



PLAN ANUAL DE ACTUACIONES Y PROYECTOS

Ejercicio 2021



Consorcio del Centro de Láseres Pulsados
Edif. M5. Parque Científico. C/ Adaja, 8. 37185 Villamayor, Salamanca

ÍNDICE

3	1. Hitos logrados en la anualidad 2020
3	1.1 Avances tecnológicos
5	1.2 Avances experimentales
8	1.3 Producción científica
12	2. Escenario económico
15	3. Actuaciones previstas para la anualidad 2021
15	3.1 Contexto
1	3.2 Campañas experimentales (Acceso abierto competitivo)
16	3.3 Producción científica
29	3.4 Transferencia: Divulgación / Docencia
30	4. Objetivos previstos para la anualidad 2021
34	5. Propuesta de objetivos del Director para la anualidad 2021

1. Hitos logrados en la anualidad 2020

La actividad del ejercicio 2020 ha estado sin duda marcada por la pandemia que se está sufriendo a nivel mundial. En concreto, los factores que han afectado al desarrollo ordinario de nuestra actividad han sido:

- Declaración del estado de alarma en nuestro país para la gestión de la situación de crisis sanitaria del 14 de marzo (RD 463/2020, RD 476/2020, RD 487/2020, RD 492/2020 y RD 555/2020) al 21 de junio del presente año
- Confinamiento domiciliario
- Situaciones parecidas en otros países que han provocado restricciones en la movilidad entre fronteras.
- Reducción del aforo en los espacios de trabajo entre las nuevas medidas de seguridad sanitaria en el ámbito laboral
- Implementación de la modalidad de trabajo no presencial

1.1 Avances Tecnológicos

Durante la anualidad 2020 destacamos los siguientes desarrollos tecnológicos implementados para la optimización de VEGA y su utilización por parte de los usuarios:

- **Incremento de versatilidad de estaciones experimentales y servicios auxiliares:** Redacción y publicación de los pliegos técnicos tender-FEDER para la obtención del material necesario para llevar a cabo este incremento en los modos de funcionamiento. Actualmente se están recibiendo las distintas partidas para la puesta en marcha de esta reorganización.
- **Mejora de la estabilidad del amplificador de VEGA 2 a alta tasa de repetición:** Evaluación de la refrigeración del cristal amplificador de VEGA 2 para lo cual se reemplazó el recubrimiento del material conductor por uno nuevo que mejoró el comportamiento del refrigerador y eliminó gran parte de la degradación del haz producida por la no disipación del calor a alta tasa de repetición. Durante este proceso se detectó que la tensión térmica producida en las ventanas de entrada del criogénico cuando el láser está a alta tasa de repetición afectaba también al haz, por lo que se decidió su sustitución.
- **Mejora en la estabilidad de VEGA 3 durante el funcionamiento single shot/repetición:** La refrigeración por agua existente en este amplificador hace que la carga térmica de VEGA-3 trabajando en modo disparo único y en modo repetición sea muy diferente y por ello la calidad de VEGA-3 a la salida requiere un ajuste diferente en estas dos situaciones. Con objeto de mantener las mismas condiciones en los cristales del amplificador en ambos modos de disparo se diseñó un obturador de gran tamaño basado en un motor con velocidad y precisión suficientes como para que permita el movimiento preciso de un espejo de gran tamaño dentro y fuera de la línea en el espacio de tiempo que separa dos pulsos

a 1 Hz, es decir un segundo. Se está buscando el proveedor de motorizaciones que pueda hacerlo a medida para incluir la electrónica de sincronización con VEGA.

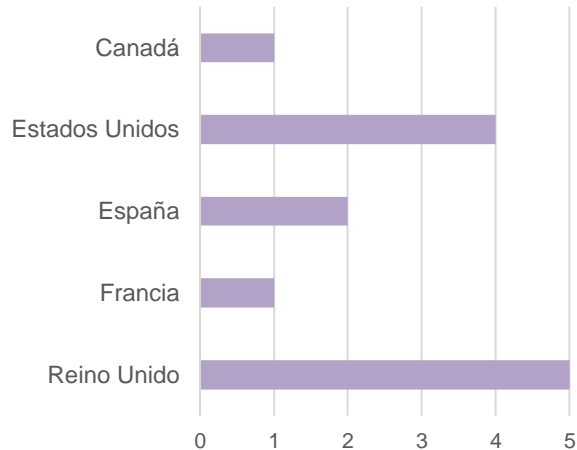
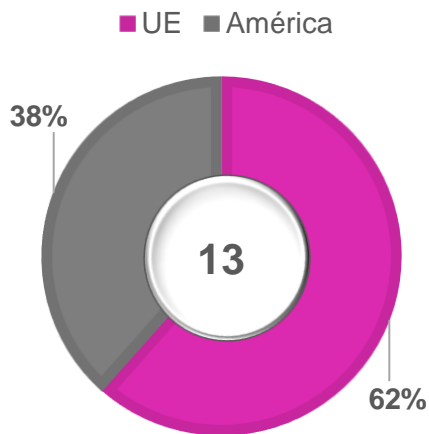
- **Puesta en marcha aplicación *single shot* en el Área de Experimentación:** Se desarrolla e implementa el hardware y software necesario para disparar VEGA desde el área de experimentación, lo que permitirá realizar el disparo remoto desde la zona de usuarios.
- **Puesta en marcha de aplicación de mantenimiento e inclusión de componentes asociados a VEGA e instalaciones anexas:** Se concluye la programación de la aplicación de mantenimiento específica para laboratorios láser, en la que se han incluido todos los componentes asociados a VEGA y a instalaciones anexas. La aplicación favorece el manejo y mantenimiento de la instalación de forma coordinada entre el grupo de técnicos asociados.
- **Solución del problema *shutters* de diodo en cadena VEGA conectados a PSS:** Los *shutters* accionados con aire comprimido y utilizados para obturar la semilla de VEGA cuando el sistema se encuentra en modo de alineamiento con diodo habían mostrado una degradación sostenida a lo largo del tiempo en el tiempo necesario para cerrarse. Este tiempo iba aumentando paulatinamente provocando errores de seguridad en el sistema PSS que acababa por afectar a toda la cadena debido al cierre de seguridad que realizaba dicho sistema al detectar estos retrasos. Se montó un banco de pruebas y se analizaron los tiempos de caída del sistema dependiendo de la presión utilizada. Se reemplazaron todos los pistones de la cadena que estaban dañados debido a esta presurización constante, se presurizó el circuito a una presión adecuada para su funcionamiento y se está en conversaciones para adquirir pistones que estén testeados en este modo de funcionamiento.
- **Propuesta de prototipo para cierre Q-switch:** Se diseñó y se ha empezado a montar un prototipo electrónico capaz de impedir la puesta en marcha de cierto número de láseres de bombeo dependiendo del modo en que se encuentre operativa la instalación y en relación con el sistema PSS. Este módulo entrará en funcionamiento y evitará que por error puedan entrar un número peligroso de láseres de bombeo
- **Puesta en marcha programa simulación pulsos cortos en absorbente saturable:** Se ha desarrollado una versión del algoritmo FDTD para propagación de pulsos cortos en medios como absorbentes saturables. El algoritmo se ha verificado utilizando datos obtenidos de referencias clásicas y se está utilizando actualmente para encontrar el mejor absorbente en cuanto a tamaño y características para hacer un filtrado eficiente del contraste temporal de VEGA en la zona del *front-end*.

1.2 Avances Experimentales

- Acceso Abierto Competitivo:** en el 2020 se tenía planificado un calendario correspondiente a la segunda anualidad experimental de la segunda convocatoria de acceso abierto competitivo. Es decir, un total de 6 campañas experimentales que implicaban un 39% del tiempo de operatividad anual del sistema. Sin embargo, la irrupción de la pandemia a nivel mundial, provocó el necesario aplazamiento de todas las campañas experimentales programadas desde marzo del 2020, es decir, desde el final del primer trimestre del año. Aunque se ha decidido que una de las campañas se desarrolle ‘en remoto’ a finales de año, más de la mitad del tiempo de campañas experimentales ha tenido que ser pospuesto para el 2021, lo que ha supuesto postponer 30 días de acceso de los 74 planificados a finales de 2019. Finalmente, a fecha 16 de noviembre, el calendario se ha quedado definido con un 75% de tiempo para mantenimiento, un 6% para uso interno y un 19% para campañas experimentales. En este sentido, hay que destacar que, desde que concluyera el estado de alarma y se produjese la reincorporación gradual del personal del CLPU, se han aunado esfuerzos para poder desarrollar la primera campaña en remoto que, además, está directamente vinculada con la salida de petavatio del sistema láser VEGA. Por lo tanto, la COVID-19 sólo ha permitido que se llevasen a cabo, tal y como estaban previstas, las dos primeras campañas experimentales programadas entre enero y febrero del 2020. Es por ello, que el resumen de funcionamiento del sistema en el período analizado es el siguiente:

VEGA-2 a Alta Energía (hasta 10 de noviembre 2020)	
Media del número de días de VEGA-2 a alta energía (porcentaje)	23 (92%)
Media horas/día en que se oferta VEGA a los usuarios	7h 02m
Media horas/día en que los usuarios han utilizado VEGA	4h 15m

PROCENDENCIA INVESTIGADORES PRINCIPALES CAMPAÑAS EXPERIMENTALES EN VEGA



- Optimización del área experimental para VEGA-3:** tras la realización del primer experimento de *commissioning* con la salida más potente de VEGA en 2019, y la autorización para su completa operatividad por parte del Consejo de Seguridad Nuclear, el Centro de Láseres Pulsados se centró en completar el desarrollo del área experimental de VEGA-3 para el total aprovechamiento del sistema láser. En este sentido se completó la adquisición y montaje de una nueva cámara experimental que, ubicada de manera contigua a la ya existente, de transporte de haz, permite la optimización del uso de VEGA-3 en experimentos fundamentalmente de aceleración de partículas.
- Optimización del área experimental para experimentos en remoto:** el Centro de Láseres Pulsados aboga por el desarrollo constante de la ciencia y su impacto en la innovación y la transferencia de conocimiento. Por eso, tras la conclusión del estado de alarma, su reapertura ha seguido una línea estratégica de transformación, la que ha de conducir hacia la nueva normalidad de la ciencia y los experimentos en instalaciones como la nuestra. Tras diversas reuniones con los investigadores principales de las campañas que quedaron pendientes, se acordó el diseño en remoto de uno de los experimentos. Por ello, junto al a puesta a punto de la cámara experimental de interacción de VEGA-3, se han realizado esfuerzos para la planificación de la campaña en remoto incluyendo la adquisición del material necesario para la captura de imágenes en alta definición, el control de instrumentación científica y la comunicación en *streaming*. Es el primer paso hacia una modalidad que debe permitir que la investigación no se frene. Fruto de este esfuerzo conjunto se creó LYRA, un equipo interdisciplinar donde hay técnicos de sistemas, ingenieros y físicos. Se trata de una plataforma que comprende un



conjunto de aplicaciones que gestionan los controles, los sistemas de adquisición y el análisis y explotación de datos de la arquitectura de dispositivos asociados a VEGA.

