

CLPU

BOLETÍN



ABRIL 2024

- 4 Editorial
- 6 Experimentos estratégicos durante los primeros meses del año
- 7 Fin del proyecto IMPULSE
- 8 La secretaria general de Investigación en el CLPU
- 9 Spectrum (nuestra miscelánea).

ÍNDICE



Editorial

José Manuel Álvarez
Unidad de Protección Radiológica

En el transcurso del año 2024, se ha evidenciado una realidad conocida por todos en el CLPU: estamos inmersos en un período de cambio y transformación. El cambio, como constante inherente a la condición humana, exige que nos adaptemos tanto a nivel personal como profesional. En este contexto, la adaptación y la gestión del cambio emergen como competencias fundamentales en cualquier tipo de organización. Abordar el cambio a nivel personal es un proceso profundamente subjetivo y contextual. Cada individuo percibe el cambio desde su propia experiencia y situación previa, lo cual influye en la manera en que lo evalúa y enfrenta. Es esencial reconocer esta diversidad de perspectivas y proporcionar un espacio donde cada persona pueda expresar sus opiniones y preocupaciones. Por otro lado, la gestión del cambio a nivel organizacional se ha convertido en un tema de actualidad en los últimos años, algo comprensible tras un periodo post-pandémico.

Una búsqueda sencilla de los términos "cambio" y "organización" en un motor de búsqueda revela una multitud de páginas web que explican los diferentes tipos de cambios que ocurren en las organizaciones, así como la importancia de su gestión. Una gestión eficaz de estos cambios se destaca como un factor crucial para el éxito y la sostenibilidad de cualquier organización en el entorno dinámico actual. Asimismo, aparecen numerosas empresas que ofrecen sus servicios para asistir y acompañar a las organizaciones en esta compleja tarea. Estas empresas de consultoría proporcionan una gama de servicios que incluyen evaluaciones de cambio organizacional, estrategias de implementación, programas de capaci-

tación y herramientas de seguimiento y evaluación, todas diseñadas para facilitar la transición y minimizar la resistencia al cambio.

No pretendo profundizar en estas cuestiones propias de los recursos humanos de una organización. Sin embargo, deseo detenerme brevemente en las claves que cualquier de estos sitios web indican para el establecimiento de una "filosofía o cultura" de empresa. El proceso se presenta como algo muy sencillo: establecer la misión, determinar la visión y elegir los valores. La misión define el propósito fundamental de la organización, la visión proyecta el estado futuro deseado, y los valores articulan los principios y estándares de comportamiento que guían las acciones de la organización. De todo ello se deriva el código ético de la organización, que fundamenta la filosofía o cultura de la empresa, proporcionando un marco de referencia para la toma de decisiones y la conducta corporativa.

Personalmente, no tengo inconveniente en concebir la misión, visión y valores de una organización como conceptos abstractos. Sin embargo, cuando se trata del código ético, encuentro difícil la abstracción y me resulta complicado concebir la ética sin el individuo. La ética, en su esencia, está intrínsecamente vinculada a la moralidad y la conciencia de las personas, y es a través de las acciones y decisiones de los individuos que los principios éticos cobran vida y relevancia en el contexto organizacional. Mientras la misión, visión y valores pueden ser establecidos y promovidos a nivel institucional, la verdadera manifestación de un código ético reside en la integridad y el comportamiento de cada miembro de la organi-

zación. Solo mediante el compromiso personal con estos principios, las organizaciones pueden construir una cultura sólida y coherente que refleje verdaderamente su filosofía y aspiraciones éticas.

¿Qué se puede decir sobre el código ético profesional en el CLPU? Os invito a profundizar y reflexionar sobre el tema. Para ilustrar su importancia, terminaré compartiendo una reflexión inspirada en la frase de una galleta de la fortuna que leí recientemente: "Para llegar a donde quieras, mira de dónde vienes y corrige lo que sea necesario". Lo que nos lleva a las siguientes cuestiones: ¿Cuál es la cultura empresarial que deseamos en el CLPU? ¿Cuál es la cultura empresarial que actualmente tenemos en el CLPU? ¿Qué aspectos necesitan ser corregidos?

