UPM y las empresas Banco Santander, Isban y Produban.



Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

Se remite aquí a la explicación descrita en la actuación “Creación del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT)”. Adicionalmente, en el período 2012-2013, el programa ha contado con el apoyo humano, material y económico de *partners* privados externos para el lanzamiento de actividades englobadas dentro de la estrategia descrita, como es el caso del apoyo de Clarke, Modet & C^o (a través del proyecto de cátedra universidad-empresa suscrito para la realización de actividades de valorización de tecnología, asesoramiento de IP y formación en transferencia de tecnología) o del Banco Santander, Isban y Produban para el lanzamiento de la primera convocatoria de innovación abierta en el campo tecnológico del open middleware.

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

No procede

Propuesta de Acciones correctoras

No procede

Tabla I. Descripción de las actuaciones del proyecto

Ámbito	Transferencia de conocimiento y tecnología como resultado de la investigación y la formación académica al sector empresarial a través de la creación de empresas de base tecnológica
Actuación	Programa de Creación de Empresas UPM
Objetivos	Asesoramiento en la generación de proyectos de negocio de elevado potencial con origen universitario. Procesos formativos especializados en gestión empresarial. Apoyo en la creación de nuevas empresas de base tecnológica. Prestación de servicios de valor añadido a las empresas ya constituidas.

Progreso hacia los objetivos:

La UPM interactúa con su entorno más cercano a través del CAIT como elemento focalizador de la actividad innovadora de la institución, mediante la transferencia de los conocimientos que genera ya sea a través de la creación de nuevas empresas como con la comercialización de estas tecnologías.

El interés de la UPM por favorecer el enraizamiento con su ecosistema innovador se ha visto reflejado a través del Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo. Desde el punto de vista empresarial, representa un valor añadido tanto para las empresas ya consolidadas como para las de nueva creación, dedicando recursos humanos y materiales para fomentar el impulso en la creación de nuevas empresas de base tecnológica con elevado potencial de crecimiento.

Las fortalezas que se derivan de la creación de un entorno favorable para la innovación, que consiga transformar y transferir todo el conocimiento, las investigaciones, las ideas y la tecnología generada en el ámbito universitario en productos y servicios comercializados de alto valor añadido en el mercado, resultan claras.

Bajo estas premisas, el Programa de Creación de Empresas es el encargado de materializar esta importante función en el escenario económico actual. El Programa se encuentra integrado dentro del Área de Innovación, Comercialización y Creación de Empresas UPM. Hasta enero de 2013, este Área dependía del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad, localizándose físicamente en el edificio Rectorado en el Campus de Ciudad Universitaria. A partir de enero de 2013, todo el equipo de trabajo traslada su actividad al edificio CAIT del Campus de Montegancedo, continuando desde entonces el desarrollo de las funciones y tareas que le son propias desde esta nueva ubicación.

Para lograr el reto de fomentar la cultura emprendedora entre la comunidad universitaria y promover la transferencia de conocimiento UPM, el Programa proporciona servicios que incluyen, entre otros:

- Seguimiento y asesoramiento continuado desde la fase inicial hasta la constitución de la empresa.
- Análisis de la viabilidad del proyecto.
- Orientación en la redacción del Plan de Negocio.
- Acciones formativas orientadas a las necesidades del equipo.
- Visibilidad de cara al entorno empresarial, tanto a potenciales clientes como a inversores.
- Actividades orientadas al fomento del networking.
- Apoyo en la búsqueda de fuentes de financiación.
- Servicios profesionales que cubran las necesidades de las empresas de reciente creación.
- Competición de Creación de Empresas actúaupm (diez ediciones hasta la fecha).

Por otra parte, señalar que la vinculación de las actividades del Programa de Creación de Empresas en el ámbito del Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo se enmarcan perfectamente con la generación de un mayor número de instrumentos de apoyo a la internacionalización, entendida tanto en términos de concepción desde sus inicios de modelos de negocio en un entorno global (favoreciendo para ello el networking, la visibilidad ante potenciales partners, clientes y/o inversores, entre otros) como de incremento y aceleración del proceso de crecimiento y entrada en nuevos mercados de las empresas ya constituidas.

Descripción del trabajo realizado y papel de los participantes

Si bien el Programa de Creación de Empresas se ha venido a integrar dentro de la nueva estructura de actividades del Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT), sus actividades ya venían desarrollándose en el seno de la UPM, contando así pues con un bagaje y una experiencia anterior. Así, en los últimos 9 años:

- Se han recibido **2.212** ideas de negocio procedente de investigadores, profesores, doctorandos, alumnos de Máster y de grado con vinculación en las escuelas o centros de investigación de que se compone la UPM.
- Se ha apoyado la constitución de **138** empresas hasta la fecha.
- Se han captado por parte de las spin-offs y start-ups UPM más de **28 millones de euros** en diversas fuentes de financiación de organismos tanto públicos como privados.
- Se ha reunido a **13** patrocinadores y colaboradores en torno al Programa de Creación de Empresas que aportan tanto recursos económicos directos como indirectos para incentivar la generación de nuevas ideas de negocio.
- **Gracias a todo ello, la UPM se ha convertido en la universidad número uno** en términos de creación de spin-off durante tres años consecutivos (2010 a 2012) según el ranking elaborado anualmente por la red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de las universidades españolas, RedOTRI Universidades.