- **Fuentes secundarias:** el conocimiento adquirido durante el primer año de experimentación con el equipo permitió que en la segunda convocatoria no sólo se ofreciera por vez primera VEGA-3, sino también fuentes secundarias de radiación ionizante. Consolidadas gracias a los experimentos vinculados a ellas y realizados en 2019, las fuentes secundarias se han convertido en herramientas de experimentación atrayentes para la comunidad internacional; razón por la cual fueron incluidas de nuevo en la tercera convocatoria, lanzada a mediados del año. Se trata de las siguientes fuentes secundarias de radiación:
 - Fuente de protones (1-10 MeV), mediante TNSA (*Target Normal Sheat Acceleration*)
 - Fuente de electrones (centenares de MeV),_aceleradas por LWFA (*Laser Wake-Field Acceleration*)
 - Generación de radiación de betatrón

Por otro lado, cabe añadir, que durante esta anualidad se han continuado realizando los trámites administrativos necesarios con el Consejo de Seguridad Nuclear para la puesta en marcha de otra fuente más: la de neutrones.

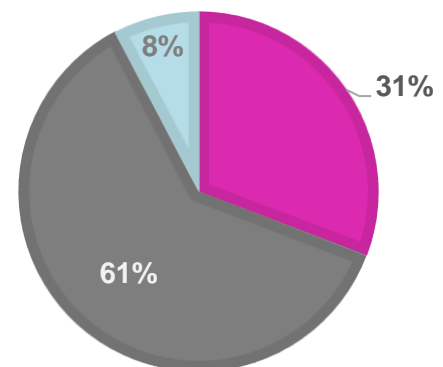
- **Creación del Servicio de Radioprotección:** con motivo de la puesta en marcha de la nueva fuente de neutrones, el Consejo de Seguridad Nuclear indicó la necesidad de convertir nuestra Unidad de Radioprotección en el Servicio de Radioprotección, mediante un procedimiento de solicitud a esta entidad que se realizó a mediados de año y del que se espera resolución positiva. Con ello, el servicio de protección radiológica del CLPU se convertirá en el primero de nuestro país cuya actividad estará centrada en las fuentes de radiación ionizantes generadas por láseres ultraintensos.
- **Líneas de experimentación:** el principal campo de experimentación con VEGA se deriva de su propia singularidad y de las altas intensidades que con él se pueden alcanzar. Sin embargo, esta característica provoca en la actualidad un problema colateral relacionado con la medición por métodos directos de la intensidad en el foco, ya que es tan extrema que cualquier detector se destruiría. Lo único que puede haber en la zona del foco son plasmas. En el caso de plasmas diluidos es posible medir la radiación generada por los electrones relativistas, por ello una de las líneas diseñadas ha trabajado en el análisis del *scattering* Thomson, es decir la radiación generada por los electrones en el foco. Esto no implica que, obviamente, la línea de trabajo principal sigue siendo la física de plasmas en diversos regímenes (todos ellos relativistas). Junto a ello, durante el 2020, se han seguido elaborando trabajos ligados a la astrofísica de laboratorio y vinculados con el análisis del *Warm Dense Matter* (Materia/Plasma a muy alta densidad y a alta temperatura) y la opacidad de plasmas en relación a haces de protones o electrones (estudios muy relevantes pues es imposible generar este tipo de plasmas por métodos que, hasta el

momento, podríamos llamar más convencionales). Por otro lado, y tal y como ya se ha indicado, se están perfeccionando las fuentes secundarias disponibles, y se están abordando problemas/tecnologías cada vez más sofisticadas, como el transporte de protones y otras partículas cargadas. Estas líneas de investigación se complementan con estudios realizados por personal del Centro sobre Física Atómica, Molecular y Nuclear, incluyendo foto-ionización atómica y molecular y física nuclear inducida por láser. También se ha avanzado en el análisis de partículas individuales aceleradas a velocidades relativistas por láser con el que se busca definir las condiciones óptimas para experimentos futuros sobre polarización del vacío y sobre la materia oscura. Por último, cabe destacar el notable avance que ha habido en la simulación de tipos de haces novedosos como los haces con momento angular orbital (OAM), sobre los que se estudió en una campaña anterior y sobre los que se están planeando futuros experimentos en esta dirección.

1.3 Producción Científica

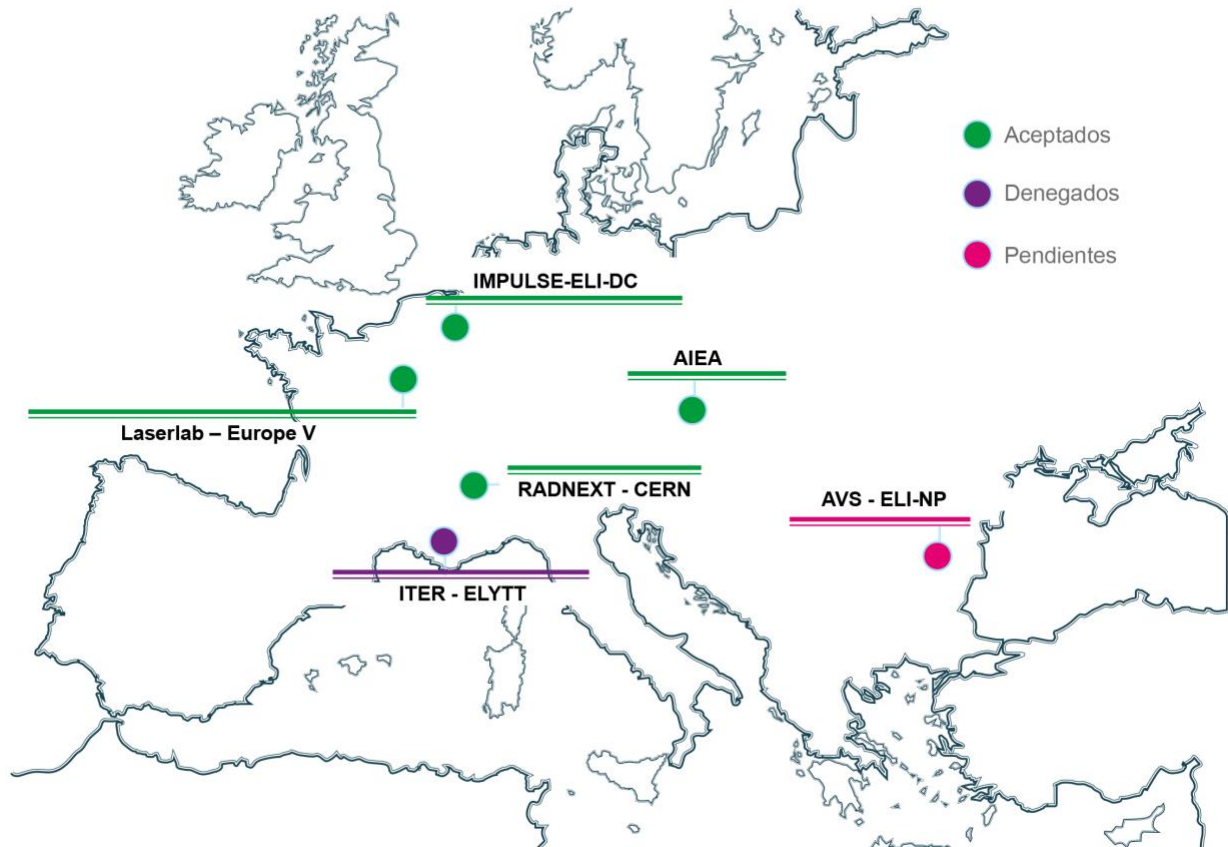
- Proyectos:** A principios de la anualidad el Centro de Láseres Pulsados contaba con 8 proyectos en desarrollo. A finales de año la instalación lleva a cabo 13 sin tener en cuenta el convenio de colaboración con AVS para el desarrollo de parte del sistema de control de vacío de ELI-NP, que aún está pendiente de resolución. Hay que destacar el incremento visible de la participación del Centro en proyectos y/o convenios europeos para la investigación que han aumentado considerablemente la visualización de la ICTS. Hemos pasado de participar en un proyecto europeo (*Laserlab IV*) a involucrarnos en 6 de los cuales actualmente hay 4 en ejecución.

■ UE ■ Nacionales ■ Regionales



PROYECTOS, INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA

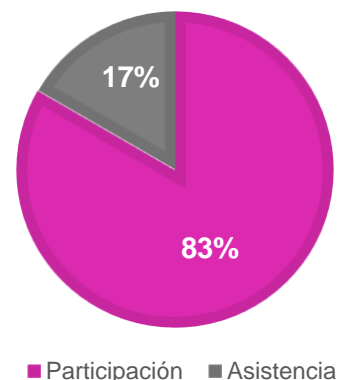
Visualización Internacional del CLPU



- **Publicaciones (en azul las relativas a campañas experimentales):**

- Claps, G.; Cordella, F.; Pacella, D.; Romano, A.; Murtas, F.; Batani, D.; Turianska, O.; Raffestin, D.; Volpe, L.; Zeraoui, G.; Pérez-Hernández, J.A. and Malko, S. *Soft X-ray measurements with a gas detector coupled to microchips in laser-plasma experiments at VEGA-2*, Journal of Instrumentation, vol. 15, 2020.
- Rueda, P.; Videla, F.; Neyra, W.; Pérez-Hernández, J.A., and Ciappina, M.F., *Above-threshold ionization driven by few cycle spatially bounded inhomogeneous laser fields*, Journal of Physics B: Atomic, Molecular & Optical Physics, vol. 53, nº 6, 2020.
- Joundourakis, G.; Kucharik, M.; Limpouch, J.; Liska, R.; Saslgado, C. et al, *Innovative education and training in high power laser plasmas (PowerLaPs) for plasma physics, high power laser-matter interactions and high-energy density physics: experimental diagnostics and simulations*, High Power Laser Science and Engineering, 8, 2020.