Reflexionar sobre estas cuestiones es crucial para nuestro crecimiento y desarrollo como organización. La cultura empresarial que aspiramos a construir debe estar enraizada en valores sólidos y un código ético robusto. Queremos una cultura donde la integridad, la colaboración y la búsqueda constante de soluciones sean pilares fundamentales. Una cultura donde cada miembro del equipo se sienta responsable no solo de sus propias tareas, sino del éxito colectivo.

Es esencial evaluar honestamente nuestra situación actual. Reconocer nuestras fortalezas y áreas de mejora nos permitirá trazar un camino claro hacia la cultura empresarial deseada. Necesitamos identificar qué comportamientos, prácticas o actitudes no están alineados con nuestros valores y trabajar activamente para corregirlos. Alcanzar la cultura empresarial ideal en el CLPU requiere introspección y acción. Debemos estar dispuestos a mirar críticamente nuestro punto de partida y comprometernos a hacer los cambios necesarios. Solo así podremos construir un entorno donde el código ético profesional no sea solo una aspiración, sino una realidad vivida y compartida por todos.

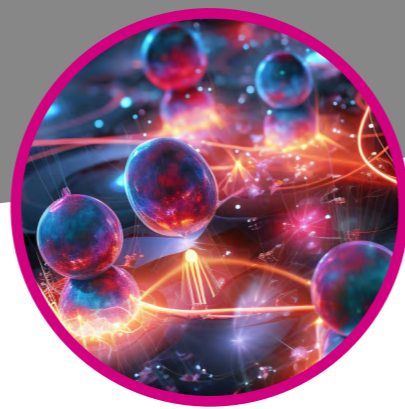
La creación del consorcio para la construcción, equipamiento y explotación del Centro de Láseres Pulsados Ultracortos Ultraintensos (CLPU) fue publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el 30 de septiembre de 2008. Ahora, 16 años después, nos encontramos

en una etapa crucial de nuestra evolución, una fase marcada por transformaciones significativas, propias de esta etapa de desarrollo. En muchos aspectos, podemos comparar esta etapa con la adolescencia, una época caracterizada por cambios profundos y a veces desafiantes. Estos años han sido una mezcla de crecimiento, aprendizaje y adaptación, y es natural que enfrentemos retos y oportunidades en nuestro camino hacia la madurez institucional.

Quisiera concluir con una reflexión de Robin Sharma que captura perfectamente la esencia de nuestro viaje: "El cambio es difícil al principio, desordenado en el medio y hermoso al final."



Experimentos estratégicos durante los primeros meses del año



Concluidas las campañas experimentales relativas a la última convocatoria de acceso abierto competitivo, y con las vistas puestas en la expansión de la infraestructura a mediados de año; el Centro de Láseres Pulsados agendó durante los primeros meses una serie de campañas estratégicas e internas que han contribuido a avanzar en las líneas de investigación de la infraestructura.

Caracterización de Radiación Betatrón

Nada más arrancar el año, el jefe del área científica, Giancarlo Gatti, junto a otros compañeros de la ICTS y en colaboración con el Instituto Nacional de Física Nuclear de Frascati (Italia), comienza una campaña experimental con el objetivo de lograr la caracterización de la duración temporal de una fuente de radiación betatrón en el rango de ultravioleta extremo (XUV) mediante técnicas de fluctuación de ruido. La radiación betatrón es una fuente muy interesante por su grado espacial de coherencia y la corta duración del pulso. Se genera por el movimiento oscilatorio de los electrones en el campo de onda dentro de la estructura del plasma acelerado. La aceleración por campos de onda láser es un camino prometedor hacia futuros aceleradores de electrones estables (seguros). Si quieres conocer los detalles de la campaña, no te quedes sin echar un vistazo a la entrevista al científico italiano de la Universidad Sapienza de Roma, Daniele Francescone.



(Accede a la entrevista pinchando sobre la imagen)

Optimizando las capacidades de VEGA

Durante dos semanas, investigadores de la Universidad de Maryland (Estados Unidos), de la Universidad de Alberta (Canadá) y de la Universidad de Salamanca (España) desarrollaron un interesante experimento con VEGA-3 con un doble objetivo: caracterizar la superposición espaciotemporal de dos pulsos de clase petavatio y desarrollar un diagnóstico para minimizar las aberraciones y optimizar la calidad del punto focal. Ambos estudios analizaron la expulsión ponderomotora de electrones del volumen focal a intensidades relativistas que exceden 10^{19} W/cm².

