

Convocatoria de Ayudas Beatriz Galindo

Documento E: Impacto previsto en la Estructura de Investigación y departamento, y en el conjunto de la Universitat Politècnica de València.

(hasta 25 puntos)

1.º Impacto en la mejora de la prestación y gestión de los servicios de I+D+I de la Universidad, hasta 12,5 puntos.

2.º Impacto en el Proyecto Docente e Investigador de la Universidad, hasta 12,5 puntos.

A. Impacto en la mejora de la prestación y gestión de los servicios de I+D+I de la Universidad

Los servicios de I+D+i son diversos y buscan fortalecer el rol de las universidades como generadoras activas de generación de conocimientos y ponerlos al servicio de la sociedad. Cualquier investigador que se precie explota las capacidades de dichos servicios para llevar a cabo sus líneas de investigación, desde la concepción del proyecto, solicitar fondos para nuevos equipamientos, acceso a infraestructuras especializadas, así como la divulgación de los resultados obtenidos y hacer llegar estos a la sociedad. En un sentido inverso, los servicios de I+D+i pueden verse beneficiados a través de las actuaciones de las diferentes integrantes de la comunidad universitaria. La actividad que el candidato realizará en la UPV tendrá un impacto directo en los servicios de I+D+i, teniendo como objetivo no solo la mejora de los servicios existentes sino promover actuaciones complementarias.

Una de las actuaciones sería implementar la técnica pionera como es la difracción de rayos X de monocristal (DRXMC), para lo cual el candidato persigue la obtención de fondos para la adquisición de un difractómetro. Si bien estos equipos son costosos, el candidato solicitaría financiación para crear un servicio basado en dicha técnica, así de infraestructura. Dicha infraestructura pretende ofrecerlas las altas capacidades de dicha técnica a toda la comunidad universitaria, servicio que precisara de las actuaciones conjuntas del candidato con los servicios de I+D+i. En función de la captación de fondos obtenidas por el candidato y aquella con la que UPV contribuya, se planteara la contratación de personal cualificado para dicho equipamiento. Dicho personal no solo realizara trabajos para el grupo de investigación del candidato y aquellos conjuntos con el grupo EXTREMAT, sino las solicitadas por miembros de la comunidad universitaria. Una vez establecido dicho servicio, se organizarán cursos para aquellas personas que quieran aprender a hacer uso del equipo y tratamiento de datos, con énfasis en investigadores doctorales que quieran implementar dicha técnica en sus investigaciones.

En materia de talleres, el candidato ampliara la cartera de posibles actividades que sirvan a la comunidad universitaria en materia de investigación. En primer lugar, organizar sesiones con personalidades distinguidas del mundo de la investigación que permitan una asesoría directa con miembros de la comunidad que bien inician su carrera investigadora, desde estudiantes de grado a doctorados, como aquellos que buscan consolidarse, como investigadores postdoctorales, abierto para miembros tanto del Departamento de Física Aplicada (DFA), el Instituto para el Diseño y la Fabricación (IDF) y del resto de la comunidad universitaria de la UPV. Tales talleres persiguen, además, conocer el lado mas humano del investigador, altibajos de la carrera investigadora, dilemas personales surgidos durante la misma, etc. En segundo lugar, realizar seminarios dedicados a transmitir que puede ofrecer los centros de radiación sincrotrón a la comunidad universitaria. Estos seminarios pueden ayudar en diversos niveles, desde encontrar que técnicas de radiación sincrotrón pueden ayudar a resolver un problema científico concreto a creación de nuevos proyectos, tanto de investigación como empresariales,

que tengan como eje el uso de dichas técnicas. En tercer lugar y en relación con el segundo punto, la creación de un servicio para aquellos aquellos grupos de investigación o empresas que necesiten asesoramiento en la redacción de proyectos para solicitar tiempo de medida en dichos centros. Dichas actividades de asesoría se realizarán por parte del candidato, de integrantes del grupo EXTREMAT, así de otros investigadores nacionales o internacionales que puedan aportar su dilatada experiencia. Por ultimo y no menos importante, la realización de puertas abiertas a las actividades que realiza tanto el candidato como el grupo EXTREMAT, tanto a la comunidad universitaria, como otras entidades nacionales e internacionales.