- Nelissen, K.; Liszi, M.; de Marco, M.; Ospina, V.; Drotár, I.; Gatti, G.; Kamperidis, C. and Volpe, L., *Characcerisation and modelling of ultrashort laser-derived electromagnetic pulses sources*, Scientific Reports, 10, 1, 2020.
 - Longman, A.; Salgado, C.; Zeraouli, G.; Apiñaniz, J.I.; Pérez-Hernández, J.A.; Khairy Eltahlawy, M.; Volpe, L. and Fedosejevs, R., *Off-axis spiral phase mirrors for generating high-intensity optical vórtices*, Optics Letters 45, 8, 2187-2190, 2020.
 - Pastor, I.; Álvarez-Estrada, R.F.; Roso, L.; Castejón, F. and Guasp, J., *Nonlinear relativistic electron Thomson Scattering for laser radiation with orbital angular momentum*, Journal of Physics Communication, vol. 4, nº 6, 2020
 - Tesis Doctoral defendida online el 20 de mayo por Sophia Malko, científica del CLPU, con el título *Laser-driven charged particle transport in warm dense matter and plasma*.
 - Tesis Doctoral defendida online el 13 de octubre por Ghassan Zeraouli, científico del CLPU, con el título *Experimental studies for generation, transport and applications of ultra-short laser driven x-ray sources*
 - Roso, L; Pérez-Hernández, J.A.; Lera, R., and Fedosejevs, R., ‘*The role of the ponderomotive force in high field experiments*’ capítulo del próximo libro de la serie PUILS, Progress in Ultrafast Laser Science XVI (Springer Series in Chemical Physics), Yamanocuchi, K.; Midorikawa, K., and Roso, L. editores. Pendiente de impresión.
- **Transferencia:** A lo largo de 2020 la plantilla especializada del Centro ha acudido a un total de 13 eventos especializados, entre ellos una colaboración en la instalación PALS en Praga para el desarrollo del experimento *Study for temporal correlation between hot electron generation and the growth of plasma instabilities in different targets (with an intensity of the order of 10^{16}Wcm^{-2})*. En más del 80% de estos eventos hubo participación con presentación de resultados.



Como el resto de aspectos, las **actividades de divulgación** también se han visto afectadas por la pandemia, dado que la recomendación de no acudir a los centros educativos en la nueva normalidad merma mucho las posibilidades de desarrollo de este tipo de acciones basadas hasta este momento en el lema ‘prohibido no tocar’. Pese a ello y antes de la proclamación del estado de alarma en nuestro país, la agenda de divulgación se desarrollaba según lo previsto, lo que incluyó la celebración de las segundas jornadas de puertas abiertas a estudiantes de ciencias de la Universidad de Salamanca, en enero del 2020; la visita de alumnos de la Universidad de la Experiencia de la USAL, o el taller invitado ‘Láser. Luz para la Innovación’ en el marco de la IV Semana de Formación del

Colegio San Agustín en Salamanca. Asimismo, se estaba preparando un nuevo taller en colaboración con el Centro Comercial el Tormes buscando un mayor impacto en un año en el que se cumplía el 60 aniversario de la creación del láser. Por supuesto, ha tenido que ser anulada, como también han quedado postpuestos el ‘Extreme Meetings’ o ‘Los Ciclos de la Luz’ que implicaban la participación ‘in situ’ de un científico internacional de alto impacto (la actividad comenzó en 2019 con la visita del Premio Nobel Gèrard Mourou), o una serie de cafés científicos en la Casa Lis. En este sentido la divulgación que se ha llevado a cabo desde marzo es únicamente online. Destacan tres eventos: la colaboración con el Foro Nuclear en la creación de una lámina interactiva sobre los láseres y el CLPU; la nueva serie de infografías (un total de 10) sobre conceptos básicos de la luz y el láser, publicadas en la web con motivo del día Internacional de la Luz; y la apertura del perfil oficial del Centro en Twitter (@clpu_icts), válido para la promoción también de estas actividades divulgativas.

En el marco de la **docencia**, muchas de las actividades han seguido curso pasando a la modalidad *online* y ajustándose los contenidos y su desarrollo a lo exigido por el momento. Esto ha implicado la participación prevista del CLPU en los siguientes másteres de la Universidad de Salamanca: máster en estudios de la Ciencia, la tecnología y la innovación; Máster de Física y Tecnología de los láseres, y Máster en modelización matemática; igualmente se participó hasta su anulación en el Programa de la Universidad de la Experiencia de esta misma entidad académica y se impartieron los cursos especializados lanzados por la Cátedra CLPU en el marco de la Formación Permanente de la USAL. Hay que considerar además que, a inicios del año, el CLPU contaba con la tutorización de prácticas curriculares (9), extracurriculares (1), Trabajos Fin de Grado (4), Trabajos Fin de Máster (3) y formación en Centros de Trabajo (3). Se han continuado aquellas cuyo desarrollo permitía un seguimiento virtual.



2. Escenario económico

Las aportaciones de las entidades consorciadas previstas en el presupuesto del ejercicio 2021 son las que se contemplan en el Convenio de Colaboración suscrito el 14 de diciembre de 2007, ratificadas en la modificación que del mismo se hizo el 28 de diciembre de 2012.

Aportaciones Entidades	Presupuesto
Ministerio de Ciencia e Innovación	1.195.092,00 €
Junta de Castilla y León	1.075.583,00 €
Universidad de Salamanca	119.509,00 €
TOTAL	2.390.184,00 €

La distribución prevista de las aportaciones es la siguiente:

Distribución Aportaciones	Presupuesto
Costes operación, mantenimiento y financiación basal	2.390.184,00 €
TOTAL	2.390.184,00 €

En el capítulo de ingresos, además de las aportaciones de las entidades consorciadas, hemos de tener en cuenta la financiación externa que proviene de transferencias y subvenciones recibidas para la ejecución de los proyectos mencionados en el apartado anterior y los ingresos que puedan producirse por la prestación de servicios y accesos a las instalaciones.

Con todo ello la estimación de la financiación que se ha hecho para el ejercicio 2021 es la siguiente:

Financiación 2021	Presupuesto
Financiación basal	2.390.184,00 €
Transferencias y subvenciones recibidas	886.683,47 €
Ventas netas y prestaciones de servicios	195.950,00 €
TOTAL	3.472.817,47 €

Para las aplicaciones de estos importes, consideramos por un lado el importe para los gastos operativos, un 50 % de las inversiones de las cuales hasta la fecha se ha obtenido cofinanciación FEDER en lo que respecta a la reorganización de Líneas VEGA y por otro lado un pequeño importe para inversiones relacionadas con las tecnologías de información y la comunicación (TIC).

Aplicaciones	Presupuesto
Gastos Operativos	3.130.087,47 €
Inversiones	342.730,00 €
TOTAL	3.472.817,47 €

Inversiones

Una vez que la instalación inició su última fase de puesta en marcha en el ejercicio 2019, se cerró el ciclo de las inversiones contempladas en el convenio de colaboración de creación del Consorcio, no superando el límite establecido de 20.600.000 €.

Por lo tanto, para este ejercicio 2021 se han estimado unas inversiones de actualización de las ya existentes o de mejora, consideradas estratégicas para poder ofrecer los mejores servicios de última tecnología a los potenciales usuarios, de las cuales se intentará en la medida de lo posible la obtención de financiación FEDER o de programas para equipamiento científico.

Aunque se ha tenido en cuenta su proyección plurianual, en su caso, a continuación, se detallan sólo las inversiones a ejecutar en el ejercicio 2021.

Podemos distinguir, entre estas inversiones:

- a) Diseño y redacción de una nueva zona de experimentación: se ha estimado una partida de diseño y redacción de proyecto de lo que en el futuro podría ser un segundo búnker para poder ofrecer más servicios a los usuarios, incluidos experimentos con neutrones. Importe estimado: 230.000,00 €.
- b) Reorganización de líneas del Sistema VEGA y *Beam Transport System*: para estas inversiones ya se ha obtenido el 50 % de cofinanciación FEDER con vigencia hasta el 31 de diciembre de 2021, por importe de 240.000,00 €, en lo que respecta a la reorganización de líneas del Sistema VEGA. Es de gran importancia la reorganización de las actuales salidas de VEGA con objeto de permitir la oferta de experimentos de *pump-probe* entre sus líneas y ampliar así la oferta de configuraciones experimentales en la zona de interacción que puedan ser atractivas para usuarios, puesto que de esta manera se puede incrementar el número de usuarios al aumentar el número de configuraciones experimentales disponibles, se pueden abrir vías a nuevos tipos de experimentos y optimizar los ya existentes. El objetivo de todas ellas es común, y es conseguir un conjunto de líneas asociadas al láser de petavatio que transformen a éste en una instalación lo más singular posible dentro del panorama internacional. El equipamiento consiste en una serie de elementos relacionados entre sí que complementan el sistema existente confiriéndole las características indicadas. Aunque aparentemente los elementos puedan parecer sin relación entre sí, es importante señalar que todos ellos corresponden a un único proyecto de mejora que busca complementar y mejorar las líneas ya existentes. Importe estimado: 500.808,76 €.

