

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA**EL SECRETARIADO DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO****INFORMA**

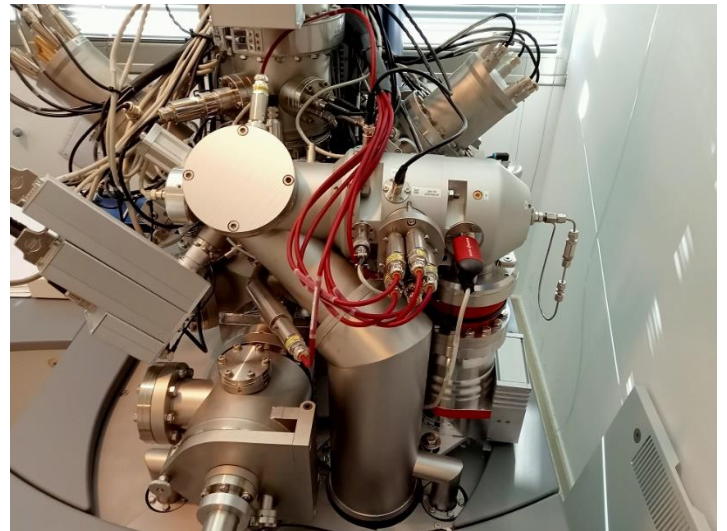
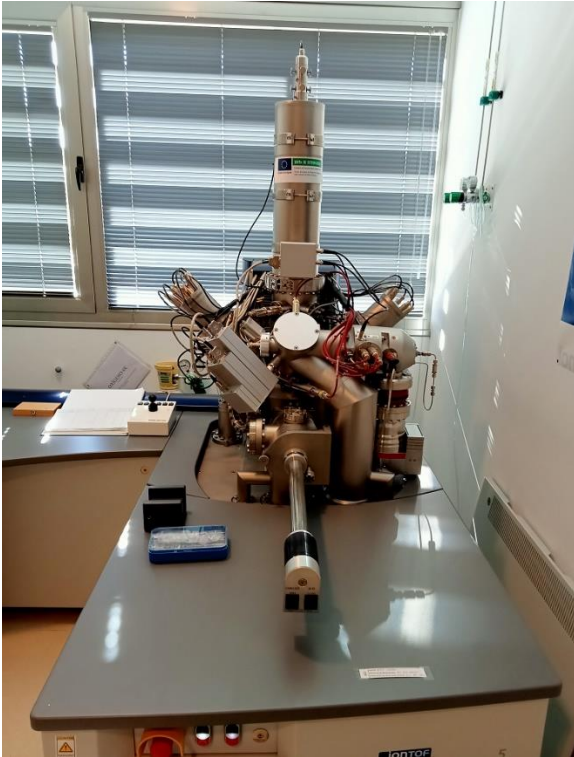
COMPRA E INSTALACIÓN Y PUESTA A PUNTO DE EQUIPAMIENTO DE CARACTERIZACIÓN PARA COMPLETAMENTAR LA UNIDAD 16 DE NANBIOSIS-SURFACE CHARACTERIZATION AND CALORIMETRY UNIT”

El equipamiento adquirido ha sido ubicado en las instalaciones de los Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura (SAIUEx), concretamente en el Servicio de Caracterización de Sólidos y Superficies (SACSS). El equipo tiene la denominación de **“Nuevo Cañón con fuente de Clusters gaseosos”** con cargo al proyecto **ICTS-2017-24-UEXT-14** concedido por el Ministerio de Ciencia e Innovación, cofinanciado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI), el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Junta de Extremadura, cuyo Responsable Científico es la investigadora **María Luisa González Martín**.

OBJETIVO Y FUNCIONALIDAD DEL EQUIPAMIENTO ADQUIRIDO (añadir el número de hojas que sea necesario)

Características del equipamiento adquirido

El sistema adquirido, “Nuevo Cañón con fuente de Clusters gaseosos” (GCS “Gas Cluster Source”), concretamente para la producción de Cluster de Ar_n ($n=500-10000$ átomos). Corresponde a una actualización del TOF-SIMS del que dispone la Universidad de Extremadura. Este nuevo cañón, consta de un sistema de incorporación de gas Ar a presión dentro del cañón, el cual se divide en tres zonas. Zona inicial para la formación de clusters con sistema de vacío, donde se incorpora el gas Ar para su expansión y colisión adiabática; segunda cámara con ionizador electrónico para la producción de los clusters ionizados; tercera y última cámara con tamizadores de potencial para la elección de tamaños concretos de clusters. Incluyendo aquellos periféricos para su correcto funcionamiento, como sistema de alto vacío y de refrigeración por circuitos de agua.



Valor añadido e impacto científico-tecnológico de la adquisición

TOF-SIMS o detección de iones secundarios mediante espectrometría de masas por tiempo de vuelo, es una de las técnicas más potentes a nivel de detección y resolución tanto lateral como en profundidad para medidas de composición química en superficies y profundidad sobre láminas delgadas. Permitiendo seguimiento de dicha composición para formar mapeados o perfiles de profundidad en conformación 2D y 3D del sistema bajo estudio.

Desde hace algunos años, se ha ido demostrando que los cañones de iones primarios basados en LMIG (Liquid Metal Ion Gun), tal como el que se dispone en la Universidad de Extremadura, son demasiado energéticos y agresivos en superficies con recubrimiento principalmente orgánicos (moléculas orgánicas, recubrimiento bacteriano, proteico, enzimático, etc.). Hecho que produce tanto en análisis de superficie y más aún en el de profundidad una fuerte fragmentación, alterando enormemente los iones constituyentes de este tipo de recubrimientos, dificultando o haciendo en muchos casos incoherente su caracterización y estudio.