Dado la versatilidad que ofrecen los materiales 2D de alta entropía, su comportamiento no solo en condiciones ambiente sino bajo presión y temperatura pueden dar lugar a sistemas que abran el camino a la creación de patentes. A nivel de la UPV, estas patentes pueden nacer de la colaboración estrecha con otras estructuras de investigación, ensalzando a la comunidad investigadora de la universidad. Por otro lado, estas patentes pueden llevarse a cabo con empresas internacionales especializadas en semiconductores como Infineon Technologies AG, NXP Semiconductors NV y AMS AG. Fruto de dichas patentes estos materiales 2D de alta entropía pueden tener cabida en multitud de sectores, como el automotriz, en sensores y baterías para vehículos eléctricos, en energías renovables, como paneles solares, en el sector aeroespacial y defensa, en satélites y radares, entre otras.

Por ultimo y con el fin de incentivar una mayor afluencia de investigadores en la UPV en el campo de las condiciones extremas de presión y temperatura, así como de otros campos de la ciencia con los cuales establecer sinergias, el candidato persigue conformar un grupo investigación consolidado en este campo. La colaboración entre el candidato con los servicios de I+D+i es fundamental tal objetivo, siguiendo los siguientes pasos:

- Obtención de fondos regionales, nacionales y europeos.
- Obtención de fondos de empresas a través de trabajos que necesiten la caracterización de materiales en condiciones extremas de presión y temperatura.
- Cesión de infraestructuras para el establecimiento de laboratorios.
- Captación de potenciales investigadores.
- Amplia gama de líneas de investigación.
- Atracción de talento nacional e internacional cuya contribución y experiencia enriquezca al grupo de investigación.
- Apertura de puestos de técnicos de laboratorio y personal administrativo que faciliten las necesidades de los investigadores
- Promoción de los diferentes investigadores que integran el grupo de investigación.
- Creación y mantenimiento de una pagina web del grupo donde se muestren las técnicas disponibles, los integrantes y las publicaciones de alto impacto.
- Establecimiento de colaboraciones tanto con los diferentes centros de investigación de la UPV, grupos de investigación pertenecientes al grupo de altas presiones español EXTREMAT, junto con grupos nacionales e internacionales cuyos objetivos y valores estén alineados con los del grupo de investigación.
- Difusión de resultados, traducido en publicación de artículos en revistas de alto impacto, difusión en congresos de gran relevancia, así como jornadas de puertas abiertas.

A largo plazo y más allá de la duración de la ayuda Beatriz Galindo, el candidato persigue como objetivo ambicioso propulsar la creación un centro propio de condiciones extremas en la UPV,

con renombre tanto nacional e internacional, en cual realice sus líneas de investigación en materiales 2D de alta entropía, incorporación de la alta entropía en otros sistemas, optimización de los métodos de síntesis de dichos materiales, y todo ello acompañado de los estudios en condiciones extremas de presión y temperatura, buscando enriquecer el conocimiento posibles fases con propiedades inusitadas y, a la vez, de interés tecnológico. Sin duda, para la creación de dicho centro no solo es vital los esfuerzos del candidato en la consecución y seguimiento de los pasos descritos anteriormente, sino del respaldo de UPV.

B. Impacto en el Proyecto Docente e Investigador de la Universidad

El impacto previsto del proyecto en la UPV, particularmente en el IDF y DFA, refleja un enfoque integral que combina avances en investigación y mejoras en la docencia. Estas contribuciones fortalecen el papel de la UPV como líder en innovación, transferencia de conocimiento y formación de excelencia.

En el ámbito investigador, el IDF se beneficiará significativamente de la implementación del proyecto. Este instituto, reconocido por su enfoque en diseño y producción avanzada, encontrará en la investigación sobre materiales 2D de alta entropía una plataforma para explorar nuevas aplicaciones industriales. El proyecto explora fenómenos físicos complejos, como las transiciones de fase inducidas por alta presión, y su impacto en las propiedades magnéticas, electrónicas y estructurales. Estas líneas de investigación no solo expanden los horizontes del conocimiento básico, sino que también abren posibilidades para diseñar materiales funcionales con aplicaciones tecnológicas. Por ejemplo, los materiales estudiados pueden integrarse en dispositivos espintrónicos, celdas de energía sostenible y sistemas de almacenamiento de información de nueva generación, áreas de interés clave para el IDF y su colaboración con la industria.

