

Otra Buena Práctica es el **proyecto de la construcción del edificio del Centro de Láseres Pulsados (CLPU).**

El Consorcio Centro de Láseres Pulsados Ultracortos Ultraintensos, creado mediante convenio de colaboración firmado el 14 de diciembre de 2007 por el entonces Ministerio de Educación y Ciencia , la Junta de Castilla y León y la Universidad de Salamanca, tiene entre sus fines, a tenor de lo establecido en sus Estatutos, gestionar y promover la colaboración científica, técnica, económica y administrativa de las Instituciones que lo integran para el diseño, la construcción, el equipamiento y la explotación del Centro de Láseres Pulsados Ultracortos Ultraintensos.

Tal como se recogió en el Artículo 3 (*Fines*) de los estatutos en la constitución del Consorcio, *“El CLPU será una instalación científica y tecnológica abierta al uso de la comunidad científica y tecnológica nacional y que a su vez desarrollará en el propio Centro experimentación e investigación científica y tecnológica en todos los aspectos relativos a láseres pulsados ultraintensos con una plantilla de científicos y tecnólogos propios. La infraestructura estará abierta a la colaboración internacional y se insertará de pleno en las iniciativas de coordinación y colaboración europeas en este campo”.*

La construcción del edificio sede del Centro de Láseres Pulsados (CLPU) ha sido cofinanciada con Fondos FEDER del Programa Operativo de I+D+i por y para el beneficio de las empresas 2007-13 (Fondo Tecnológico), articulados a través de un convenio de colaboración entre el entonces Ministerio de Ciencia e Innovación, MICINN (actual Ministerio de Economía y Competitividad, MINECO) y el Consorcio Centro de Láseres Pulsados Ultracortos Ultraintensos, suscrito el 29 de noviembre de 2010. El procedimiento seguido para alcanzar dicha firma se resume en las siguientes etapas:

1º- El potencial beneficiario dirigió una solicitud de cofinanciación FEDER a la entonces Dirección General de Cooperación Internacional y Relaciones Institucionales (actualmente Dirección General de Innovación y Competitividad (DGIC), acompañada de una Memoria Técnica y Económica describiendo las actuaciones previstas y una declaración responsable.

2º.- La solicitud de cofinanciación FEDER fue evaluada por la Subdirección General de Planificación de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas (Subdirección General técnica responsable de las Infraestructuras Científico-Técnicas Singulares (ICTS) contenidas en el Mapa Nacional) y las operaciones a cofinanciar fueron aprobadas por una Comisión de Selección. Dicha Comisión aprobó dichas operaciones para su cofinanciación asegurándose de que las mismas cumpliesen los criterios aplicables al Programa Operativo de I+D+i por y para el beneficio de las empresas (Fondo Tecnológico), del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), del periodo de programación 2007-2013, aprobados por el Comité de Seguimiento del propio programa operativo.

3º.- Una vez aprobado el proyecto para su cofinanciación por parte de FEDER, se suscribió un convenio entre el entonces Ministerio de Ciencia e Innovación (actual MINECO) y el Consorcio Centro de Láseres Pulsados Ultracortos Ultraintensos, en el que se establecieron las condiciones de ejecución, justificación y certificación de las operaciones.

El coste elegible asciende a 3.217.599 euros, con un ayuda FEDER de 2.252.319 euros

***Se considera una Buena Práctica porque:***

*La actuación ha sido convenientemente difundida entre los beneficiarios, beneficiarios potenciales y el público en general.*

Esta operación cumple con los artículos 8 y 9 del Reglamento (CE) nº 1828/2006, de la Comisión, de 8 de diciembre de 2006, y al Reglamento (CE) nº 1083/2006 del Consejo, de 11 de julio de 2006, sobre medidas de información y publicidad.

Asimismo, CLPU autorizó al órgano gestor de dicha ayuda (DGIC) para que se pudiera proceder a la cesión de la información correspondiente, y aceptó ser incluido en la lista pública que se recoge en el artículo 7, apartado 2, letra d del Reglamento (CE) 1828/2006, de 8 de diciembre de 2006.

En todo el proceso seguido, desde la firma del convenio de colaboración para la cofinanciación del mencionado proyecto, hasta la ocupación del edificio construido, se han seguido los criterios del Plan de Comunicación del Programa Operativo en el que se encuadra la presente actuación.

A continuación se adjuntan algunas imágenes a modo de ejemplo:

- i. Anuncio en la página web del anterior Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) de convocatoria de convenios cofinanciados con fondos FEDER. En esta misma sección se puede encontrar el documento “Instrucciones para el Cumplimiento del Plan de Comunicación FEDER 2007-2013 para proyectos cofinanciados a través de FEDER de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS)”.



- ii. Tanto en los anuncios de licitación como de adjudicación de los correspondientes procedimientos de contratación se ha hecho referencia a la cofinanciación FEDER. Cuando fue necesario por el importe, atendiendo a lo establecido en la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, también se publicó en BOE o en DOUE, haciendo mención a la cofinanciación FEDER.



## BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO



---

Núm. 139
Martes 8 de junio de 2010
Sec. V-A. Pág. 66683

### V. Anuncios

#### A. Anuncios de licitaciones públicas y adjudicaciones

##### OTROS PODERES ADJUDICADORES

**20487** *Resolución del Centro de Láseres Pulsados Ultracortos Ultraintensos (CLPU) por el que se anuncia la licitación para la contratación de: "Redacción del proyecto y ejecución de la obra sede del CLPU -láser de Petavatio- en campus de Villamayor de la Armuña (Salamanca)".*

Salamanca, 26 de mayo de 2010.- El Director del CLPU, Luis Roso Franco.