Resultados más significativos:

1. Resultados durante el primer semestre de 2013:

Para el primer semestre de 2013 (fecha en la que todas las tareas se han venido acometiendo teniendo como centro neurálgico el Campus de Montegancedo), las actividades acometidas y los resultados alcanzados a nivel agregado en el Programa de Creación de Empresas UPM son los que se presentan a continuación:

- Número total de ideas recibidas en el marco de la X Competición de Creación Empresas (en la actualidad, en vigor): **405**. En términos de personas, esta cifra se ve traducida a un total de 1.026 personas implicadas y con interés en el ámbito del emprendimiento. Estos números mantienen el índice de participación en relación a anteriores ediciones en las que ya se alcanzaron una cifra récord de inscripciones. Todos los colectivos (profesores, investigadores, alumnos de grado y de postgrado, personal de administración y servicios) han registrado ideas en esta edición en la que, además, prácticamente todas las escuelas y centros de investigación de la UPM se han visto representados.

- Celebración de tres cursos de formación de manera simultánea a más de 90 equipos de emprendedores con una idea de negocio.
- Entre las numerosas actividades de divulgación realizadas para el fomento del espíritu emprendedor, caben destacar:
 - Jornadas sobre temas de carácter empresarial (ideas de negocio en el ámbito universitario, modelos empresariales, marketing, etc.): **23**, implicando a un total de 1.180 asistentes.
 - Acciones formativas entendidas como sesiones con una duración de 2 o más horas sobre emprendimiento: **9**, lo que ha venido a representar a más de 250 asistentes.
- Cerca de 130 equipos están recibiendo asesoramiento personalizado e individualizado en relación al análisis de viabilidad de su proyecto empresarial. De todos ellos, un porcentaje significativo se encuentra realizando un plan de negocio que recoge su planteamiento de actividad. El 1 de octubre de 2013 finaliza el plazo para que presenten, en el marco de la X Competición de Creación de Empresas actúaupm, dicha documentación y puedan optar a los premios a los mejores planes de negocio de esta edición.
- Por tercer año consecutivo se está celebrando las iniciativas **Business-Lab y Expert-Lab**. Se trata de unos programas dirigidos a alumni MBA, antiguos emprendedores, inversores y empresarios que a través de un asesoramiento personalizado, entran en contacto con proyectos de emprendedores innovadores que en la actualidad están analizando la viabilidad de su negocio. El objetivo final es aportar una mayor visión de negocio a estos proyectos, a la vez que representa una oportunidad para estos perfiles de entrar a formar parte de un ecosistema emprendedor de elevado potencial. Estos encuentros se han podido realizar en las instalaciones del CAIT gracias a las salas de reuniones de que dispone. En la actualidad, más de *35 proyectos* están recibiendo los servicios de valor añadido que incluyen estas iniciativas.
- Cabe destacar la celebración de la **segunda edición de InternetTech Forum**, un lugar de encuentro para que nuevos emprendedores y empresas, inversores y profesionales expertos conozcan tendencias y nuevas empresas punteras en los sectores de Internet, móvil y tecnología. Esta jornada se integra en el marco de las actividades promovidas por la Cátedra UPM - FDI Innovación y Tecnología, con sede en el Campus de Montegancedo.
- Asimismo tuvo lugar el **II Foro de Inversión actúaupm Nuevas Empresas Tecnológicas** en colaboración con InvestBAN, Red de Inversores Privados (actividad recogida dentro del Convenio específico de colaboración que la UPM mantiene con esta entidad). Este foro se articula como un espacio en el que proyectos empresariales creados en el entorno de la Universidad tengan la oportunidad de exponer sus iniciativas ante un gran número de inversores especializados en proyectos tecnológicos. Si bien en la primera edición (celebrada en noviembre de 2012) los 8 proyectos presentados se caracterizaron por ser empresas UPM con un cierto recorrido en el mercado, en esta segunda edición el planteamiento se orientó hacia compañías con actividad vinculada al sector de las tecnologías de la información y la comunicación. En suma, en estas dos ediciones, un total de 16 empresas han expuesto sus negocios ante potenciales inversores a través de este Foro.
- Se ha conseguido levantar alrededor de **1 millón euros** de fuentes de financiación primordialmente privada por parte de empresas con procedencia en la UPM.
- En términos de comunicación, la cifra de impactos en medios relativos tanto a empresas de la UPM

como al propio Programa se sitúa próximo a los 100, incluyendo tanto medios internos a la propia Universidad como externos a la misma.