El uso de técnicas avanzadas de caracterización, como la difracción de rayos X en monocristales y la espectroscopía Raman bajo condiciones extremas, posiciona al IDF como un nodo relevante en la investigación internacional. Estas capacidades permiten a la UPV consolidar colaboraciones con centros de investigación globales, como el Laboratorio Europeo de Radiación Sincrotrón (ESRF), e instituciones líderes en el campo. Adicionalmente, el proyecto fomenta la creación de prototipos y patentes, generando un impacto económico y social tangible.

En el contexto del Departamento de Física Aplicada, la docencia se fortalecerá mediante la inclusión de nuevos contenidos basados en las técnicas de caracterización utilizadas en el proyecto. La asignatura propuesta, "Física en técnicas de caracterización: fundamentos y aplicaciones", introduce a los estudiantes en conceptos avanzados de interacción radiación-materia, con un enfoque práctico que fomenta el aprendizaje activo. Este curso, al incorporar ejemplos de investigación real y seminarios impartidos por expertos, ofrecerá a los estudiantes una comprensión profunda de cómo se aplican estas técnicas en escenarios industriales y académicos. Además, las prácticas de laboratorio y los ejercicios de simulación permitirán al alumnado desarrollar competencias clave en el manejo de datos experimentales y equipamiento especializado, habilidades esenciales para su futuro profesional.

El impacto de estas iniciativas en el DFA no se limita al nivel de grado y posgrado. Las temáticas de investigación propuestas para Trabajos de Fin de Grado, Fin de Máster y tesis doctorales potencian la vinculación entre docencia e investigación, estimulando la participación estudiantil en proyectos de alta relevancia. Por ejemplo, estudios sobre diagramas de fase estructurales y magnéticos en materiales de alta entropía bajo presión y temperatura, o la aplicación de espectroscopía Raman y difracción de rayos X en condiciones extremas, ofrecen

a los estudiantes la oportunidad de colaborar en investigaciones pioneras, promoviendo su desarrollo como investigadores independientes.

A nivel institucional, la UPV se ve fortalecida por el impacto combinado de estas actividades investigadoras y docentes. La implementación del proyecto refuerza la posición de la UPV como un referente nacional e internacional en innovación y excelencia académica. Según los rankings más recientes, la UPV ya es reconocida como líder nacional en ingenierías y una de las 200 universidades con mayor impacto económico y social del mundo. El proyecto contribuye directamente a esta reputación al incrementar la producción científica de alta calidad, facilitar la transferencia de tecnología y promover colaboraciones con la industria y otros centros de investigación.

El proyecto también potencia la transferencia del conocimiento a la sociedad. A través de actividades de divulgación, como seminarios abiertos, blogs científicos y colaboraciones con centros educativos, se fomenta el interés público en la investigación desarrollada en la UPV. La creación de contenidos audiovisuales y publicaciones de acceso abierto asegura que los resultados científicos sean accesibles no solo para la comunidad académica, sino también para el público general, contribuyendo así al desarrollo de una cultura científica.

En el plano económico, la generación de nuevos materiales funcionales y su transferencia al sector industrial representan una oportunidad única para la creación de spin-offs y colaboraciones con empresas. Esto no solo incrementa los ingresos derivados de licencias y patentes, sino que también posiciona a la UPV como un socio estratégico para el desarrollo tecnológico. Además, el impacto en la formación de talento especializado asegura un flujo constante de profesionales altamente capacitados que contribuirán al crecimiento de sectores clave de la economía.

En conclusión, el impacto del proyecto en el IDF, el DFA y la UPV es significativo y multifacético. Desde el fortalecimiento de las capacidades investigadoras hasta la mejora de la calidad docente y la transferencia de conocimiento, las actividades propuestas contribuyen a consolidar a la Universitat Politècnica de València como un centro de excelencia en educación superior e investigación. Este enfoque integral no solo beneficia a la comunidad universitaria, sino también a la sociedad en su conjunto, posicionando a la UPV como un agente clave en la construcción de un futuro sostenible y tecnológicamente avanzado.

Convocatoria de Ayudas Beatriz Galindo

Documento E: Impacto previsto en la Estructura de Investigación y departamento, y en el conjunto de la Universitat Politècnica de València.

(hasta 25 puntos)

1.º Impacto en la mejora de la prestación y gestión de los servicios de I+D+I de la Universidad, hasta 12,5 puntos.

2.º Impacto en el Proyecto Docente e Investigador de la Universidad, hasta 12,5 puntos.