ANEXO

Presupuesto base de licitación de acuerdo con la siguiente distribución por anualidades: Año 2010: 1.900.000,00 euros. Año 2011: 2.817.425,00 euros. La Financiación será imputada, en su caso, total o parcialmente a fondos FEDER.

ID: A100043364-1

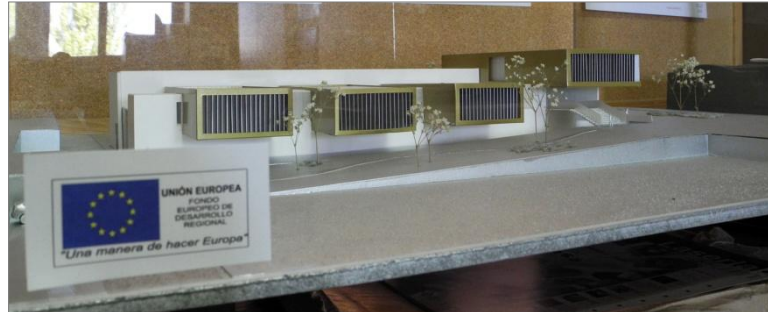
<http://www.boe.es>
BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO
D.L. M-1/1958 - ISSN: 0212-033X

ew: BOE-S-2010-20487

- iii. Construcción

- Desde el **inicio** de su construcción se realizó la correspondiente difusión de cofinanciación FEDER:

- Maqueta de la sede



- Invitación al acto de colocación de la primera piedra (28/02/2011)



- Placa conmemorativa



- Documentos relativos al edificio (dossiers de prensa, fichas informativas...):



## Sede CLPU - Láser de Petavatio

**Ficha Proyecto**

<b>Nombre:</b> Sede CLPU - Láser de Petawatio	<b>Constructora:</b> Ferrovial - Agranda
<b>Emplazamiento:</b> Parque Científico de la U.SAL, Villamayor de la Arzobispado	<b>Dirección Obra:</b> Eduardo Dorado Díaz, Fondo Herre Luengo
<b>Superficie construida:</b> 2.048,43 m <sup>2</sup>	<b>Fase de Ejecución:</b> 15 Pisos
<b>Proceder:</b> Concurso Genérico de Licitación PULSADOS LÁSERES ULTRACORTOS	<b>Presupuesto:</b> 9.217.300,00 €
<b>Agencia:</b> Buena Vista, ARQUITECTOS	<b>Financiación:</b> Fondos FEDER del Programa Operativo Fondo Sociológico para Infraestructuras Científicas



## CLPU

**Centro de Operaciones Ultra**

PLANTA SUBTERRÁNEA	m <sup>2</sup>
área de 100 metros	400,24
área de laboratorios	498,21
otros espacios	219,26
<b>Total</b>	<b>1.117,71</b>

PLANTA BAJA	m <sup>2</sup>
área de recepción	273,84
áreas comunes	239,84
otros espacios	166,28
<b>Total</b>	<b>679,97</b>

PLANTA PRIMERA	m <sup>2</sup>
área de gestión	24,76
administración	32,46
espacios de descanso	45,38
recreativo	30,24
área de recepción	144,28
otros espacios	36,53
<b>Total</b>	<b>413,69</b>

**PLANTA SEMISUBTERRÁNEA:** Es una planta subterránea que incluye laboratorios de láser de dimensiones 60 m x 10 m y 6 m de alto, que necesitan llevar un control de temperatura, humedad, radiación ambiental y estabilidad geológica. En esta sala están ubicados el láser de PETAWATT.

Además a esta sala, una zona dedicada a la explotación, de 500 m<sup>2</sup>, que alberga cuatro laboratorios, destinados al control con un conjunto de equipos especializados. Las características técnicas serán similares a las de la sala de láser de petawatt.

Laboratorio 1: Taller de mantenimiento.  
Laboratorio 2: Sistema de mantenimiento sub-terráneo (RVA).

Laboratorio 3: Sistema Control Plasma Escalado (CSP).  
Laboratorio 4: Sistema de 300 TW.

**PLANTA BAJA:** Comprenderá un ÁREA DE TRABAJO compuesta por 4 salas de trabajo en grupo de capacidad para 12 investigadores cada una. También habrá un Aula con capacidad para 30 personas.

**PLANTA PRIMERA:** La planta primera albergará el ÁREA DE DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, compuesta por los departamentos de dirección y gestión, humano, social, apoyo con una sala de juntas.