- c) Actualización de equipamiento Sistema VEGA: la singularidad del sistema hace que muchos de sus componentes (ópticas, redes, cristales, elementos electrónicos, sistemas de atenuación...) se encontrasen en el límite del estado del arte y valores seguros de utilización en el momento de su instalación. Esta partida tiene como objetivo mantener el sistema a la cabeza de especificaciones y mejorar sus puntos débiles con tecnología que ha ido surgiendo estos años y que seguirá surgiendo. Importe estimado: 364.500,00 €
- d) Actualización de equipamiento de la zona experimental: a fin de potenciar el equipamiento, la fiabilidad y la versatilidad del target área y sus estaciones experimentales, es necesario la inversión en cámaras de experimentación, cámaras de vacío, redes de difracción, parábolas etc.... Importe estimado: 205.500,00 €.
- e) Equipamiento relacionado con las tecnologías de información y la comunicación (TIC): se estima una pequeña partida para implantar tecnologías que nos permitan realizar actuaciones de trabajo no presencial y poder desarrollar campañas experimentales con control remoto como se ha especificado en las premisas iniciales... Importe estimado: 102.730,00 €. Para estas últimas inversiones no se estima financiación alguna. Se acometerán contra el presupuesto anual del CLPU.

Como resumen, se muestra un cuadro que recoge las inversiones mencionadas:

Inversiones	Coste inversiones	50 % Financiación
Diseño, redacción y construcción de una nueva área experimental	230.000,00 €	115.000,00 €
Reorganización de líneas de Sistema VEGA y Beam Transport System	500.808,75 €	240.000,00 €
Actualización equipamiento sistemas VEGA	364.500,00 €	182.250,00 €
Actualización de equipamiento zona experimental	205.500,00 €	102.750,00 €
Equipamiento de relacionado con las tecnologías de información y la comunicación (TIC)	102.730,00 €	-----
TOTAL	1.403.538,75 €	640.000,00 €

3. Actuaciones previstas para la anualidad 2021

3.1 Contexto

La previsión es que la anualidad 2021 nos ofrezca el tiempo necesario para intentar desarrollar todas aquellas actividades experimentales, de investigación, de optimización tecnológica, de divulgación que han tenido que ser postpuestas con motivo de la irrupción en la sociedad mundial del SARS-CoV-2. Hay que considerar que estamos hablando de un futuro incierto en el que la nueva realidad obliga constantemente a reajustar las estructuras socio-económicas definidas durante años, por lo que la próxima anualidad será un intento de continuación de la anterior sin poder asegurar su completa realización ni el cómo habrá que enfrentarse a estas actividades. Sobre todo, considerando medidas como las restricciones de movilidad, ya que las campañas experimentales dependen en gran medida del desplazamiento de los equipos investigadores. Por todo ello, en gran parte del ejercicio 2021 se intentará recuperar el tiempo que no permitió culminar las actividades previstas en el ejercicio anterior.

3.2 Campañas Experimentales (Acceso Abierto Competitivo)

Durante el 2021 se agendarán las 3 campañas experimentales de la segunda convocatoria afectadas por los protocolos de seguridad sanitaria a nivel mundial que impidieron su correcta realización en el Centro. Estas son:

Campañas Experimentales 2021 (Call 02/18 Postpuestas por COVID-19)		
IP (Institución, País)	Actuación	Días Acceso
Joao J. Santos (Univ. de Burdeos, Francia)	<i>Ion acceleration by ultra-intense laser interaction with high density gas jet – towards PW power regime</i>	15
Markus Roth (Technische Universität Darmstadt, Alemania)	<i>Investigation of Laser-Based Neutron Sources with a high-repetitive laser system</i>	15
Yasunobu Arikawa (Univ. de Osaka, Japón)	<i>Study on the generation of highly directional neutrón beam by means of photonuclear reaction from the spin polarized deuterium target</i>	10

A finales del 2020 concluye la tercera convocatoria de acceso abierto competitivo a VEGA, lo que significa que se programarán nuevas campañas experimentales. El envío de solicitudes concluirá el 18 de diciembre tras lo cual el Comité Interno realizará su análisis sobre la plausibilidad de las propuestas en el Centro, probablemente a finales de febrero. Se prevé la

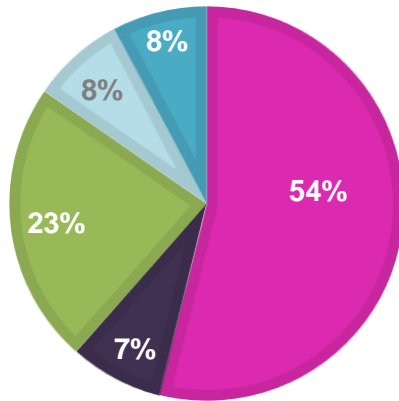
reunión del Comité de Acceso a mediados de abril, por lo que la resolución final con las evaluaciones de las propuestas se calcula sea publicada a finales de mayo. Esto significa que quedará el último trimestre como tiempo posible de haz para los usuarios de la tercera convocatoria. No obstante, el calendario final anual de VEGA aún no se ha aprobado debido a las dificultades de la planificación con los reajustes a los que la pandemia y su nueva normalidad nos conducen.

3.3. Producción Científica

Se afronta el ejercicio 2021 con los siguientes proyectos en marcha:

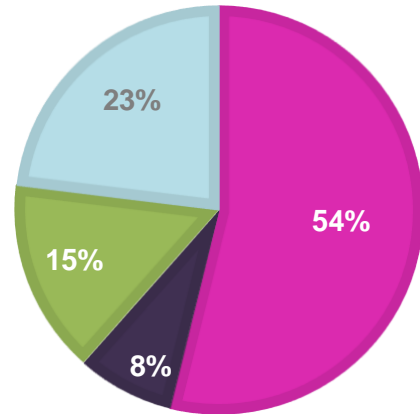
Convocante	Nombre Proyecto	Fecha Fin
MINCIU	Campañas experimentales multidisparo con alta tasa de repetición (CEMAR)	31/03/2021
MINCIU	Personal Técnico de Apoyo (PTA) 2017	09/12/2021
MINCIU	Sistema Nacional de Garantía Juvenil (x 3)	30/09/2021
Min. Defensa	Sistema guiado de láser pulsado de alta potencia para el ámbito militar.	30/06/2022
UE – H2020	Laserlab V – <i>The integrated initiative of European laser research infrastructures</i>	30/11/2023
UE – H2020	<i>Integrated management and reliable operations for user-based laser scientific excellence (IMPULSE)</i>	30/04/2024
MINCIU	<i>European Network for Innovative Training Programme</i>	31/12/2021
MINCIU	<i>Reorganización de las líneas del sistema láser VEGA para experimentos pump-probe</i>	31/12/2021
UE – H2020	<i>Radiation facility Network for the Exploration of effects for industry & Research (RADNEXT)</i>	31/10/2024
Junta de Castilla y León	<i>Transporte y manipulación de partículas en aceleradores láser: nuevos escenarios en radioterapia FLASH (TYMPAL)</i>	31/10/2023
AIEA – Europa	<i>Research on Pathways to Inertial Fusion Energy at the Centro de Láseres Pulsados</i>	31/12/2024

Por entidades convocantes



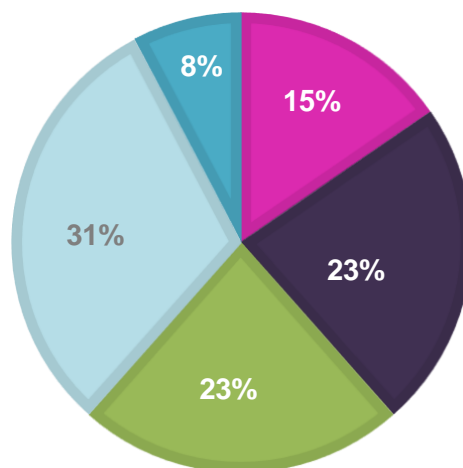
■ MCIU ■ Min. Defensa ■ UE ■ Junta CyL ■ Otros

Año de conclusión de los proyectos



■ 2021 ■ 2022 ■ 2023 ■ 2024

Por tipo de proyecto



■ Desarrollo Tecnológico ■ Investigación Aplicada
■ Redes I+D+i ■ RRHH

Financiación Externa – Proyectos

2.609.838,50 €



INVESTIGACIÓN APLICADA

Entidad	Título	IP CLPU	Cuántia	Papel CLPU
Junta de CyL	Transporte y manipulación de partículas en aceleradores láser: nuevos escenarios en radioterapia FALSH (TYMPAL)	Giancarlo Gatti	264.000,00 €	Lider
Min. Defensa	Sistema guiado de láser pulsado de alta potencia en el ámbito militar (SIGILAR)	Luis Roso	450.000,00 €	Lider
AIEA	Research on Pathways to Inertial Fusion Energy at the Centro de Láseres Pulsados	Luca Volpe	-	Socio



REDES DE I+D+I

Entidad	Título	IP CLPU	Cuántia	Papel CLPU
UE	Laserlab-Europe V	Luca Volpe	207.150,00 €	Socio
UE	Integrated Management and reliable operations for user-based laser scientific excellence (IMPULSE)	Giancarlo Gatti	499.721,00 €	Socio
UE	Radiation facility network for the exploration of effects for industry and research (RADNEXT)	José M. Álvarez	89.687,50 €	Socio



DESARROLLO TECNOLÓGICO

Entidad	Título	IP CLPU	Cuántia	Papel CLPU
MINCIU	Campañas experimentales multi-disparo con alta tasa de repetición	José A. Pérez	477.680,00 €	Lider
MINCIU	Reorganización de las líneas del sistema láser VEGA para experimentos pump-probe (FEDER-POPE 2014-2020)	Luis Roso	450.000,00 €	Lider



RRHH - IMPULSO A LA INVESTIGACIÓN


Entidad	Título	IP CLPU	Cuántia	Papel CLPU
MINCIU	Promoción del talento y su empleabilidad / Personal Técnico de Apoyo 2017	José M. Álvarez	39.000,00 €	Lider
MINCIU	Promoción del talento y su empleabilidad / Sistema Nacional de Garantía Juvenil 2018	José M. Álvarez	39.200,00 €	Lider
MINCIU	Promoción del talento y su empleabilidad / Sistema Nacional de Garantía Juvenil 2018	Cruz Méndez	39.200,00 €	Lider
MINCIU	Promoción del talento y su empleabilidad / Sistema Nacional de Garantía Juvenil 2018	Giancarlo Gatti	39.200,00 €	Lider



APOYO A LA INVESTIGACIÓN

Entidad	Título	IP CLPU	Cuántia	Papel CLPU
MINCIU	European Network for Innovative Training Programme	Luca Volpe	15.000,00 €	Lider


A continuación, se expone la previsión del avance de los proyectos en curso en el CLPU durante la anualidad 2021

MINCIU > Equipamiento ICTS 2018			
CEMAR: Campañas experimentales multidisparo con alta tasa de repetición			
Responsable: CLPU (José A. Pérez)			
Inicio: 01/01/2018	Fin: 31/03/2021	Duración: 24 + 12 + 3 meses	Ejecutado: 92%

Previsión 2021: durante la próxima anualidad se realizará la puesta en marcha de todos los dispositivos adquiridos e instalados durante el 2020 para su uso en las campañas experimentales postpuestas. En concreto hablamos de la cámara de detección de Rayos X y la *Streak* cámara con todo su equipamiento adicional correspondiente. Por otro lado, en el 2021 se recepcionará el equipamiento adquirido en el 2020 y con el que se completará el proyecto, como son el Spider y el D-Scan que también se pondrán en marcha nada más sean instalados.