¿Quieres saber más sobre esta campaña? No te pierdas la entrevista al investigador estadounidense Wendell T. Hill (Univ. Maryland)



(Accede a la entrevista pinchando sobre la imagen)

Estudio de la respuesta de sensores CMOS

Uno de los principales obstáculos en el desarrollo experimental láser/plasma es el rendimiento de la estructura de blancos y diagnósticos cuando se utilizan a alta tasa de repetición. Las técnicas tradicionales de detección de partículas son de tipo disparo único o requieren configuraciones exigentes con altos voltajes y sistemas de imagen que limitan las capacidades operativas. Para los rayos X, por otro lado, a menudo se utilizan esquemas dedicados de CCD, pero su alto precio, su tamaño voluminoso y sus requisitos de enfriamiento limitan su libertad de aplicación. Esta campaña ha realizado un pormeno-

rizado estudio para evaluar la respuesta de sensores de imagen CMOS comerciales a protones pulsados, electrones y rayos X, así como al rendimiento de esta tecnología en condiciones experimentales de láser/plasma (vacío y EMP). Este experimento forma parte de un proyecto desarrollado en el Centro con el apoyo del Consejo de Seguridad Nuclear.

Producción de radioisótopos por aceleración láser
Este experimento, liderado por la Universidad de Burdeos, ha analizado la viabilidad de producción de radioisótopos mediante el uso de partículas alfas producidas por las reacciones de fusión de hidrógeno-boro. Para ello se ha utilizado el sistema láser VEGA a una velocidad máxima de 1 Hz; lo que ha permitido alcanzar una alta intensidad y recopilar una gran cantidad de datos al acumular un gran número de disparos. Los radioisótopos se evaluaron mediante la medición de la emisión de rayos gamma en un detector HPGe (High Purity Germanium).

Durante los meses siguientes se prevé realizar nuevas campañas experimentales de carácter estratégico y/o de investigación propia hasta que, finalmente, den comienzo las obras de construcción de la nueva zona experimental AREX2. Se trata de un nuevo edificio que estará ubicado en una zona anexa al M5, sede actual de la infraestructura. El proyecto es la gran apuesta de desarrollo del Centro y cuenta con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades a través de los fondos del Plan Europea de Recuperación, Transformación y Resiliencia. La inversión total de este proyecto es de 3 millones de euros, de los que el 50% será cubierto por fondos propios de la infraestructura.



Descubre todas nuestras entrevistas y mucho más en el canal de YouTube del Centro de Láseres Pulsados.

¡SUSCRIBETE!

Fin del proyecto europeo IMPULSE

En el mes de abril el Centro de Láseres Pulsados despedía el proyecto 'Integrated management and reliable operation for user-based laser scientific excellence, IMPULSE, después de tres años y medio de ejecución. Este proyecto ha estado vinculado estrechamente con la infraestructura paneuropea ELI (Extreme Light Infrastructure), ya que su principal objetivo ha sido lograr definir e implementar operaciones experimentales sostenibles y unificadas para las tres instalaciones complementarias que la constituyen. La infraestructura singular ha participado de forma directa en la propuesta europea en dos grupos de trabajo: análisis y desarrollo de procedimientos estándar para un funcionamiento excelente de los sistemas experimentales (WP2); y diseño e implementación de herramientas de promoción y atracción para la consolidación de una comunidad ELI (WP7). Para el desarrollo de estas tareas, el CLPU impulsó nuevas contrataciones, gracias a las cuales hemos podido contar con la apasionada y minuciosa labor del investigador alemán Michael Ehret y la científica italiana Antonia Morabito. A ellos se unió en el último tramo del proyecto el trabajo del físico ruso Evgeny Filippov. Además de organizar y celebrar las dos ediciones del Iberian ELI-ERIC Information Day, de promover la colaboración de IMPULSE en las escuelas especializadas Laser-Plasma del CLPU o la presencia de ELI en el gran evento internacional EPS Conference on Plasma Physics, el CLPU en sí mismo ha firmado un acuerdo de colaboración con ELI-ERIC. En el marco del IMPULSE además se han publicado alrededor de 15 trabajos de investigación, y se han presentado casi una treintena de contribuciones orales y en formato póster en diferentes eventos internacionales. Por último, destacar que investigadores del Centro, liderados por el Dr. Ehret se convirtieron en los primeros usuarios de la instalación rumana ELI Nuclear Physics.