**Obra 1. Antecedentes**

**ALICERAJES:**

- Pisos 7 del Láser (Múltiplicado: 200 toneladas)
- Aligeramiento GA, según FIC de 200 toneladas
- Trabajo de aligeración: 1.200,000 t
- Pisos de Elevación: Máximo 17 metros



**FUNDACIONES DE ACCESORIOS:**

- Pisos del Láser Petawatt (1.000 toneladas)
- Trabajo de aligeración: 7.200,000 t
- Pisos de operación: Máximo 18 metros (RVA, 200 t)
- Aligeramiento elevación de terreno.
- Trabajo de aligeración: 300,000,00 t
- Pisos de operación: Máximo 12 metros

**Obra 2. Antecedentes**

- Línea de PNR Sistema de puentes de mantenimiento y sala de explotación
- Trabajo de aligeración: 400,000,00 t
- Pisos de operación: Máximo 17 metros
- Láser CEP Sistema línea pulsed Tecnología CPA y con refrigeración y control de la temperatura
- Trabajo de aligeración: 600,000,00 t
- Pisos de operación: Máximo 17 metros


**Contacto:** [info@villamayor.es](mailto:info@villamayor.es)  
[www.villamayor.es](http://www.villamayor.es)

## CENTRO DE LÁSERES PULSADOS ULTRACORTOS ULTRAIINTENSOS (CLPU)




Parque Científico de Villamayor  
Edificio M5

Salamanca, 24 de febrero de 2011



**ÍNDICE**

1. Introducción.....	1
2. Situación: Parque Científico.....	2
3. Edificio M5.....	4
4. Inversiones del CLPU.....	13

- **Durante** la construcción del edificio se colocó la correspondiente cartelería y desde su página web se pudieron seguir los avances



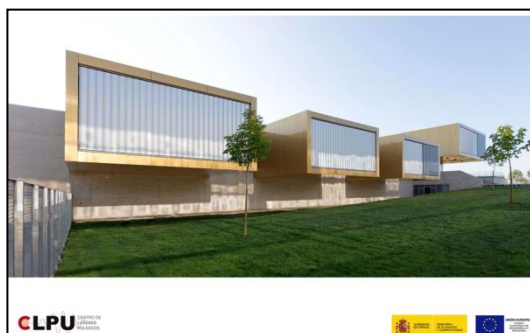
- Al **finalizar** la construcción se continua aplicando la normativa vigente en relación a la publicidad e información:
  - Diseño, la realización y la colocación de la placa informativa de la cofinanciación FEDER:



- Video promocional sobre construcción del edificio



- Elaboración de un video mediante *power point* en bucle sobre el edificio (general, panorámicas y detalles)



iv. Asimismo, durante todo el tiempo de ejecución del proyecto se ha procedido a su difusión correctamente en todo el material de comunicación generado en el Centro, tanto en soporte papel como en soporte electrónico:

- Convocatorias y notas de prensa en las que siempre se incluye un breve párrafo sobre el CLPU y la cofinanciación FEDER

**CLPU** CENTRO DE LÁSERES PULSADOS  
Edificio M3, Parque Científico de la Universidad de Salamanca  
C/ Adaja, 37185 Villamayor, Salamanca, SP481  
Tel: (+34) 923 318 123  
Fax: (+34) 923 318 134  
www.clpu.es

**CLPU** CENTRO DE LÁSERES PULSADOS  
Edificio M3, Parque Científico de la Universidad de Salamanca  
C/ Adaja, 37185 Villamayor, Salamanca, SP481  
Tel: (+34) 923 318 123  
Fax: (+34) 923 318 134  
www.clpu.es

**NOTA DE PRENSA**

**Acuerdo de colaboración con el CFP Río Tormes**  
El Centro de Láseres Pulsados refuerza su apuesta por la calidad educativa y profesional

Salamanca, 11 de junio de 2013

El director del Centro de Láseres Pulsados Luis Rozo, acompañado por el gerente de la infraestructura Pedro García ha suscrito en la mañana de hoy un acuerdo de colaboración con el Centro Integrado de Formación Profesional Río Tormes, representado por su director Agustín H. García.

El objetivo del acuerdo es establecer un marco de acercamiento entre las dos entidades para el futuro desarrollo de actividades conjuntas de colaboración, innovación y desarrollo tecnológico.

El Centro de Láseres Pulsados refuerza con este convenio su apoyo a la vocación científico-tecnológica y la excelencia profesional, ofreciendo sus instalaciones para desarrollo futuro de aplicaciones docentes que integren a alumnos y profesores en la realidad de un centro de usuarios de investigación y desarrollo.

El CLPU como infraestructura científico-tecnológica singular (ICTS) es consciente de su responsabilidad social y así lo manifiesta con una clara línea estratégica en su plan de acción que marca la divulgación, el impulso a la calidad en la docencia, y el apoyo a la industria como claves paralelas de su evolución.

El Centro Integrado de Formación Profesional Río Tormes es uno de los primeros centros integrados en Salamanca. Dependiente de la Consejería de Castilla y León ofrece enseñanza de calidad en dos modalidades de formación profesional: para empleo e inicial.

El presente acuerdo une los esfuerzos de dos entidades relevantes en sus ámbitos para el impulso de la excelencia profesional, de la alta cualificación y la dinamización formación-empresa en la región.

El CLPU es una infraestructura científico-tecnológica singular (ICTS) que nace en 2007 fruto de la colaboración del Ministerio de Economía y Competitividad (en aquel entonces Ministerio de Ciencia e Innovación), la Junta de Castilla y León y la

Agustín H. García (I), director del CFP Río Tormes y Luis Rozo, director del Centro de Láseres Pulsados, durante la firma del convenio.

Logos for Unión Europea, Junta de Castilla y León, and Universidad de Salamanca are visible at the bottom.