- Número total de empresas creadas hasta la fecha: **10** (5 spin-offs y 5 start-ups).
- En cuanto a las labores de **internacionalización**, se disponen de ejemplos de proyectos empresariales que, apoyados desde el Programa de Creación de Empresas desde los inicios de la idea de negocio, se encuentran en la actualidad en procesos de negociación o bien han cerrado ya acuerdos para el desarrollo de sus actividades con una perspectiva supranacional. Asimismo, son ya varios los casos de empresas que, debido a su perfil tecnológico, a su elevado potencial de crecimiento y a su modelo de negocio de alcance internacional, han recibido inversión de fuera de nuestras fronteras.
- Si bien se encuentra en proceso de desarrollo, no se puede dejar de mencionar la próxima inauguración de la **preincubadora del CAIT**. Este espacio está concebido como un área de gestación de ideas hasta que éstas se conviertan en negocios viables de mercado. Además de una infraestructura que ayuda al trabajo colaborativo para los equipos de emprendedores (con acceso a puestos de trabajo), favorecerá y facilitará la prestación de algunos de los servicios del Programa de Creación de Empresas (como el asesoramiento y la asistencia en la puesta en marcha de los proyectos), a la vez que fomentará otras actividades como la celebración de seminarios formativos o el networking activo, entre otros.

No obstante, y dado que el Programa de Creación de Empresas UPM presenta un mayor recorrido en el tiempo, se incluyen seguidamente los resultados alcanzados a lo largo de todo el año 2012, con el fin de tener una visión más próxima de lo que representa un año de actividad en esta iniciativa y completando de este modo todas las actividades que conlleva la Competición de Creación de Empresas actúaupm.

2. Resultados durante el año 2012:

En el año 2012 el Programa de Creación de Empresas UPM experimentó un aumento significativo en términos de participación: un total de 474 equipos presentaron una idea de negocio con interés en analizar su viabilidad, lo que representó a más de 1.200 personas. Esta cifra vino a demostrar que el Programa es uno de los que consigue despertar mayor interés y participación de todos los que se celebran dentro de la Universidad a lo largo del año. Asimismo se produjo un incremento destacado en términos de planes de negocio finalizados y presentados, situándose en una cifra muy próxima a 60 planes.

El Programa de Creación de Empresas ha mostrado en los últimos cinco años una alta capacidad de difusión del emprendimiento, como demuestra el hecho de que más de 11.000 personas han asistido a alguna de las diferentes actividades realizadas (formación, jornadas, talleres, seminarios, etc.).

En concreto, los resultados en 2012 se sitúan en:

- Empresas creadas: **17**
- Ideas recibidas en la IX edición de la Competición de Creación Empresas actúaupm: **474**
- Equipos asesorados: **91**
- Equipos tutorizados dentro de las iniciativas *Business-Lab* y *Expert-Lab*: **40**
- Seminarios de formación: **9** (implicando a cerca de 300 asistentes)

- Comunicación:
 - Impactos en prensa e internet: **150**
 - Notas de prensa: **4**
- Actividades específicas de formación en temas de gestión empresarial:
 - Jornadas: **29** (lo que representa a unos 2.200 asistentes aproximadamente).
 - Acciones formativas: **12** (490 asistentes).
- Equipos en foros de inversión desde 2009: 39. En términos agregados, la cifra de inversión captada por empresas UPM se sitúa en más de **28 millones de euros**.

Cabe señalar que en labores de difusión general del espíritu emprendedor entre la comunidad universitaria, se organizaron múltiples jornadas en escuelas, centros e institutos de investigación y se participó en otras actividades de carácter formativo en colaboración con diversas entidades como la Mesa Redonda de Emprendedores celebrada en el marco de los cursos de verano de La Granja de la UPM, la sesión técnica sobre transferencia de tecnología en la Universidad de Valladolid o los talleres de *Gamificación*, gestión de recursos humanos y financiación dentro de la IX edición de la Semana del Emprendedor de la Comunidad de Madrid, entre otros.

Asimismo, se participó en diversas ferias de empleo universitarias (InduForum en la ETSI Industriales, Satelec en la ETSI Telecomunicación y Foro 3U) y varias jornadas de innovación y comercialización de resultados a través de empresas universitarias dirigidas a grupos y centros de investigación, como por ejemplo la jornada *Oportunidades para emprender en un mundo global*, impartida por el Presidente de Microsoft Internacional, Jean Philippe Curtois.