La secretaria general de Investigación en el Centro de Láseres Pulsados



Apenas cuatro meses después de ser nombrada secretaria general de Investigación, la doctora en Ciencias Químicas Eva Ortega Paíno visitó las instalaciones del Centro de Láseres Pulsados con un triple propósito: presidir la reunión ordinaria del Consejo Rector, máximo órgano de gobierno del consorcio; conocer de primera mano la labor investigadora y de apoyo a la investigación internacional que se hace desde esta infraestructura; y mantener, como hasta ahora nadie había hecho, una reunión cara a cara con todos los trabajadores del Centro. En ella, escuchó y anotó cada una de las inquietudes que la plantilla le expuso sobre su presente y su futuro como conjunto trabajador de una ICTS. En este diálogo, que alcanzó casi los cuarenta minutos de duración, la secretaria destacó cómo alguno de los puntos expuestos son recurrentes en otros centros de investigación españoles y prometió comenzar a trabajar en su resolución dentro de sus posibilidades.

Nada más prometer su cargo, Eva Ortega Paíno inició una ronda de visitas por las principales instalaciones españolas de investigación con el propósito de poder conocer directamente la realidad de estas instituciones. Desde el CLPU mostramos nuestro agradecimiento por incluir al Centro dentro de este calendario y por permitir, dentro de su apretada agenda, ese encuentro con los trabajadores.

Ortega-Paíno cuenta con una experiencia de 30 años entre el sector sanitario, la universidad y la industria biotecnológica, principalmente en el área de oncología e inmunología. En este sentido, mostró gran interés por conocer cómo la tecnología láser contribuye al desarrollo de herramientas que fortalecen la lucha contra el cáncer. En concreto, una de las últimas campañas experimentales desarrolladas con VEGA en la que, por primera vez en Espa-

ña, se generaron altas dosis de radiación ultrarrápida mediante protones acelerados para impactar células tumorales vivas. Además, se interesó por el papel del sistema como acelerador no convencional, por su papel en el impulso de la fusión inercial y por su trabajo en la transmisión del conocimiento tecnológico en otros campos de la industria y la Defensa.

Hasta la fecha, desempeñaba el cargo de directora Científica del Biobanco del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO). También ha sido coordinadora del área de biobancos dentro de la Plataforma Nacional de Biobancos y Biomodelos del Instituto de Salud Carlos III, directora científica del Nodo Nacional en BMMRI-ERIC, así como directora de Gestión de la Red Nacional de Metástasis Cerebrales (RENACER).



Michael Ehret et al.



Stability and debris-mitigation of a solid tape target delivery system for intense laser-matter interactions towards high-repetition-rate

En este artículo se presenta un blanco sólido versátil y compacto adecuado para frecuencias de hasta 0,05 Hz, y, por lo tanto, apto para un sistema único como VEGA, del Centro de Láseres Pulsados, capaz de ofrecer un petavatio de potencia pico a una frecuencia de repetición de 1 Hz con pulsos enfocados a intensidades de hasta $2,5 \times 10^{20}$ W/cm². Un blanco totalmente operativo para el desafiante entorno láser de petavatio cerca de la interacción láser-plasma.

El diseño implica el uso de unas tiras enrolladas en un sistema de blanco de cinta, de forma que en cada disparo se cuente con un blanco de densidad sólida al enfoque del láser. En el artículo se presentan resultados para diferentes materiales y grosores de cinta. Se obtuvo una desviación estándar de disparo a disparo de la energía de corte del 1.5% para cintas de aluminio reforzado con Kapton de 9 μ m de grosor. Los espectros iónicos experimentales se registraron mediante la utilización de un espectrómetro de ion de parábola de Thomson acoplado con una pantalla centelleadora. Además, se utiliza una matriz de antenas para la caracterización de los pulsos electromagnéticos.

Los resultados de ambos diagnósticos muestran una buena estabilidad de disparo a disparo del sistema. La publicación completa se puede leer en *Plasma Physics & Controlled Fusion* 66, 045003. ([enlace aquí](#)).



Nuevas Publicaciones

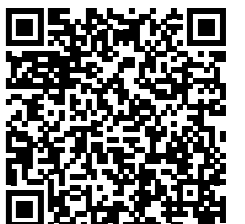
Christos Vlachos et al.