- Boletín CLPU. Trimestralmente el Centro de Láseres Pulsados publica un boletín en el que recoge su actividad principal y en el que se ha incluido desde sus inicios la publicidad FEDER:



- v. Además, cabe mencionar que se mantienen los elementos gráficos de la normativa de comunicación FEDER o la información escrita de cofinanciación FEDER en toda la documentación generada por el Centro:

- Página web del Centro: donde se incluye dicha publicidad tanto en el banner de la home como en el apartado específico de cofinanciación FEDER:





o Impresos tales como cartelera de eventos, memorias anuales o folletos informativos:



o Realización de vídeos promocionales una vez queda concluido el edificio:



- vi. Asimismo se han editado diversos materiales gráficos en los que se da publicidad a la cofinanciación FEDER de este proyecto. Estos materiales también se presentaron en el Acto Anual de Comunicación del año 2012 realizado en Sevilla y de 2013 realizado en El Escorial. Como ejemplo, se adjunta la imagen de un tríptico

**Applications**  
 The outstanding feature of the CLPU will be the availability of Petawatt pulses. However, for several applications maybe this huge power is not necessary. The goal of the CLPU is to bring to the user a ladder of pulses ranging from a fraction of femto to the Petawatt. The enormous list of potential applications of all these beams is therefore impossible to elaborate. As a general description of the most exciting areas to work in we present the following list (from less to more required power):

- Interaction with biomaterials
- Micro and nanoprocessing of materials
- Filamentation
- Strong-field femtochemistry
- High-order harmonic generation
- X ray laser pulses
- Relativistic filamentation
- Production of relativistic beams of electrons
- Plasma physics
- Nuclear physics
- Ion acceleration to multi MeV
- Radiopharmacy applications
- Protontherapy
- Vacuum polarization

Facultad de Física (Edif. Trilingüe)  
 Pl. de la Merced, s/n - 37008 Salamanca  
 Tel: 923 294 500 ext: 3107 - Fax: 923 294 584  
 info@clpu.es - www.clpu.es

- vii. La publicidad FEDER se ha incluido tal y como estima la normativa en todas aquellas intervenciones que por parte del personal del Centro, generalmente el director del CLPU, se han realizado en diversos eventos internacionales. Fuera ponencia científica o divulgativa del Centro, siempre se ha incluido información del edificio y de la cofinanciación FEDER:



*La actuación incorpora elementos innovadores*

Este edificio se ha construido en el Parque Científico de la Universidad de Salamanca, en el Campus de Villamayor, y consta de tres plantas:

- Planta primera: alberga el área de dirección y administración, compuesta por los despachos de dirección y gerencia, así como una sala de juntas.
- Planta baja: comprende el área de trabajo compuesta por 4 salas de trabajo en grupo de capacidad para 10 investigadores cada una, además de un aula con capacidad para 50 personas.
- Planta semisótano: está compuesta por dos áreas bien diferenciadas que son las que le dan la singularidad al edificio:

- Zona destinada a la experimentación, que aloja cuatro laboratorios diseñados de acuerdo con un criterio de máxima versatilidad: taller de mecanizado, sistema de femtosegundo sub-teravatt (KHz), sistema *Carrier-Phase-Envelope* (CEP) y sistema de 200 TW.
- Sala de dimensiones 60 m x 10 m x 6 m de alto con un estricto control de temperatura, humedad, radiación ambiental y estabilidad geológica necesarios por ser el lugar donde se ubicará el láser de Petavatio. Esta es la zona clave de todo el edificio. Toda la estructura está apoyada en un lecho de arena e independiente del resto del edificio para evitar vibraciones. Reúne especiales características de temperatura y humedad para un correcto funcionamiento del sistema láser que alojará.

La innovación de esta actuación radica en las características específicas que el edificio ha tenido que cumplir para alojar los especiales sistemas láser que se terminarán de integrar y empezarán a funcionar de 2015. El edificio construido ha tenido que contar con una serie de especificaciones técnicas que han supuesto el desarrollo de soluciones innovadoras, en especial las relacionadas con:

**Estabilidad estructural:** La estabilidad de la sala general del Láser ha de ser total evitando que las vibraciones con longitudes de onda inferiores a 200 m, puedan afectar la estabilidad de la sala.

Para la ejecución de la misma hubo que tener en cuenta multitud de factores que podían afectar tanto a la estabilidad estructural como a la estabilidad frente a agentes externos como pueden ser las vibraciones.

En el primer caso y para garantizar la no existencia de asientos diferenciales se procedió a la sustitución de los primeros 50 cm del terreno natural por una capa de material granular compactado con menos de un 15% en finos apoyado directamente sobre éste y se proyectó una cimentación tipo losa de hormigón de 60 cm de espesor fuertemente armada capaz de absorber las sollicitaciones de carga a la que iba a ser sometida.

En el segundo caso, para evitar que las vibraciones externas con una longitud de onda inferiores a 200 metros afectasen al interior de la sala se diseñó una doble “envoltura” totalmente independiente del resto del edificio. El solado se ejecutó sobre una losa de 30 cm de espesor separada mediante una capa de arena de 15 cm de espesor de la losa de cimentación propiamente dicha capaz de absorber las vibraciones procedentes del subsuelo, para las paredes se ejecutaron muros de hormigón separados mediante planchas de poliestireno

extrusionado que evitan la trasmisión de vibraciones procedentes del resto del edificio y sobre la losa de hormigón de la cubierta se colocó un aislamiento térmico que a la vez hace las funciones de barrera anti vibratoria además de ejecutarse bancadas anti vibratorias independientes por cada una de las máquinas apoyadas sobre la misma (UTAS, G.E., enfriadoras, bombas, etc).