3. Resultados agregados para el periodo 2008 a 2012:

Por último, se presentan los resultados alcanzados por el Programa a nivel agregado a lo largo del periodo 2008 a 2012. Tal y como se puede observar, estas cifras no vienen más que a remarcar que la actividad en materia de apoyo a la constitución de spin-offs (empresas que toman como base el conocimiento científico-tecnológico de la Universidad) y start-ups (resto de nuevas empresas tecnológicas nacidas del entorno universitario) continúa en fase de crecimiento y consolidación en el entorno de la UPM.

	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
<i>Equipos asesorados y tutorizados</i>	126	170	175	198	131	800
<i>Actividades divulgación</i>	52	79	128	138	148	545
<i>Asistentes actividades de divulgación</i>	1.820	2.334	2.221	2.521	2.575	11.471
<i>Seminarios formativos</i>	3	4	3	3	9	22
<i>Asistentes acciones formativas</i>	53	61	65	150	294	623
<i>Impactos en prensa e Internet</i>	135	118	106	150	150	659
<i>Elementos promocionales</i>	11.223	11.434	12.805	6.480	8.980	50.922
<i>Competición de ideas de negocio</i>	163	266	257	415	474	1.575
<i>Planes de negocio</i>	29	38	38	50	58	213
<i>Equipos en foros de inversión</i>	--	10	8	10	11	39
<i>Empresa creadas</i>	12	15	15	17	17	76

Explicación del uso de los recursos humanos, materiales y económicos

El Programa de Creación de Empresas cuenta con una estructura estable tanto de recursos económicos, como humanos e infraestructuras para el desarrollo de sus actividades.

En el ámbito **económico**, dispone del respaldo de la Universidad Politécnica de Madrid a través de los recursos disponibles en el Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT) del Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo. Adicionalmente, y a nivel institucional, el Ministerio de Economía y Competitividad actúa como patrocinador en el marco del Programa INNCIDE 2011 (OTR-2011-0236).

Asimismo, se cuenta con el soporte y el apoyo de entidades privadas colaboradoras del Programa, las cuales no sólo realizan aportaciones económicas directas sino que también ofrecen soporte no dinerario o en especie en virtud de las relaciones estratégicas mantenidas con la institución (formación especializada, asesoramiento en materias de interés, participación en jornadas y eventos, etc. entre otras). Así, en 2013 el programa de patrocinios cuenta con entidades tales como Accenture, compañía global de consultoría de gestión, servicios tecnológicos y outsourcing; Creania Labs, una aceleradora que se centra en el diseño, tecnología, investigación y desarrollo de proyectos empresariales; eGauss, empresa diversificada y activa del sector tecnológico, especializada en el ámbito de Internet, móvil y tecnología en general; InvestBAN, Red de Inversores y Business Angels, con interés en proyectos y/o empresas de marcado carácter tecnológico e innovador con un elevado potencial de crecimiento; Rousaud Costas Duran SLP, despacho de abogados multidisciplinar, con amplia experiencia en procesos de transferencia de conocimiento y creación de empresas de base tecnológica; Revista Emprendedores, la revista de Economía más leída de España, con información práctica para autónomos, empresarios y profesionales; la escuela de negocios IEN Politécnica especializada en ofrecer formación de postgrado en el área de Administración de Empresas a profesionales y Savior Venture Capital, sociedad de inversión que colabora con los emprendedores aportando una visión empresarial a su modelo de negocio.

En términos de **personal** dedicado al Programa, cabe señalar que uno de los factores que caracterizan y enriquecen a este equipo de trabajo es su carácter multidisciplinar y su elevada interconexión a la hora de emprender tareas. Este equipo estable está formado por tres personas a tiempo completo al frente de las cuales se sitúa el Director de Programas de Innovación y Creación de Empresas que realiza la función de coordinación de las actividades a desarrollar.

A nivel de **infraestructuras**, el Programa de Creación de Empresas se localiza físicamente en el CAIT, en el entorno del Campus de Excelencia Internacional de Montegancedo de la UPM, en el término municipal de Pozuelo de Alarcón (Madrid). En este centro se vienen desarrollando las actividades propias del Programa desde enero de 2013. Este edificio cuenta con todo lo necesario para dar continuidad al trabajo a realizar, tanto en términos administrativos (puestos de trabajo con mobiliario moderno y funcional, elementos informáticos, conexión a Internet y telefonía fija, material de oficina diverso, etc.), como de espacios informales, polivalentes y multifuncionales donde mantener reuniones de trabajo, impartir formación o realizar videoconferencias (se cuenta con salas de reuniones de diferente capacidad, salón de actos y cafetería propia).

Desviaciones más importantes en el progreso hacia los objetivos

Se ha pospuesto el acondicionamiento de un espacio en la planta -2 del edificio CAIT para la ubicación de una preincubadora como entorno multifuncional en el que las ideas de negocio puedan impulsar el desarrollo de su proyecto empresarial.



Propuesta de Acciones correctoras

No procede