A. Impact on the Improvement of the Provision and Management of the University's R+D+I Services

R+D+I services are manifold and strive to strengthen the role of universities as dynamic generators of knowledge and to put that knowledge at the service of society. Any valuable researcher exploits the capabilities of these services to carry out their research, from project conception, ensuring funding for new equipment, access to specialized infrastructure, and disseminating the results obtained and making them accessible to society. Conversely, R&D&I services can also benefit from the contributions of university community members. The activities the candidate will undertake at UPV will directly impact R&D&I services, aspiring not only to improve existing services but also to promote complementary initiatives.

One of the proposed actions is the implementation of the pioneering technique of single-crystal X-ray diffraction (SCXRD) technique, for which the candidate aims to obtain funding to acquire a diffractometer. Although these instruments are costly, the candidate will pursue financing to establish a SCXRD service joint to the necessary infrastructure. This infrastructure is intended to provide avant capabilities of this technique to the entire university community, a service that will require joint efforts between the candidate and the R+D+I services. Depending on the funds obtained by the candidate and the financial contribution from UPV, the hiring of competent personnel to operate this equipment will be proposed. This staff will not only carry out work for the candidate's research group and in collaboration with the EXTREMAT group but also satisfy demands from other members of the university community. Once the service is seated, courses will be organised for those interested in understanding how to use the equipment and process data, with a special focus on doctoral researchers who expect to implement this technique in their studies.

In terms of workshops, the candidate will develop potential activities to support the university community in research-related topics. First, sessions will be organised with distinguished figures from the research world to provide direct mentoring to community members, whether they are starting their research careers—from undergraduate students to doctoral candidates—or striving to establish themselves as postdoctoral researchers. These sessions will be open to members of the Department of Applied Physics (DFA), the Institute for Design and Manufacturing (IDF), and the broader university community at UPV. Additionally, these workshops seek to reveal the more human side of researchers, addressing the advantages and disadvantages of research careers, personal dilemmas encountered related to their careers, and more. Second, seminars will be held to bring what synchrotron radiation facilities can offer to the university community. These seminars can help at various levels, from identifying which synchrotron radiation techniques can help solve specific scientific problems to the innovation of new projects, whether research-based or business-oriented, that pivot around the use of these techniques. Third, and in connection with the previous point, a service will be designated to

assist research groups or companies needing guidance in drafting proposals to apply for beamtime at these facilities. This advisory service will be provided by the candidate, members of the EXTREMAT group, and other national or international researchers who can contribute with their extensive experience. Finally, open-door events will be organised to showcase the activities carried out by both the candidate and the EXTREMAT group, targeting not only the university community but also other national and international centres.

Given the versatility offered by high-entropy 2D materials, their behaviour not only under ambient conditions but also under pressure and temperature could guide systems that pave the way for the creation of patents. At UPV, these patents could emerge from close collaboration with other research structures, enhancing the university's research community. On the other hand, these patents could also be developed in collaboration with international companies specialising in semiconductors, such as Infineon Technologies AG, NXP Semiconductors NV, and AMS AG. As a result of these patents, high-entropy 2D materials could encounter applications in multiple sectors, including automotive (e.g., sensors and batteries for electric vehicles), renewable energy (e.g., solar panels), and aerospace and defence (e.g., satellites and radars), among others.

Finally, with the aim of cultivating a greater inflow of researchers to UPV in the field of extreme pressure and temperature conditions, as well as in other scientific areas, for establishing synergies, the candidate seeks to establish a consolidated research group in this field. Collaboration between the candidate and the R&D&I services is vital to accomplish this objective, following these actions:

- Getting regional, national, and European funding.
- Guaranteeing funding from companies through projects demanding the characterization of materials under extreme pressure and temperature conditions.
- Allocation of infrastructure for the installation of laboratories.
- Recruitment of potential researchers.
- A wide range of research lines to explore.
- Attraction of national and international talented researchers whose contributions and experience enrich the research group.
- Opening of positions for laboratory technicians and administrative staff to support - researchers' requirements.
- Promotion of the various researchers within the group.
- Creation and maintenance of a group website showcasing available techniques, team members, and high-impact publications.
- Establishing collaborations with various research centers at UPV, research groups belonging to the Spanish high-pressure consortium EXTREMAT, and national and international groups whose objectives and values are aligned with those of the research group.
- Dissemination of results, including the publication of articles in high-impact journals,

presentations at recognised conferences, and the organization of open-door events.