Estabilidad térmica y control de la humedad: Independientemente de la temperatura de confort de la sala, (entre 19 y 22°C), su estabilidad térmica es fundamental, ya que una variación térmica, por pequeña que esta sea podría afectar el aparataje de precisión que requiere este tipo de experimentación, por este motivo se ha de aislar la sala y diseñar la climatización específica de la sala de tal forma que permita mantener un control de temperatura de  $\pm 0,5$  °C.

Desde la Oficina Técnica de Ferrovial Agromán S.A. se proyectó un sistema de climatización específico y muy complejo para la sala del láser, capaz de asegurar un control de la temperatura de  $\pm 0,5$ °C. y mantener una humedad relativa entre el 40% y el 60% que incluye la redundancia de varias instalaciones para asegurar el funcionamiento de la climatización ante cualquier fallo eventual del sistema ya sea por fallos mecánicos, operaciones de mantenimiento o cortes esporádicos del suministro eléctrico ( el edificio posee un GE de 650 Kwa capaz de mantener el edificio funcionando al 100% durante 8 horas aprox.).

Además la sala está equipada con un nivel de filtrado del aire de impulsión de sala limpia a través de filtros absolutos tipo H-13 y sección de recuperación del calor contenido en el aire de extracción para conseguir una mayor eficiencia energética.

La instalación de climatización del edificio cuenta además con un circuito específico de refrigeración para los equipos de láser, con el fin de evitar sobrecalentamientos que afecten al funcionamiento de estos dispositivos.

Para proporcionar agua refrigerada (a 10° C) a los láseres emplazados en la planta sótano, se dispone un circuito secundario independiente, que parte del colector general de frío para distribuir agua fría a estos equipos ejecutado con tuberías de polipropileno copolímero PP-R, que, frente a las tuberías de acero negro, mantienen el agua más limpia en su interior.

Para mayor seguridad del abastecimiento y dado el valor de los equipos receptores, las bombas de circulación de este circuito están conectadas a grupo electrógeno, de forma que se garantice su funcionamiento incluso con fallo de tensión de red. Además se ha instalado en el circuito un depósito

pulmón de 1.500 litros que permite abastecer de agua fría a los láseres durante un tiempo limitado, en caso de fallo de todos los sistemas, y evitar así que se produzca en ellos un “choque térmico” por parada no deseada.

Ausencia de Cromo: Otro punto a destacar y que mereció un estudio independiente fue un requisito pedido por el CLPU y que era la ausencia total de Cromo en los elementos metálicos proyectados en la sala ya que este material se puede activar radiológicamente con el rayo láser. Como es sabido prácticamente cualquier elemento metálico comúnmente utilizado en la construcción lleva Cr en su composición y por lo tanto este requisito no se pudo cumplir al 100% pero si evitar en la medida de lo posible esta afección incrementando el recubrimiento de hormigón del acero utilizado en el armado de las losas y muros de la estructura.

Suelo PVC conductor: El control de las descargas electrostáticas es fundamental en una sala de estas características ya que ésta puede afectar a los aparatos de gran precisión instalados en la misma pudiendo afectar a su rendimiento o incluso estropearlos. El suelo tanto de la sala del láser como el de los laboratorios contiguos es de PVC conductor y disipativo para poder controlar las descargas antes mencionadas y conducir las mediante una red de tierras independiente fuera del edificio.

En cuanto al resto del edificio cabe destacar los grandes voladizos de más de siete metros de las áreas de trabajo de planta baja y secretaría y dirección de planta primera conseguidos gracias a la construcción de forjados de chapa colaborante sustentados mediante cerchas metálicas trianguladas de gran canto, las fachadas ventiladas del edificio revestidas con un panel “composite” de aluminio y núcleo aislante de poliuretano con gran resistencia a la corrosión, los dobles acristalamientos formados por vidrios con control solar y las celosías orientables de aluminio que mejoran el confort interior de las diferentes estancias.

Instalación Radioprotegida: Otro aspecto importante, es que todos los elementos constructivos y de seguridad van encaminados a obtener la licencia de primera categoría como instalación radioactiva por el Consejo de Seguridad Nuclear. De hecho el CLPU es la primera instalación de sistemas de láseres que ha obtenido en España una licencia de este tipo (tercera categoría).

Las obras se han tenido que simultanear con los trabajos encaminados al suministro de las distintas fases del sistema láser de petavatio, cuya tarea de integración comporta una gran complejidad técnica. La complejidad no sólo es del propio sistema sino también de las instalaciones de apoyo que necesitan de unas condiciones de estabilidad de temperatura, control de humedad, sobrepresión, limpieza, y circulación y aspiración del aire muy restrictivas.

*Los resultados obtenidos con la misma se adaptan a los objetivos establecidos*

En cuanto a la consecución de los objetivos perseguidos, resulta evidente que, desde el punto de vista de la construcción y puesta en funcionamiento del edificio, dicho objetivo se ha cumplido.

Los objetivos últimos que se persiguen con infraestructuras científico-técnicas de carácter singular (ICTS) son lógicamente alcanzables y evaluables únicamente en virtud de los resultados que se deriven de las investigaciones que permiten este tipo de infraestructuras y de sus aplicaciones prácticas.