Una manera de hacer Europa
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional (FEDER)



Ministerio de Defensa > Programa COINCIDENTE 2018			
SIGILAR: Sistema guiado de láser pulsado de alta potencia para ámbito militar			
Responsable: CLPU (Luis Roso)			
Inicio: 01/12/2019	Fin: 30/06/2022	Duración: 23 + 8 meses	Ejecutado: 42%

Previsión 2021: Se prevé concluir la construcción del láser demostrador cuyo prototipo se inició en la anualidad anterior. Para ello, ya se han realizado compra de varios elementos ópticos, aunque queda aún por realizar adquisición de otros equipos complementarios. Asimismo, se comenzará con el ensamblaje de los nuevos cabezales láser de diseño propio y se caracterizarán para verificar que los parámetros de salida son los adecuados para el proyecto. Por otro lado, se concluirá la construcción del telescopio focalizador, que transporta la energía del láser hasta el objetivo, que será instalado en un primer momento en los laboratorios del Centro. Además, se continuará con el estudio y análisis de una plataforma que permita la movilidad en al menos dos ejes de dicho telescopio. Para esta tarea se trabaja de forma conjunta con la empresa Escribano EM&E. También se evalúa la posibilidad de establecer un sistema completo de apuntamiento. Una vez esté instalado, se realizarán pruebas sobre blancos de interés a diferentes distancias para estudiar el efecto del láser.




MINCIU > FEDER – POPE 2014 - 2020			
VEGA-P&P: Reorganización de las líneas del sistema láser VEGA para experimentos <i>pump-probe</i>			
Responsable: CLPU/USAL (Luis Roso)			
Inicio: 01/01/2020	Fin: 31/12/2021	Duración: 24 meses	Ejecutado: 50%

Previsión 2021: Con VEGA-3 se pueden llevar pequeños volúmenes de materia a condiciones extremas de presión y temperatura, condiciones de gran interés para física de plasmas y para analizar nuevos estados de la materia. Si es difícil lograrlo es aun más difícil analizarlo. No podemos esperar mucho tiempo ya que estas condiciones extremas duran tiempos muy pequeños, sub-nanosegundos, y luego explotan de forma violenta. Para analizarlo necesitamos una herramienta (otro láser) capaz de ser sincronizado a la perfección con el láser principal y capaz de producir mediciones en tiempos muy cortos. Para ello se ha diseñado un sistema de *pump-probe*. En el CLPU disponemos de dos herramientas que nos dan una posición muy ventajosa. VEGA-2, por un lado, una prueba extraordinaria con mucha energía por disparo disponible, y el sistema CEP, por otro lado, que nos da una prueba mucho menos intensa, pero con una duración ultracorta (6f s) que permite una discriminación temporal extraordinariamente precisa. Además, en muchos casos los plasmas, si son suficientemente densos, son opacos al infrarrojo. Eso es un problema muy grande habitualmente, pero en el CLPU con la energía disponible en VEGA-2 es posible construir un sistema de segundo o tercer, o incluso, cuarto armónico que nos permite ver dentro del plasma. Es más, en campañas anteriores hemos construido una fuente de radiación betatrón, esta fuente (construida a partir de VEGA-2) puede ayudar perfectamente a “ver” a través de plasmas densos. Las principales acciones que para este proyecto se prevén en la anualidad 2021 son:

- Litación principal de compra de equipamiento
- Adecuación de los espacios en la sala del laser. Separación de elementos que impiden el paso de la línea de retardo ajustable
- Adecuación del transporte de haz, especialmente en la zona de TA.
- Preparación de la cámara de enfoque del petavatio para admitir la llegada del haz de 200 TW de forma adecuada. Estudio de los efectos del *debris* y de las reflexiones espurias.

Una manera de hacer Europa
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional (FEDER)




Junta de Castilla y León > Programa de Apoyo de Proyectos de Investigación 2020			
TYMPAL: Transporte y manipulación de partículas en aceleradores láser: nuevos escenario en radioterapia FLASH			
Responsable: CLPU (Giancarlo Gatti)			
Inicio: 01/11/2020	Fin: 31/10/2023	Duración: 36 meses	Ejecutado:8%

Previsión 2021: En el CLPU se ha hecho un extraordinario esfuerzo por desarrollar fuentes secundarias (protones, electrones o gammas) generadas por láser. El transporte de partículas cargadas es un campo perfectamente desarrollado en el marco de los aceleradores convencionales, y desarrollado con una precisión sorprendente. Sin embargo, los aceleradores-láser tiene una serie de características: inestabilidad disparo a disparo, ángulos de emisión, espectros, etc. que hacen que los sistemas habituales no se puedan aplicar. Es necesario desarrollar herramientas de transporte adaptadas a esta fuente. Aprovechando el conocimiento desarrollado en el CLPU y el conocimiento de algunos científicos del centro que han trabajado en instalaciones de aceleradores convencionales se van a desarrollar una serie de estrategias de transporte y focalización cuyo objetivo es mejorar el flujo y las características de la radiación secundaria que se pondrá a disposición de los usuarios. Su aplicación prioritaria específica, la radioterapia FLASH. Se ha visto que la concentración de la dosis de radioterapia en un tiempo corto influye de forma beneficiosa en los procesos bioquímicos de respuesta minimizando efectos secundarios. A eso se le conoce como FLASH en el sentido de dar la dosis de un fogonazo. En este punto es donde los láseres pueden permitir llevar este FLASH a su extremo. Por eso, la generación de fuentes FLASH de protones y electrones es una de las prioridades del centro en los próximos años con el fin de facilitar a la comunidad médica del entorno de Salamanca (IBSAL) herramientas novedosas donde estudiar los efectos biológicos en células tumorales y en células sanas de la radioterapia en pulsos muy cortos.

Las actividades que se prevé desarrollar en la anualidad 2021 son:

- Finalizar los procesos de selección y contratación del personal adecuado para llevar a cabo el proyecto
- Diseño de un sistema de enfoque de partículas cargadas (electrones)
- Diseño de un sistema isocrónico de deflexión de protones.
- Avanzar en la optimización de la Thomson Parabola




MINCIU > Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 > Progr. Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i > Subprogr. Estatal de Incorporación			
Promoción de empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil en I+D+i 2018			
Responsable: CLPU (Cruz Méndez)			
Inicio: 01/09/2019	Fin: 30/09/2021	Duración: 24 meses	Ejecutado: 66%

Previsión 2021: Se trata de la última anualidad de este proyecto desarrollado en el área Técnica del Centro bajo el título '*Desarrollos tecnológicos para optimización y ampliación del sistema láser de petavatio VEGA*'. Entre las principales tareas que se desarrollarán están:

- Continuación de la puesta en marcha de un sistema de detección automática del estado de funcionamiento de las distintas partes del sistema VEGA conectado con la base de datos situada en el servidor central. Para lograr completar con éxito dicha tarea se continuará con la formación en autómatas programables, PCL, Tía Portal... con el objetivo de mejorar los prototipos realizados en la anualidad anterior.
- Continuar con la realización del inventario del área técnica y más concretamente de la parte informática, así como de etiquetar todo lo inventariado en esta área.
- Empezar con la formación y especialización en el mantenimiento de los *propulsers* del sistema VEGA así como de la puesta en marcha, pagado y demás funciones dentro del láser singular.

Una manera de hacer Europa
Fondo Social Europeo (FSE)




MINCIU > Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 > Progr. Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i > Subprogr. Estatal de Incorporación			
Ayudas a la Contratación de Personal Técnico de Apoyo - 2017			
Responsable: CLPU (José Manuel Álvarez)			
Inicio: 10/12/2018	Fin: 09/12/2021	Duración: 36 meses	Ejecutado: 65%

Previsión 2021: Las actuaciones previstas para esta anualidad en relación a la memoria del proyecto van a ser:

- Detector de neutrones pasivo mediante activación de láminas de oro.- Para el 2021 se ha planificado la caracterización del detector desarrollando simulaciones Monte Carlo y realizando exposiciones del mismo a campos neutrónicos conocidos, con el objetivo de verificar las simulaciones con datos experimentales.
- Caracterización dosimétrica de los campos de radiación pulsada.- Se empleará dosimetría de investigación de alta sensibilidad para comparar la respuesta de detectores activos y pasivos a la radiación pulsada.
- Servicio de Protección Radiológica.- se espera un incremento en la protocolización de procesos y procedimientos de protección radiológica debido a la puesta en marcha del Servicio de Protección Radiológica.