In the long term, and exceeding the period of the Beatriz Galindo fellowship, the candidate aspires to establish a dedicated center for extreme conditions at UPV, with national and international notoriety. This center would focus on the candidate's research lines in high-entropy 2D materials, the incorporation of high-entropy effect into other systems, optimization of synthesis methods for these materials, all accompanied by studies under extreme conditions. The purpose is to enrich the understanding of possible phases with unusual properties and technological interest. Certainly, the creation of this center will require not only the candidate's efforts in achieving and following the previously outlined actions but also the support of UPV.

B. Impact on the University's Teaching and Research Project

The expected impact of the project at the UPV, particularly on the IDF and the DFA, reflects a comprehensive approach that combines research advances with teaching improvements. These contributions strengthen UPV's role as a leader in innovation, knowledge transfer, and excellence in education.

In the research domain, the IDF will significantly benefit from the project's implementation. This institute, renowned for its focus on advanced design and production, will find in the research on high-entropy 2D materials a platform to explore new industrial applications. The project investigates complex physical phenomena, such as high-pressure-induced phase transitions, and their impact on magnetic, electronic, and structural properties. These research lines not only expand the horizons of basic knowledge but also open possibilities for designing functional materials with technological applications. For instance, the materials studied could be integrated into spintronic devices, sustainable energy cells, and next-generation information storage systems, which are key areas of interest for the IDF and its collaboration with industry.

The use of advanced characterization techniques, such as single-crystal X-ray diffraction and Raman spectroscopy under extreme conditions, positions the IDF as a relevant node in international research. These capabilities enable UPV to consolidate collaborations with global research centers such as the European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) and leading institutions in the field. Additionally, the project fosters the creation of prototypes and patents, generating tangible economic and social impact.

In the context of the Department of Applied Physics, teaching will be strengthened through the inclusion of new content based on the characterization techniques utilized in the project. The proposed course, "Physics in Characterization Techniques: Fundamentals and Applications," introduces students to advanced concepts of radiation-matter interaction with a practical approach that encourages active learning. By incorporating examples of real research and seminars delivered by experts, this course will offer students a deep understanding of how these techniques are applied in industrial and academic settings. Moreover, laboratory practices and simulation exercises will allow students to develop key competencies in handling experimental data and specialized equipment, essential skills for their professional future.

The impact of these initiatives on the DFA extends beyond undergraduate and graduate levels. The proposed research topics for Bachelor's, Master's, and doctoral theses strengthen the link between teaching and research, encouraging student participation in high-relevance projects. For example, studies on structural and magnetic phase diagrams in high-entropy materials under pressure and temperature, or the application of Raman spectroscopy and X-ray diffraction in extreme conditions, offer students the opportunity to collaborate on pioneering research, promoting their development as independent researchers.

At the institutional level, the Universitat Politècnica de València is strengthened by the combined impact of these research and teaching activities. The project's implementation reinforces UPV's position as a national and international reference in innovation and academic excellence. According to the latest rankings, UPV is already recognized as a national leader in engineering and one of the 200 universities with the greatest economic and social impact worldwide. The project directly contributes to this reputation by increasing high-quality scientific output, facilitating technology transfer, and promoting collaborations with industry and other research centers.

The project also enhances knowledge transfer to society. Through outreach activities such as open seminars, scientific blogs, and collaborations with educational centers, public interest in the research conducted at UPV is fostered. The creation of audiovisual content and open-access publications ensures that scientific results are accessible not only to the academic community but also to the general public, thereby contributing to the development of a scientific culture.

Economically, the generation of new functional materials and their transfer to the industrial sector represent a unique opportunity for the creation of spin-offs and collaborations with companies. This not only increases revenues from licenses and patents but also positions UPV as a strategic partner for technological development. Additionally, the impact on the training of specialized talent ensures a steady flow of highly skilled professionals who will contribute to the growth of key economic sectors.

In conclusion, the impact of the project on the IDF, the DFA, and UPV is significant and multifaceted. From strengthening research capabilities to improving teaching quality and knowledge transfer, the proposed activities contribute to consolidating the Universitat Politècnica de València as a center of excellence in higher education and research. This comprehensive approach benefits not only the university community but also society as a whole, positioning UPV as a key player in building a sustainable and technologically advanced future.