En cualquier caso, desde la perspectiva de inducir avances a corto plazo en materia de innovaciones tecnológicas en la industria, los resultados son muy positivos. El reto tecnológico que suponía el diseño y construcción de un edificio con las especiales características para albergar el primer sistema láser de petavatio en España se ha sido resuelto de forma adecuada y el hecho de ser una construcción asociada a una instalación científico técnica singular de sistemas láseres, no ha pasado inadvertida y ha despertado el interés en cuanto a las soluciones constructivas implementadas para garantizar la perfecta operación de este tipo de sistemas tan especializados y al mismo tiempo tan sensibles.

Concretamente la Universidad de Santiago está acometiendo actualmente un proyecto para la instalación de un sistema láser de 10 TW, y recientemente se desplazó hasta nuestro edificio una delegación de dicha Universidad a fin de evaluar las medidas técnicas constructivas implementadas en el mismo, estando en contacto con la empresa constructora a fin de colaborar en la ejecución de su nuevo laboratorio.

De igual manera, este edificio ha sido objeto de estudio por otra infraestructura de mucha mayor envergadura, concretamente la infraestructura europea ELI Hungría, cuyos arquitectos y técnicos mantuvieron dos jornadas de reuniones con los responsables de la construcción del CLPU y de la propia empresa responsable de la ejecución de las obras.

*Contribuye a la resolución de un problema o debilidad regional*

Hoy en día la ciencia y sus agentes deben concienciarse de que constituyen un engranaje clave de la economía de un país. La ciencia no es una actividad aislada. Su ejercicio involucra a un conjunto muy amplio de actores sociales. Desde la Administración Pública (incluyendo ministerios, universidades, organismos públicos de investigación, etc.) hasta la industria (empresas,

asociaciones, cámaras de comercio...) pasando por un buen número de entidades sin ánimo de lucro; ningún elemento participante es prescindible a lo largo del circuito de desarrollo, innovación, producción y competitividad.

El Centro de Láseres Pulsados es consciente de la necesidad de convertirse en un instrumento de vertebración de esa estructura económico-social. Por ello, la gestión del conocimiento y la transferencia de la innovación se han convertido en dos pilares claves de la estrategia de evolución del CLPU. El Centro ha implementado una serie de actividades con el objetivo de facilitar la movilidad intersectorial y apoyar la colaboración público-privada, todo, para lograr desarrollar un entorno favorable a la I+D+i. Con este fin (potenciar las capacidades de innovación del sector productivo) el CLPU busca impulsar la competitividad ajustándose a la demanda de su sector, y siempre teniendo en cuenta los retos sociales. Desde el primer momento el Consorcio ha buscado la cooperación con esta área centrándose en la transferencia de conocimiento como hilo argumental de sus acciones.

El papel de las ICTS, y en concreto el CLPU, tiene gran importancia en la definición de la política europea en las estrategias regionales de especialización inteligente (RIS3). Su ubicación estratégica en el Parque Científico de la Universidad de Salamanca en el campus de Villamayor, es otro ejemplo más del apoyo que el CLPU ofrece a la economía regional y al intento constante que hace por contribuir a la creación de un ecosistema de innovación. Los parques científicos son clústeres del conocimiento y aportan la parte privada, la de las empresas a un CLPU que se convierte así en ejemplo vivo del modelo de la Triple Hélix propuesto por Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff. Un modelo que propugna el desarrollo de las sociedades del conocimiento mediante la relación constante entre universidad, empresa y gobierno.

Las estadísticas que presenta la Comunidad de Castilla y León en cuanto a I+D+i son relativamente bajas, su inversión es del 6,7% del total nacional, siendo la tasa de empleo relacionada con esta actividad del 4,9 % nacional.

Las empresas de base tecnológica ubicadas en la región suponen el 5,6 % del total de las empresas ubicadas en el territorio nacional.

Por último indicar que la inversión en I+D+i sobre el PIB de la región es también inferior a la media nacional.

La Comunidad de Castilla y León es por tanto deficitaria en cuanto a industria tecnológica, por lo que está necesitada de motores dinamizadores y

generadores de actividad económica. En este sentido el CLPU puede ser el eje tractor para crear un polo de tecnología láser cuyo epicentro sea Salamanca, y concretamente el Parque Científico con capacidad para albergar empresas asociadas a esta tecnología, a las habría que dotar de facilidades para su implantación y financiación para su puesta en marcha, a través de las correspondientes políticas regionales

Al tratarse de un enclave de la USAL, se potencian las relaciones de investigación y colaboración entre ambas entidades. Por otro lado, al estar en un parque científico que posee además incubadora de nuevas empresas de base tecnológica, la relación con el sector industrial, incluyendo el área de emprendimiento, es constante.

Otro aspecto que mejoraría sería los ratios de investigación en I+D+i de las empresas regionales, ya que desde este centro se trabaja en detectar las necesidades del tejido empresarial regional, a través de participación en plataformas tecnológicas, cluster y plataformas regionales (Innovation Hubb) e incluso en proyectos industriales de carácter bilateral.

Si nos centramos en el ámbito local, la actividad industrial apenas supera un 10%, y sin apenas actividad tecnológica por lo que el centro puede ayudar a mejorar el peso específico de esta actividad en el conjunto de la actividad económica local, sin contar con la aportación a la reducción de las elevadas tasas de desempleo.