Laser-driven quasi-static B-fields for magnetized high-energy-density experiments

Esta publicación recoge resultados de una campaña experimental llevada a cabo por investigadores de la Universidad de Burdeos en colaboración con el Centro de Láseres Pulsados y otras instituciones en la instalación francesa LULI2000. En concreto, recoge las mediciones de los campos magnéticos generados en blancos de bobina irradiados con pulsos láser de nanosegundos de duración, longitud de onda de 1.053 μ m, energía de 500 J, y una intensidad de entorno a 10^{15} W/cm².

Para la medición se utilizan dos ejes de sondeo perpendiculares de forma que para caracterizar la corriente de la bobina y la carga estática en diferentes momentos se usa la deflectometría de los protones generados. Los resultados revelan varias características de desviación que pueden ser vinculadas inequívocamente a una corriente casi estable en bucle de polaridad o a una carga estática de la superficie de la bobina. Las corrientes medidas son ampliamente consistentes con las predicciones de una fuente de corriente de diodo impulsada por láser y un modelo de circuito agrupado, lo que respalda la evaluación casi estable de las descargas. Los campos magnéticos máximos en el centro de bobinas de diámetro de 500 μ m, obtenidos a la intensidad láser moderada, abren el uso de tales blancos de bobina impulsados por láser en instalaciones de todo el mundo para estudiar numerosos fenómenos en plasmas de alta densidad de energía magnetizada, y sus posibles aplicaciones.

El artículo completo lo podéis leer en *Physics of Plasma* 31, 032702



Michael Ehret et al.



High-repetition-rate source of nanosecond duration kA-current pulses driven by relativistic laser pulses

Nuevo artículo de acceso abierto publicado en la revista High-Power Laser Science and Engineering (10.1017/hpl.2024.14) En él, se ofrece información sobre la primera generación a alta frecuencia de repetición y la caracterización simultánea de corrientes de retorno de escala nanosegundos de magnitud kA emitidas por la polarización de un objetivo irradiado con un sistema láser titanio-zafiro de clase petavatio a alta frecuencia de repetición en intensidades relativistas. En el artículo se presentan los resultados experimentales obtenidos con el láser VEGA-3 a intensidades desde $5 \times 10^{18} \text{ W cm}^{-2}$ hasta $1,3 \cdot 10^{20} \text{ W cm}^{-2}$. Para esta campaña se adopta un monitor inductivo de corriente de retorno no invasivo para medir la derivada de corrientes de retorno del orden de kA ns^{-1} y se desarrolla una metodología de análisis para derivar las corrientes de retorno. En el experimento se utilizan objetivos de cobre, aluminio y Kapton en los que se impacta el láser a diferentes energías. Según los datos obtenidos se comprueba que hay una producción estable de picos de corriente y se abren nuevas posibilidades para la personalización de la forma del pulso, lo que tendría implicaciones prometedoras para aplicaciones futuras de la ciencia de tal densidad de energía, como por ejemplo pruebas de estrés por interferencia electromagnética, mediciones de respuesta de pulsos de alto voltaje y enfoque de haces de partículas cargadas. Por último, se compara la descarga del objetivo del orden de cientos de nC con predicciones teóricas encontrándose una buena concordancia.



M.R.D. Rodrigues et al.

Radioisotope production using lasers: from basic science to applications.



Esta publicación [Matter & Radiation Extreme, vol. 9, 3] recoge parte de los resultados obtenidos en una de las campañas de acceso competitivo llevadas a cabo en las instalaciones del Centro de Láseres Pulsados con la salida de petavatio del sistema láser VEGA. El desarrollo de la tecnología CPA para la amplificación láser (ganadora del Premio Nobel de Física en 2018) ha permitido grandes avances como la compresión de haces láser energéticos en pulsos de decenas de femtosegundos de duración y la posibilidad de su enfoque en unos pocos micrómetros. Los protones con energías de decenas de MeV pueden ser acelerados utilizando, por ejemplo, la aceleración por envoltorio de plasma (TNSA) y dirigidos a objetivos secundarios. Bajo tales condiciones, pueden ocurrir reacciones nucleares, con la producción de radioisótopos adecuados para aplicaciones médicas. En este artículo se estudia la producción de ^{67}Cu , ^{63}Zn , ^{18}F y ^{11}C que se utilizan actualmente en tomografía por emisión de positrones y otras aplicaciones. Al mismo tiempo se muestra el estudio de las reacciones $^{10}\text{B}(p,\alpha)^7\text{Be}$ y $^{70}\text{Zn}(p,4n)^{67}\text{Ga}$ para imponer restricciones adicionales en las distribuciones de protones en diferentes ángulos, así como la reacción $^{11}\text{B}(p,\alpha)^8\text{Be}$, relevante para la producción de energía. Las distribuciones angulares de los radioisótopos en las direcciones hacia adelante (con respecto a la dirección del láser) y hacia atrás se midieron utilizando un detector de germanio de alta pureza. Los resultados concuerdan razonablemente con las estimaciones numéricas obtenidas siguiendo el enfoque de Kimura y Bonasera [Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A 637, 164–170 (2011)].