Una manera de hacer Europa
Fondo Social Europeo (FSE)



MINCIU > Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 > Progr. Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i > Subprogr. Estatal de Incorporación			
Promoción de empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil en I+D+i 2018			
Responsable: CLPU (José Manuel Álvarez)			
Inicio: 01/09/2019	Fin: 30/09/2021	Duración: 24 meses	Ejecutado: 66%


Previsión 2021: Se trata de la última anualidad de este proyecto desarrollado en la Unidad de Radioprotección del Centro bajo el título ‘*Plan de protección radiológica en la instalación radiactiva autorizada del CLPU*’. Entre las principales tareas que se desarrollarán están:

- RPO (*Radio Protection Officer*): funciones de Supervisor para la operación en la IRA/3254 conforme a la licencia del CSN, funciones del rol de RPO para la operación en el Área de Experimentación, operación del sistema de seguridad PSS con el rol de RPO, y clasificación y desclasificación de áreas y zonas radiológicas.
- Evaluación de solicitudes de campañas experimentales.
- Elaboración de Informes de Verificación Operacional (IVO) del ejercicio 2021.
- Informe preceptivo anual de la IRA/3254 al Consejo de Seguridad Nuclear.
- Dosimetría oficial del CND: recepción y envío de dosímetros según procedimiento.
- Manejo, actualizaciones e incidencias PSS
- Gestión de la calibración de los equipos de medida de radiación que necesiten ser calibrados en el ejercicio 2021, siguiendo el Calendario de Calibraciones del SPR.
- Verificación anual de detectores de radiación del SPR, siguiendo al protocolo establecido.
- Verificación de funcionamiento de la Red de Vigilancia Radiológica
- Registro de datos de la Red de Vigilancia Radiológica: archivo con periodicidad semanal de los datos recogidos por todas las estaciones que componen la Red de Vigilancia Radiológica.
- Registro de eventos naturales: registro diario de las tasas de dosis detectadas por encima del fondo del medio natural de la instalación (en las estaciones de detección de radiación de la instalación) e interpretación y archivo de los datos recogidos.
- Desarrollo y actualización de procedimientos de protección radiológica del Servicio de Protección Radiológica del CLPU del ejercicio 2021.
- Elaboración de documentación relativa a la IRA/3254 solicitada al SPR por el CSN.
- Formación en Protección Radiológica al personal del CLPU con la impartición de un seminario que implique la formación adecuada al nivel de riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes en su puesto de trabajo.
- Verificación anual preceptiva del Laboratorio de Rayos X.
- Simulaciones Montecarlo: simulaciones básicas en FLUKA para obtener una estimación de la dosis equivalente generada en el búnker del CLPU.
- Puesta en marcha de lector de dosímetros termoluminiscentes Harshaw 4500W, siempre y cuando se disponga de un horno de borrado especialmente desarrollado para TLDs.

Una manera de hacer Europa
Fondo Social Europeo (FSE)



23/35


MINCIU > Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 > Progr. Estatal de Promoción del Talento y su Empleabilidad en I+D+i > Subprogr. Estatal de Incorporación			
Promoción de empleo joven e implantación de la Garantía Juvenil en I+D+i 2018			
Responsable: CLPU (Giancarlo Gatti)			
Inicio: 01/10/2019	Fin: 30/09/2021	Duración: 24 meses	Ejecutado: 65%

Previsión 2021: Se trata de la última anualidad de este proyecto desarrollado en el área Científica del Centro bajo el título '*Sincronización de las salidas de los haces del sistema láser de petavatio VEGA*'. Entre las principales tareas que se desarrollarán están:

- Estudio de los subsistemas óptico/electrónicos, así como de su sincronización
- Estudio de sistemas de sincronización lenta, media y rápida.
- Apoyo en campañas experimentales en el montaje de blancos
- Participación en el estudio, diseño e implementación de sistemas en bucle con el fin de lograr la estabilización de los parámetros láser
- Continuación con la puesta en marcha del robot IRB 120 de ABB, lo que implicará un control de las partes mecánicas y su calibración, y búsqueda de aplicación en el Área de Experimentación.
- Soporte en compras de material técnico, así como de mantenimiento. Gestión de la información relativa a empresas que suministren equipamiento tecnológico para el desarrollo científico del Centro.
- Desarrollo de piezas mediante *SolidWorks* para campañas experimentales, así como prototipos para sistemas del Área de Experimentación.


Una manera de hacer Europa
Fondo Social Europeo (FSE)



MINCIU > Europa Investigación 2020			
European Network for innovative training pogramme			
Responsable: CLPU/USAL (Luca Volpe)			
Inicio: 01/01/2020	Fin: 31/12/2021	Duración: 24 meses	Ejecutado: 50%


Previsión 2021: Se trata de una convocatoria impulsada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades con el objetivo de ayudar a la comunidad científica al diseño y redacción de proyectos europeos. El Centro de Láseres Pulsados ha centrado esfuerzos en la preparación de un proyecto basado en la creación de una red de formación especializada para estudiantes predoctorales. En este sentido, el año próximo el CLPU deberá proceder a la contratación de un experto que les apoye a mejorar un proyecto que ha estado a punto de lograr su concesión en dos ocasiones. La persona implicada deberá modificar la propuesta según consejos de los referees, según los objetivos concretos de la nueva convocatoria, organizando encuentros entre los socios para definir con claridad la estructura del mismo. Su último paso será la redacción final y presentación de dicho proyecto.



H2020 > INFRAIA 02-2020			
RADNEXT: Radiation facility network for the exploration of the effects for industry and research			
Responsable: CLPU (Luis Roso)		Colaboran: UE labs	
Inicio: 01/12/2019	Fin: 30/11/2023	Duración: 48 meses	Ejecutado: 27%

Previsión 2021: con el objetivo de crear una red de instalaciones y metodología de irradiación relacionada, para responder a las necesidades emergentes de la irradiación de componentes y sistemas electrónicos, RADNEXT proporcionará a los usuarios Acceso Transnacional a una red diversa de instalaciones relacionadas con la realización de ensayos para el estudio de los efectos de la radiación espacial en productos electrónicos. Los haces disponibles van desde rayos X y electrones energéticos hasta protones e iones pesados. El Centro de Láseres Pulsados (CLPU) se dedica al desarrollo de nuevas fuentes secundarias de fotones, electrones y protones de última generación. Esas fuentes secundarias se obtienen por la interacción del pulso principal del láser con un objeto. El objetivo del CLPU en el proyecto RADNEXT es proporcionar acceso a su láser pulsado ultraintenso para realizar ensayos SEE (*Single Event Effects*) en electrónica. Por lo tanto, durante la próxima anualidad queda abierto el acceso a su instalación para el uso del haz secundario de electrones a aquellos usuarios de la red que lo soliciten. Asimismo, y para optimizar el desarrollo experimental y sus resultados, se trabajará en la completa caracterización de dicho haz secundario de electrones.


RADNEXT

H2020 > INFRAIA 2018-2020			
Laserlab-Europe V. <i>The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures</i>			
Responsable: CLPU (Luis Roso)		Colaboran: UE labs	
Inicio: 01/12/2019	Fin: 30/11/2023	Duración: 48 meses	Ejecutado: 27%

Previsión 2021: El proyecto *Laserlab- Europe V* se desarrolla en torno a tres actividades principales: acceso transnacional, red de trabajo y formación, y actividades de investigación conjunta. En todas ellas participa el Centro. En concreto para la próxima anualidad hay que considerar:


- Por vez primera y tras alcanzar el estado de plenamente operativo, VEGA, el sistema singular del CLPU pasa a ser considerada instalación con acceso en *Laserlab*. En este sentido, la tercera convocatoria de acceso abierto competitivo que aún sigue abierta hasta mediados de diciembre, y que se resolverá a mediados del año 2021, incluye el apoyo de esta red de acceso *Laserlab* para las primeras campañas experimentales que sean aprobadas por el Comité de Acceso, ya que los criterios para decidir el acceso competitivo en el CLPU son homologables a los que se emplean en *Laserlab*.
- Como en ediciones anteriores y con gran experiencia en su historial, el CLPU junto al GSI de Darmstadt, es el encargado de la organización de los congresos de la ‘*Network on Extreme Intensity Lasers Systems –NEILS–*’. El primero lo llevará a cabo el GSI en colaboración estrecha con el CLPU y el segundo lo organizará el CLPU en colaboración estrecha con el GSI. Por lo tanto, durante la anualidad 2021 al trabajo del Centro en este punto será el apoyo constante al GSI para la celebración de estas jornadas especializadas.
- El CLPU también participa en el Programa de Investigación Conjunta PRISES (‘*Primary and Secondary Sources and advanced applications workstations*’) en colaboración con otros laboratorios. En concreto durante la anualidad 2021 se continuará la investigación en cinco áreas concretas:
 - Metrología espacio-temporal de fuentes láser de última generación
 - Futuras fuentes de electrones y fuentes de radiación secundarias para aplicaciones de usuarios (tarea liderada por el CLPU)
 - Fuentes de iones seleccionadas de energía de alta tasa de repetición para aplicaciones (CLPU lidera)
 - Estandarización y automatización de las medidas del espectro de iones
 - Desarrollo de imágenes de contraste de fase basadas en fuentes de rayos X generadas por láser de alta tasa de repetición permitiendo mediciones de materiales con resolución de tiempo, muestras biológicas y plasmas WDM/HED



IAEA – Proyecto por Convenio			
Research on pathways to Inertial Fusion Energy at the Centro de Láseres Pulsados			
Responsable: CLPU/USAL (Luca Volpe)		Convenio: International Atomic Energy Agency (IAEA)	
Inicio: 06/10/2020	Fin: 30/11/2023	Duración: 48 meses	Ejecutado: 27%

Previsión 2021: Una de las líneas de investigación principal de la Agencia Internacional de la Energía Atómica es el análisis de la fusión inercial, por ello cuenta con un proyecto de investigación coordinado 'FI3020' titulado '*Pathways to Energy from inertial Fusion: Materials Research and Technology Development*'. El convenio de colaboración se ha firmado en el marco de este proyecto, y por él el Centro de Láseres Pulsados realizará investigación en tres áreas fundamentales: avanzar en el desarrollo de toda la ciencia subyacente a la energía de fusión; desarrollo de tecnología adecuada a ese objetivo con sistemas de alta tasa de repetición; y desarrollo de diagnósticos de próxima generación. En ese sentido para la anualidad 2021 se prevé comenzar con el desarrollo de simulaciones con código Monte Carlo (FLUKA y MCNP6) en relación a la radiación generada por blancos irradiados con láser. El CLPU tiene experiencia en este campo dado que ya ha trabajado en él durante las campañas experimentales de la primera convocatoria de acceso a VEGA y ha desarrollado múltiples colaboraciones con instalaciones láser como PLAS, LULI, GEKKO u Omega. Asimismo, se prevé, si la situación sanitaria lo permite, el análisis experimental de esquemas de fusión inercial en instalaciones de alta energía como GEKKO, Orión y Omega con el objetivo de validar la aproximación de doble pulso a la Fusión Inercial.