Sin embargo, se han desarrollado diferentes cañones con sistemas de capacidad menos agresiva que han dado excelentes resultados en la caracterización de este tipo de recubrimientos con base carbonosa, como es el bombardeo con clusters de Argón (o aglomerados de átomos de Argón de gran tamaño). En este sentido, y sobre la base de las principales analíticas llevadas a cabo en los grupos que actualmente usan el instrumental, así como los centros y empresas que conforman la ICTs NANBIOSIS, a través de la cual se realizó la petición para la adquisición de este equipamiento. Se ha llevado a cabo la ampliación del TOF-SIMS con sistema GCS (Gas Cluster Source), al objeto de solventar satisfactoriamente la caracterización de este tipo de materiales, que abarcan más del 90 % de los recubrimientos y estudios llevados a cabo en NANBIOSIS.

Además, se abre la puerta a un nuevo tipo de estudios sobre materiales orgánicos y biológicos dentro de la comunidad universitaria. Donde grupos dedicados al estudio biológico, farmacológico, médico o similar se verán enormemente beneficiados.

Técnicas o investigaciones que el equipo permitirá desarrollar o abordar

Los sistemas de Gas Cluster han tomado alta relevancia en los últimos años debido a las buenas propiedades que presentan para el análisis sobre superficies y laminas orgánicas (tanto sistemas poliméricos como biológicos). En este sentido la configuración de una fuente con producción de cluster de Argón permite trabajar en intervalos de energía muy bajos, facilitando en un bombardeo y extracción de iones con alteración mínima de la superficie, así como un daño subsuperficial no apreciable. Dando así unas condiciones excelentes para medidas SIMS sobre materiales orgánicos, biomateriales, SAMs (Self Assambled Monolayers), laminas poliméricas, sistemas proteicos, etc.

Sistemas mencionados de gran relevancia en la ingeniería de materiales, biología, ecología, energía, medicina y otros campos de gran interés actual, para el estudio de sistemas orgánicos, biológicos y farmacológicos derivados, que poseen enorme complejidad. Abarcando desde la medida coherente en profundidad de sistemas poliméricos, ampliamente usados en multitud de campos científicos, así como en nuestro día a día. Llegando hasta el estudio de inhibidores, fármacos, moléculas sonda y demás en material biológico (tanto en sistemas vegetales, animales como bacterianos).

La realización de bombardeos mediante cluster de Ar_n permite ampliar estudios no solo a la superficie de los sistemas mencionados, sino también la posibilidad de llevar a cabo perfiles de profundidad de forma coherente en este tipo de sistemas. Metodología no disponible hasta el momento dentro de la Universidad y solo presente a nivel nacional en otro centro además del nuestro.

Equipo responsable y potencial de utilización por parte de otros grupos de investigación

El instrumental está ubicado en los Servicios de Apoyo a la Investigación, concretamente en el Servicios de Análisis y Caracterización de Sólidos y Superficies. Dentro del servicio existe un Doctor responsable del instrumental, encargado de su

gestión y manejo, así como de optimizar su uso al máximo posible, existiendo además 2 técnicos superiores que también pueden manejar el instrumental en caso de baja del técnico Doctor.

Estar ubicado dentro de los Servicios de Apoyo a la Investigación, hace posible un acceso total del instrumental (manejado por un especialista en la técnica) a toda la comunidad científica, tanto de la Universidad de Extremadura, como otros organismos públicos y privados, para lo que se dispone de tarifas públicas. Esto, ha posibilitado a día de hoy, el uso de dicho instrumental por toda la comunidad Universitaria, así como otras Universidades (Universidad Autónoma de Madrid, Complutense de Madrid, de Sevilla, Complutense de Barcelona, universidad de Zaragoza, entre otras). También extendiendo su uso a centros del CSIC, como Instituto de Cerámica y Vidrio, Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona y Sevilla, Instituto Nacional de Microelectrónica, entre otros. Abriendo además nuestras puertas a diferentes empresas privadas asociadas a la ICTs NANBIOSIS, así como empresas colaboradoras. Además de empresas de otros sectores donde el estudio de las superficies es de alto interés. Por mencionar algunas: IberCat, EureCat, Doduco, Alter Technology, Resilux, Oxolutia, entre otros.

Producción Científica

- Hierro-Oliva, M.; Luque-Agudo, V.; Gallardo-Moreno, A.M.; González-Martín, M.L. Characterization of Magnesium-Polylactic Acid Films Casted on Different Substrates and Doped with Diverse Amounts of CTAB. *Molecules* **2021**, 26, 4811. <https://doi.org/10.3390/molecules2616481>.
- Hierro-Oliva, M.; Luque-Agudo, V.; Gallardo-Moreno, A.M.; González-Martín, M.L. Characterization of Magnesium-Polylactic Acid Films Casted on Different Substrates and Doped with Diverse Amounts of CTAB. *Molecules* **2021**, 26, 4811. <https://doi.org/10.3390/molecules26164811>.
- Luque-Agudo, V.; Gallardo-Moreno, A.M.; González-Martín, M.L. Influence of Solvent and Substrate on Hydrophobicity of PLA Films. *Polymers* **2021**, 13, 4289. <https://doi.org/10.3390/polym13244289>.
- Verónica Luque-Agudo, Margarita Hierro-Oliva, Amparo M. Gallardo-Moreno, M. Luisa González-Martín. Effect of plasma treatment on the surface properties of polylactic acid films. *Polymer Testing* **2021**, 96, 107097. <https://doi.org/10.1016/j.polymeresting.2021.107097>.