La capacidad de atracción del centro y su proximidad a poblaciones más industriales como Madrid o Valladolid, pueden ayudar a solventar carencias en cuanto a la red de transporte y sobre todo la visualización a nivel mundial de la región, tal y como se demuestra en los mapas elaborados por el International Committee on Ultra-High Intensity Láseres, el mapa elaborado por LaserLab Europe y el Propio mapa elaborado por el Ministerio de Economía y Competitividad sobre las ICTS.

Por último el Centro pasará a formar parte de la futura Red Regional de Ciencia y Tecnología, que permitirá una mayor colaboración entre todos los centros regionales y sobre todo optimizar la utilización de equipamientos, evitando las duplicidades

*Tiene un alto grado de cobertura sobre la población a la que va dirigido*



El colectivo de población que pueden, en último extremo, resultar beneficiados por la construcción y el desarrollo de las actividades de investigación que se realizan en este centro, es muy amplio.

Existen al menos tres poblaciones a las que va dirigida la presente actuación:

- Por un lado, la comunidad científica. Una de las condiciones fundamentales para que el CLPU se convierta en un centro de servicio de calidad, es la capacidad de la organización de convertirse en un centro de referencia internacional. El CLPU ha organizado diversas reuniones para detectar las necesidades de aquellos potenciales usuarios de los láseres que albergará este edificio tanto en la comunidad científica nacional como internacional. La media de asistentes a estas reuniones ronda las 100 personas, procedentes de ámbitos universitarios, científicos, tecnológicos e industriales.

La proporción actual de los usuarios es de 76% de universidades y centros de investigación frente al 24 % del sector industrial. En estas reuniones se han detectado las áreas de interés de los usuarios y se han agrupado a fin poder identificar mejor sus necesidades y dar la mayor cobertura posible a estos grupos.

- Un segundo sector de la población a la que va dirigida esta actuación es la industria. No sólo el directamente beneficiado por la construcción del edificio sino las que puedan hacer uso de sus instalaciones.

A este respecto se han detectado varias líneas en las que el CLPU puede tener influencia y se está trabajando en ellas:

- Creación de nueva tecnología láser, específicamente de láseres pulsados. Ya se colabora con diversas empresas nacionales en el tema y con diversas universidades y el CSIC.

- Creación de nuevos sistemas de caracterización de pulsos ultracortos. Ya se colabora con diversas empresas y con la Universidad Politécnica de Cataluña en la creación de nuevos elementos no lineales para medir duración y características de los pulsos.

- Creación de nuevos detectores de radiación ionizante. En este punto se está estudiando la colaboración con diversas empresas del sector del espacio por la conjunción de intereses con el CLPU.

- Creación conjunta de *know how* sobre vacío para instalaciones laser. Se ha construido un compresor de pulsos láser en colaboración con el Sincrotrón ALBA y se ha desarrollado conocimiento conjunto en un campo nuevo.

Como se ha indicado anteriormente, su ubicación en el Campus de Villamayor, en el marco del Parque Científico de la Universidad de Salamanca, avalan su apuesta por el sector industrial. Un parque científico en sí acoge a un conjunto de empresas caracterizadas por una fuerte inversión en I+D, que buscan tanto el flujo constante entre las investigaciones de laboratorio y las empresas, como la creación de clusters especializados. La ubicación del CLPU en el Parque de la USAL es estratégico tanto para el Centro como para el Parque, ya que el CLPU actuará como núcleo tractor. Esta retroalimentación Parque-CLPU siempre resultará beneficiosa e impulsará la relación del Centro de Láseres con las empresas del sector (industria láser, semiconductores, espacial, ferroviaria, de seguridad, de medio ambiente...).

- Finalmente, aunque no por ello menos importante, la variedad de actividades científicas que se pueden realizar en el CLPU es tan amplia que sus resultados son de interés evidente para la población de público en general. A modo de ejemplo, cabe citar algunas de las aplicaciones de la investigación que se puede llevar a cabo en este centro: Desarrollo de técnicas de microcirugía, micromecanizado de todo tipo de materiales para la industria aeroespacial, microelectrónica, producción de nanopartículas y nanosuperficies, limpieza y restauración de obras de arte.

Especial relevancia puede tener para la sociedad las aplicaciones médicas en las que se está trabajando, concretamente la fabricación de fármacos, aplicación quirúrgica de rayos X y protonterapia.

Además se trabaja en la elaboración de un prototipo que permita la captación de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, lo que sin duda puede ser clave para los retos que actualmente tienen planteados la sociedad.

*Se han tenido en cuenta los criterios horizontales de igualdad de oportunidades y de sostenibilidad ambiental*

En *relación a los criterios horizontales de igualdad de oportunidades*, cabe destacar los siguientes aspectos:

- Tal como se recoge en varios informes nacionales e internacionales, uno de los problemas que todavía se tienen que

enfrentar y resolver en el ámbito de la ciencia es el, todavía considerable, efecto del sesgo de género. Y este efecto es todavía más significativo en el campo de la física y ciencias relacionadas en las que se enmarca el ámbito de trabajo del CLPU. Consciente de ello, el CLPU ha hecho un esfuerzo constante por la incorporación de mujeres en su plantilla, constituyendo en la actualidad el 30 % de la misma, incluyendo puestos de máxima responsabilidad en el área técnica. En la misma línea, el centro ha incorporado diversas medidas de conciliación familiar.

- Por otra parte, en relación a la integración de personas discapacitadas, el edificio cuenta con los elementos estructurales necesarios para el acceso de estas personas al mismo.