H2020 > INFRADEV 2018-2020			
IMPULSE. Integrated Management and reliable oPerations for User-based Laser Scientific Excellence			
Responsable: CLPU (Luis Roso)		Colaboran: UE labs	
Inicio: 01/12/2019	Fin: 30/05/2023	Duración: 42 meses	Ejecutado: 2%

Previsión 2021: La Infraestructura de Luz Extrema (ELI) se convertirá en la instalación de usuarios de láser más avanzada del mundo. Es un hito de ESFRI que ha suscitado interés y reacción a nivel mundial y que ha desencadenado acciones en Estados Unidos como LasernetUS. La situación de ELI una vez se firme el ERIC y se convierta en un centro europeo será la de buscar nuevos apoyos internacionales entre los que, esperamos, este España. El CLPU ha aparecido desde el primer día (Libro Blanco inicial) como centro regional de apoyo a ELI. Ahora esto se ha materializado a un escalón más alto con el presente proyecto. ELI necesita del CLPU (para afianzarse en la península ibérica) y el CLPU necesita de ELI como referente mundial en la tecnología. El 2021 es el año de lanzamiento efectivo del proyecto IMPULSE (que se lleva preparando desde hace tiempo) ya que antes se había retrasado por aspectos formales entre los tres pilares de ELI, particularmente el ELI-NP de Rumanía. El proyecto ha arrancado formalmente el 1 de noviembre del 2020 y se está a la espera del *kick-off meeting* para empezar a trabajar de forma efectiva. El Centro de Láseres Pulsados como uno de los socios del proyecto participa en él a través de dos paquetes de trabajo:

- Optimización de la metrología con láseres de alta tasa de repetición. En esta área durante el 2021, el Centro de Láseres Pulsados trabajará en diseño de blancos y diagnóstico para experimentos de alta tasa de repetición con el desarrollo de un detector de iones centelleador que será probado en ELI, y la realización de un experimento para evaluar un blanco líquido. Asimismo, trabajará en la optimización láser en la parte del área de experimentación, por ejemplo, mejorando el contraste del láser o su sincronización.
- Construir y consolidar una comunidad española de investigadores en torno a todos los aspectos de la ciencia desarrollada en ELI, lo que implicará en el 2021 la organización de escuelas de verano, cursos de formación especializados y eventos generales de promoción de ELI-CLPU y sus investigaciones.



3.4 Transferencia: Divulgación/Docencia

Divulgación y docencia constituyen dos ámbitos estratégicos del Centro que han ido evolucionando con él. Se consideran parte fundamental ya que contribuyen a incrementar el acervo cultural sobre óptica, fotónica y láseres intensos; permiten participar en la formación especializada de los futuros tecnólogos e investigadores de láseres intensos, y apoyan el aumento de las vocaciones científicas entre los más jóvenes. Como en tantos otros apartados de este documento, el futuro incierto, dominado por la exigencia de una no-presencialidad, obliga a una transformación para cuya transición la docencia está más preparada. Sobre todo, considerando que las actividades divulgativas dirigidas a los más pequeños se han centrado siempre en el lema de la ‘participación en el descubrimiento’, lo que implicaba la manipulación de objetos e instrumentos científicos. Por esta razón, podemos especificar qué actividades docentes están previstas para el año que viene, pero no podemos concretar actividades divulgativas que deberán ser diseñadas de cero ante la nueva situación. Señalaremos, no obstante, aquellas fechas clave que deberían contar con actividades divulgativas por su relevancia, e incluimos aquellas actividades iniciadas a finales de año que se concluirán a principios del siguiente.

Tipo Actividad	Actividad	Fecha Estimada
Docencia	<i>European Conference on Plasma Diagnostics – ECPD2021 (Online)</i>	Mayo
	<i>Laser Plasma Sources for Applications. Satellite meeting of EPS2021. (Online)</i>	Junio
	<i>Specialized course ‘Numerical methods for laser-plasma physics’ (Online/ Semipresencial)</i>	Febrero-abril
	<i>Specialized course ‘Free electron laser & high brilliant electron beams’. (Online/ Semipresencial)</i>	Febrero-abril
	<i>Specialized course ‘Laser-Plasma Physics and Experimental methods’</i>	Febrero-abril
	<i>Targetry and Diagnostics methods for laser-plasma experiments. (Online/ Semipresencial)</i>	Febrero-abril
	<i>Charged particle beams interaction and laser-driven plasmas. (Online/ Semipresencial)</i>	Febrero-abril
	<i>Fourth Edition of the CLPU-USAL Laser Plasma Summer School, LaPlaSS 2021. (Online)</i>	Septiembre
	<i>VII Reunión de Usuarios del CLPU</i>	A determinar
	<i>Prácticas curriculares/extracurricularesestudiantes USAL</i>	A determinar
Divulgación	<i>Actividad por el día Internacional de la Luz</i>	16 de Mayo
	<i>Actividad/actividades por la Semana de la Ciencia</i>	Noviembre
	<i>Nuevos vídeos promocionales de CLPU y VEGA</i>	Enero
	<i>Realización de un Tour 360 de VEGA</i>	Enero-Febrero

4. Objetivos previstos para la anualidad 2021

Nuestra visión es orientar el futuro del CLPU hacia una infraestructura resiliente y de calidad, que permita abordar con garantía de éxito los retos inmediatos como la excelencia científica y tecnológica, la transformación digital, la internacionalización y el desarrollo sostenible.

Leyenda de acrónimos	
D	Director
G	Gerente
CES	Científico Especializado Sénior (Cátedra CLPU)
JAT	Jefe del Área Técnica
JAC	Jefe del Área Científica
JSPR	Jefe del Servicio de Protección Radiológica
CI	Coordinador de la Sección de Ingeniería

OBJETIVO 1				
Ofrecer acceso competitivo a un equipamiento científico y tecnológico de vanguardia, ampliando las funcionalidades del mismo dentro de un entorno de trabajo innovador que permita maximizar su uso y la eficiencia de la participación de los equipos de usuarios.				
ACTUACIONES	INICIO	FIN	RESP	ACCIONES ESPECÍFICAS
Establecimiento de un sistema de gestión de compras para el recambio de componentes y repuestos.	2020	2021	JAT	- Selección de nuevos proveedores para garantizar y optimizar suministros estratégicos del sistema VEGA.
Seguimiento de los parámetros de funcionamiento y gestión de riesgos en modo operativo.	2021	2021	JAT	- Actualización de la Base de Datos de los parámetros funcionales del sistema y elaboración de estadísticas y gráficos anuales de su evolución.
Mejora de la calidad de los parámetros del sistema (pulso, contraste, perfil del haz...)	2020	2021	JAT	- Elaboración de un mapa de fase/amplitud de pulsos. - Prueba de los cristales doble XPW y técnicas alternativas. - Coordinación de la metrología láser a la salida del compresor y a llegada al sistema de enfoque. Pérdidas de calidad del haz en el transporte y compatibilidad de las mediciones.
Aumento de las capacidades del sistema VEGA	2020	2021	JAT	- Implantación definitiva de la línea de retardo pasivo para sincronización adicional de VEGA-2 y VEGA-3. - Reorganización de líneas de sistema VEGA para experimentos pump & probe. - Adecuación de la línea de VEGA-3 sin comprimir - Puesta en funcionamiento de la línea de transporte de VEGA-1
Aseguramiento de la funcionalidad del sistema VEGA en la sala de experimentación	2020	2021	JAC	- Garantía de los parámetros de energía e intensidad en el foco (rangos de energía e intensidad)

Optimización del equipamiento de la sala de experimentación de VEGA	2020	2022	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Montaje de un sistema experimental de VEGA-3 con focal corta.</i> - <i>Desarrollo de los nuevos blancos (líquidos, sólidos, gas) especialmente adaptados a alta repetición.</i>
Versatilidad de las estaciones experimentales y los servicios auxiliares	2020	2023	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sincronización de VEGA con las líneas sin comprimir.</i> - <i>Traslado y puesta en marcha en la nueva ubicación del láser HRR.</i>
Optimización y mejora de la red de la sala de experimentación de VEGA y de los sistemas de procesado de datos.	2020	2021	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Sincronización temporal de los datos, almacenamiento y análisis de su evolución.</i>
Convertir el Centro en una infraestructura de referencia en cuanto a procedimientos de protección radiológica y dosimetría.	2020	2022	JSPR	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Licencia del nuevo punto de disparo de VEGA-3</i> - <i>Modificación de la licencia del CSN a neutrones.</i> - <i>Uso de dosímetros de campos magnéticos.</i> - <i>Revisión de la protección para radio protección para el área de experimentación de VEGA-3.</i> - <i>Desarrollo de nuevos sistemas de blindaje y beam dumpers.</i>
Implementar medidas para promover la eficiencia energética y el reciclaje, y fomentar procedimientos de seguridad	2017	2021	CI	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Implementación del sistema de control de vacío, así como su unificación para las líneas de VEGA.</i> - <i>Puesta en marcha del nuevo laboratorio del edificio M5</i>
Planificación y ejecución del acceso a VEGA-1 y VEGA-2	2017	2023	D	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Convocatoria de acceso a VEGA-1, independiente o en modo pump/probe</i> - <i>Mejora de la tasa de repetición (hasta los 10 Hz) en las campañas experimentales, incluyendo blancos continuos y sistemas de medición y registro de los resultados.</i>
Planificación y ejecución del acceso a VEGA-3	2018	2023	D	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Mejora de la tasa de repetición (hasta 1 Hz) en las campañas experimentales, incluyendo blancos continuos y sistemas de medición y registro de los resultados.</i>
Implementación del acceso a VEGA con los nuevos modos de operación y las fuentes secundarias	2019	2023	JAC	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Oferta de VEGA-2 y de VEGA-3 en convocatorias sincronizadas.</i> - <i>Oferta de VEGA-3 sin comprimir, en combinación con las convocatorias de VEGA-2.</i> - <i>Preparación de sistemas de transporte y caracterización de fuentes secundarias</i>
Desarrollo de un sistema de seguimiento de resultados de acceso y sus indicadores	2017	2021	G	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Seguimiento de los resultados científicos de las campañas experimentales</i>
Implementar un sistema de calidad para el análisis de la satisfacción del usuario	2017	2021	G	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Seguimiento de la satisfacción del usuario (en términos de soporte logístico, equipamiento del área de experimentación, cumplimiento de la planificación, etc.) mediante formularios u otros medios alternativos.</i>