Novedades en el equipo del CLPU

Jorge Andrés González



Graduado superior en Asistencia a la dirección, en la primera promoción bilingüe de formación profesional de Castilla y León, en el IES Venancio Blanco (Salamanca). Se une al área de Gestión, más concretamente al departamento económico financiero para seguir aprendiendo y realizar, entre otras, labores de justificación económica de proyectos, registro de contratos del sector público y ofrecer soporte en tareas administrativas y contables... Es un apasionado de la economía y los negocios siempre dispuesto a asumir un nuevo reto.

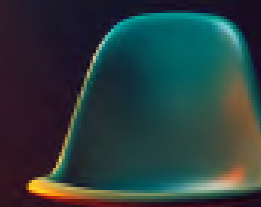
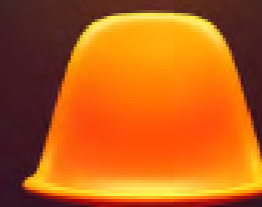
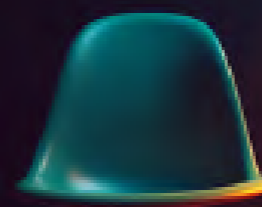
María García Gutiérrez



Graduada en el Grado de Ingeniería Química por la Universidad de Salamanca, se incorpora al CLPU en enero de 2024 como colaboradora técnica de la sección de Ingeniería. Entre sus tareas se encuentran algunas de las asignadas a esta sección como son el diseño de piezas en 3D o el apoyo en el mantenimiento del edificio. Además, se encarga de la gestión del plan de prevención y control de la Legionella.

LOOKING FOR YOU

<https://empleo.clpu.es/>
JOIN OUR TEAM



Novedades en el equipo del CLPU

Lucía García del Dedo



Estudiante de Radioterapia y Dosimetría, Lucía posee el título de Graduada Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear del IES Martínez Uribarri (Salamanca). A mediados de febrero se incorpora como técnica de apoyo en el área de Radioprotección, siendo su función desarrollar calibraciones dosimétricas con TLDs (dosímetros termoluminiscentes) para que el CLPU tenga su propio sistema de medida, participando en las distintas campañas experimentales del centro realizando mediciones, y analizando estos resultados.

Visitas al CLPU

El director del Instituto de Fusión Nuclear 'Guillermo Velarde', Pedro Velarde se reúne con la dirección del Centro y ofrece un seminario (31/01)

El director general de la infraestructura europea 'Extreme Light Infraestructure - ELI-', Allen Weeks (i) y la subdirectora general de Internacionalización de Ciencia e Innovación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Inmaculada Figueroa (3d), visitan las instalaciones y mantienen una reunión conjunta con el CLPU para consolidar las sinergias hacia un futuro acuerdo de colaboración (27/02).

Alfonso Bourgon (c), director del Cluster de la Industria de Defensa (CID), se reúne con la dirección y visita los laboratorios de la instalación. Fruto de ese contacto surge la idea de organizar unas jornadas conjuntas de tecnología láser en el ámbito de la Defensa (17/04)

Alumnos del Máster de Física y Tecnología de Láseres de la Universidad de Salamanca realizan una visita a las instalaciones del Centro (24/04).

Un amplio grupo de alumnos del Bachillerato de Ciencias del IES Venancio Blanco realiza una visita guiada a la infraestructura: conocen el sistema láser VEGA, el área de experimentación, los laboratorios complementarios y el taller de mecatrónica (26/04)

Estudiantes del Grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca visitan la infraestructura para conocer los retos tecnológicos que implica operar con un sistema láser como VEGA para su especialidad (26/04).