*Medioambientalmente*, este proyecto ha sido escrupulosamente gestionado de forma responsable dado que el sistema de láser de petawatio irá alojado en el búnker del semisótano del edificio cuyas normas de seguridad son vigiladas con el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). El CLPU es una instalación pionera en nuestro país y, como tal, deben adaptarse medidas de seguridad muy por encima de lo que se podría prever para asegurar que el éxito en un experimento no implique un peligro.

El edificio además dispone un Sistema Integrado de Gestión y Control de Instalaciones que como tareas principales a realizar tiene el conseguir un funcionamiento óptimo de las instalaciones con unos gastos energéticos mínimos disponiendo de información en tiempo real de todas las situaciones de avería o alarmas que se produzcan, tanto en las instalaciones electromecánicas del edificio como en las de protección de bienes y personas, así como del estado de funcionamiento de todos los equipos e instalaciones, informaciones que serán compartidas entre los subsistemas integrados a través de la red de comunicaciones del Sistema Integrado de Gestión Técnica, que sin duda serán garantía de una eficiencia energética importante.

#### *Sinergias con otra políticas o instrumentos de intervencion publicos*

En este sentido hay que destacar sinergias tanto a nivel nacional como a nivel europeo. Las actuaciones que se llevan a cabo en CLPU son acordes con el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 en el momento de la firma del correspondiente convenio y, en la actualidad, con la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación para el período 2013-2020. En concreto, dentro de su segundo objetivo, “Fomento de la investigación científica y técnica de excelencia”, se incluye la consolidación y usos de las Infraestructuras Científicas y Tecnológica Singulares. El CLPU se encuentra enmarcado en el Mapa de Infraestructuras

Científico Tecnológicas, que permite una especialización en las diversas áreas del conocimiento y al mismo tiempo una complementariedad y transversalidad entre los diversos centros a la hora de aplicar las políticas de I+D+i y sobre todo para aplicar eficazmente los instrumentos de financiación de las mismas.

A nivel europeo hemos de indicar que el CLPU está perfectamente alineado con el European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), concretamente a través de ELI ( Extreme Light Infrastructure), habiendo conseguido el CLPU ser una Regional Facility de ELI, a fin de trabajar de forma coordinada y de poder encauzar usuarios internacionales. Como se explicita en el Libro Blanco de ELI, la misión de las Regional Facilities es la de:

- *“To fill gaps and provide, on demand, transfer of knowledge, training, support and services of any kind, such as technical, technological, scientific, computational, managerial and educational, to the ELI pillars.*
- *To act as facilities in which methods, technologies and special instrumentation to be exploited by the ELI pillars will be designed and/or developed.*
- *To act as facilities for testing instrumentation and devices to be used at the ELI pillars, or for feasibility studies of experiments to be implemented at the ELI pillars.*
- *To act as an incubator of the ELI pillars, in which a number of technological and technical problems may be defined and/or solved.*
- *To possibly prepare and foster future experiments to be conducted in the main ELI.*
- *To act as training sites of personnel and users of the ELI pillars”.*

Cabe destacar, que el CLPU participa en el VII Programa Marco dentro de dos redes denominadas LaserLab Europe y La3Net, la primera orientada a gestionar eficazmente los accesos a la comunidad científica tecnológica y la segunda formar a los futuros investigadores y tecnólogos en sistemas láseres y que pone en valor la colaboración entre centros laser.

Así mismo, el área del conocimiento de los sistemas láseres, es la Fotónica, una de las seis tecnologías facilitadoras de innovación (KET, por sus siglas en inglés) reconocida, apoyada e impulsada por la Unión Europea, por tanto el centro está perfectamente identificado dentro de las políticas europeas de innovación.

En cuanto a las sinergias con las políticas regionales, la iniciativa de creación del CLPU se enmarcaba de hecho en la Estrategia Regional de I+D+I de Castilla y León 2007-2013, dentro del Programa “Creación, Desarrollo y

Consolidación de las Infraestructuras de Apoyo”. “6.1. Potenciación de infraestructuras Comunes”, que concebía la creación y desarrollo de grandes infraestructuras de carácter científico citando explícitamente a las dos ICTS de la Comunidad.

Para el próximo periodo de programación, las políticas de ciencia y tecnología regionales se desarrollarán de acuerdo a las estrategias de investigación e innovación para una especialización inteligente (RIS3). En la RIS3 de Castilla y León 2014-2020, el CLPU es citado explícitamente por su papel esencial dentro de las “capacidades” tecnológicas regionales identificadas en dos ámbitos de especialización económica de la región: “Automoción, componentes y equipos” y “Hábitat” (construcción). Más a futuro, en la creación del CLPU se contemplaba el descubrimiento de aplicaciones en el ámbito de la medicina (ablación y tomografía). En resumen, el CLPU desempeñará un papel interesante en tres de los seis ámbitos económicos de especialización de Castilla y León.

Desde el punto de vista de desarrollo y aplicación de tecnologías, en la RIS3 de Castilla y León se conciben los láseres de alta potencia como una tecnología facilitadora esencial en la prioridad “Eficiencia productiva en sectores de transporte como Automoción y aeronáutica, haciendo de materiales y componentes las claves del liderazgo y sostenibilidad”. Además, el CLPU se ocupa de dos ámbitos tecnológicos esenciales para Castilla y León: la fotónica aplicada a las TIC y a los materiales.