OBJETIVO 2

Fomentar la ciencia excelente a través de la investigación, generando conocimiento innovador que permita incrementar las capacidades científicas e innovadoras para el desarrollo, la atracción y la retención del talento

ACTUACIONES	INICIO	FIN	RESP	ACCIONES ESPECÍFICAS
Reforzar la imagen del CLPU como un centro de usuarios	2017	2021	D	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de encuentros (online y/o presenciales) para captación de potenciales usuarios. - Elaboración y difusión de un informe de actividades sobre los resultados de las campañas experimentales
Promover acuerdos y diseñar estrategias que incrementen el interés de los usuarios en nuestra infraestructura	2017	2021	D	<ul style="list-style-type: none"> - Acciones de difusión científica de las posibilidades del centro para fomentar la participación de usuarios nacionales
Vigilancia científico-tecnológica	2017	2021	D	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización de las líneas de investigación estratégicas del CLPU. - Vigilancia de la tecnología desarrollada en nuestro país que pueda ser de potencial interés en la comunidad (incluyendo CLPU, ELI y también XFEL)
Acciones colaborativas y de cofinanciación con otras infraestructuras	2017	2021	CES	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de proyectos conjuntos con financiación externa - Propuestas de experimentos conjuntos
Acercamiento a los tres pilares de ELI	2017	2021	CES	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de encuentros entre la comunidad científica española y las comunidades ELI y XFEL.
Implementar acciones para atraer nuevos investigadores	2017	2021	G	<ul style="list-style-type: none"> - Participación en proyectos que permitan contratación específica de investigadores
Reforzar las habilidades y oportunidades de desarrollo profesional en los campos científico-técnicos	2017	2023	G	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la movilidad (estancias experimentales o visitas) de personal del CLPU a otros laboratorios (cuando la sea sanitariamente permitido) - Promoción de la investigación interna en el Centro
Activar la participación en la formación de futuros investigadores y técnicos de láseres intensos	2017	2022	CES	<ul style="list-style-type: none"> - Oferta de nuevos temas de tesis doctorales - Oferta de prácticas (proyecto final y tesis de máster). - Organización de cursos de formación, especialmente orientados a estudiantes universitarios. Posiblemente online. - Participación de los investigadores del Centro en programas de formación de otras instituciones - Preparación de nuevos investigadores con capacidad de ser garantes en el sistema de ciencia de nuestro país.
Reforzar el papel del CLPU para la coordinación de la comunidad científica española especializada en láser	2017	2021	CES	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de un evento científico (posiblemente online) para la comunidad nacional para mostrar el sistema VEGA - Promoción de la participación de investigadores nacionales en campañas experimentales en el CLPU
Analizar las posibilidades de convertir al CLPU en una infraestructura de investigación distribuida	2017	2023	D	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de socios para unirse en una infraestructura de investigación distribuida

OBJETIVO 3

Participar activamente en ecosistemas innovadores tanto de carácter geográfico como sectoriales, poniendo en valor la transferencia del conocimiento y la experiencia adquirida en el campo de los láseres intensos para mejorar la capacidad tecnológica de nuestro sector industrial

ACTUACIONES	INICIO	FIN	RESP	ACCIONES ESPECÍFICAS
Reforzar la cultura y formación relativa a la transferencia del conocimiento	2017	2023	G	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de programas de formación centrados en la vigilancia tecnológica - Promover colaboraciones y reuniones para el intercambio de experiencias en tecnología clave y en vigilancia tecnológica.
Fomentar la colaboración del ámbito público-privado	2017	2024	D	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la colaboración para mostrar al sector industrial la oferta tecnológica conjunta. - Fomento del patrocinio en favor del CLPU.

OBJETIVO 4

Fomentar la difusión del conocimiento y la ciencia abierta, fortaleciendo la incorporación de la investigación y la innovación en la sociedad a través de nuevos modos de gobernanza basados en la transparencia, la ética, la integridad y la igualdad

ACTUACIONES	INICIO	FIN	RESP	ACCIONES ESPECÍFICAS
Dar visibilidad al CLPU y a sus actividades	2017	2023	G	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitud de financiación para un proyecto de divulgación - Obtener logros para solicitar el distintivo de UCC+i
Mejorar los canales de comunicación y sus contenidos en material de divulgación	2020	2024	G	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del lenguaje tecnológico en nuestro campo. - Desarrollo de fichas formativas/divulgativas de carácter básico sobre óptica, fotónica y láseres
Incrementar las actividades de la cátedra CLPU	2017	2020	CES	<ul style="list-style-type: none"> - Transferencia de conocimiento al entorno académico - Promoción de la especialización en tecnologías láser entre estudiantes de grado. - Desarrollo de herramientas para transferir conocimiento especializado sobre láseres
Mejorar la política de transparencia y la administración electrónica	2017	2021	G	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora de los contenidos del portal de transparencia
General material docente sobre óptica y láseres	2017	2024	G	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y desarrollo de experimentos divulgativos/formativos para promover vocaciones científicas.

5. Propuesta de objetivos del Director para la anualidad 2021¹

Para el 2021 se han de anteponer dos objetivos absolutamente prioritarios:

- El primero es minimizar las consecuencias de las restricciones generadas por la situación de pandemia, organizando el trabajo de la forma lo más eficiente posible para permitir, un número razonable de personal en el Centro, una mínima presencia de usuarios en tanto se mantengan las restricciones y un máximo aprovechamiento de los recursos *online* para realizar experimentos/colaboraciones en remoto.
- El segundo es la preparación del nuevo convenio y el mantenimiento de las condiciones científico-técnicas y de las sinergias necesarias para la continuidad del Centro en la próxima década.

OBJETIVOS	ACTUACIONES	VERIFICACIÓN	POND.
OBJ.01 Infraestructura de vanguardia y acceso abierto competitivo	Número total de horas de disponibilidad de funcionamiento de VEGA a nivel multijulio (alta energía) superior a 5 horas de media diaria durante las campañas experimentales.	Informe Responsable Área Técnica	55 %
	Realización sistemática de mediciones de parámetros y puntos de enfoque en el área de experimentación.		
	Nuevas combinaciones de haces láser de interés para usuarios, incluyendo sincronización VEGA-2 y VEGA-3 piscoseungdo y ensayos de propagación en el aire del sistema VEGA		
	Mantenimiento de los parámetros medios de VEGA: Energía media VEGA-3 precompresión > 4 julios. Energía media VEGA-3 postcompresión > 20 julios		
	Número de sesiones canceladas por mal funcionamiento del láser, menor del 14 por ciento		
	Mejora de los sistemas de control y de interacción online con los usuarios	Resolución del Director según Informe Comité Acceso	
	Resolución tercera convocatoria de acceso competitivo, esta vez bajo el sistema de cofinanciación. Participación en el <i>Transnational Access de Laserlab</i> y en otros proyectos internacionales que posibiliten el acceso cofinanciado.		
	Informe ejecutivo de la segunda convocatoria de acceso competitivo	Informe presentado a Comisión Ejecutiva	
	Incremento de la participación de investigadores españoles en campañas experimentales (3%) ²	Registro FARO (<i>Facilities Access Request Online</i>)	
	Sistematización de las fuentes secundarias como una forma de atracción de comunidad científica nacional. Instalación de elementos adicionales de transporte de las fuentes secundarias.	Informe Responsable Área Científica	
Optimización de blancos de alta densidad (sólidos y gaseosos) para aceleración de protones, con sus elementos de caracterización			

¹ A efectos de retribuciones económicas variables del director.

² Porcentajes sujetos a la normal actividad del Centro y su no limitación por cuestiones sanitarias derivadas de la pandemia.

OBJETIVOS	ACTUACIONES	VERIFICACIÓN	POND.
OBJ. 02 Ciencia excelente	Incremento del número de publicaciones anuales (artículos científicos, libros, ponencias, posters) (3%) ²	Memoria CLPU	30 %
	Incrementar el porcentaje de personal contratado con financiación externa (5%) ²	Registros Plantilla CLPU	
	Mejorar la ratio de doctores garantes en el CLPU (1%) ²		
	Plan de Formación en el ámbito científico y tecnológico superior a 250 horas	Informe Anual del Plan de Formación	
	Solicitud de coordinación de una red internacional o de un proyecto internacional de relevancia	Registro de Presentación de Solicitud	
OBJ. 03 Transferencia del conocimiento	Creación formal del Servicio de Protección Radiológica del CLPU	Autorización del Consejo de Seguridad Nuclear	15 %
	Colaboración con plataformas tecnológicas o ecosistemas sectoriales	Registros de Colaboradores y Participantes	
	Participación en eventos de la industria de la ciencia	Memoria CLPU	
OBJ. 04. Difusión del conocimiento y Ciencia abierta	Presentar el CLPU en al menos tres eventos (online o presenciales) internacionales	Memoria CLPU	5 %
	Incrementar el número de visitas y contenidos de la web del CLPU (3%) ²	Datos <i>Google Analytics</i> y registro de la web del Centro	

Villamayor, a 23 de noviembre del 2020

² Porcentajes sujetos a la normal actividad del Centro y su no limitación por cuestiones sanitarias derivadas de la pandemia.