

Memoria SAI 2018

Servicio General de Apoyo a la Investigación

Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI de la Universidad de Zaragoza.

Vicerrectorado de Política Científica

Vicegerencia de Investigación

Edificio del SAI

Campus de la Plaza San Francisco

C/ Pedro Cerbuna, 12

50009 Zaragoza

Página web: <http://sai.unizar.es/>

AGRADECIMIENTOS:

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Programa de Ayudas FEDER y Fondo Social Europeo de la Comisión Europea.

Gobierno de Aragón. Departamento de Innovación, Investigación y Universidad.



ÍNDICE

1. Presentación de la Memoria anual del SAI
2. Evolución de la actividad en el SAI
 - 2.1. Utilización del SAI
 - 2.2. Balance económico
3. Plan estratégico del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI y de los Servicios Científico-Técnicos en el área biomédica (IACS-Universidad de Zaragoza)
4. Adquisición de equipamiento y mejoras en las instalaciones
5. IV Jornada del SAI (2018)
6. Hechos destacados en 2018
 - 6.1. Variaciones de personal
 - 6.2. Obtención del Sello de Excelencia EFQM
 - 6.3. Nuevas prestaciones
 - 6.4. Novedades incorporadas en la gestión electrónica de prestaciones y en la web del SAI
 - 6.5. Nuevos procedimientos implantados
 - 6.6. Encuesta de satisfacción de usuarios del Servicio de Animalario
 - 6.7. Colaboración con otras instituciones
 - 6.8. Formación recibida por el personal del SAI
 - 6.9. Formación impartida
 - 6.10. Participación en eventos de difusión y divulgación científica
 - 6.11. Agradecimientos al SAI
 - 6.12. Sugerencias y reclamaciones recibidas
 - 6.13. Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza
 - 6.14. Actualización anual de tarifas
7. Novedades en los Servicios integrados en el SAI

1

Presentación de la Memoria
Anual del SAI

El Vicerrector de Política Científica Luis Miguel García Vinuesa acudió a mi despacho en febrero de 2018 para comentarme un tema. La única referencia previa que me había dado era que el asunto tenía un color 'rojo pasión'. Entonces me explicó que el Director del SAI Luis Angurel quería un relevo después de más de seis años en el cargo. Han sido seis años de un trabajo inmenso de Luis y todo el personal del SAI que han servido para dotarle de una nueva estructura jerárquica y modo de funcionamiento eficientes.

Este año me ha servido para empezar a comprender lo que supone el SAI, con sus 17 servicios y 70 personas de disciplinas tan dispares. Trataré de que el SAI continúe su trayectoria como un servicio eficiente y con un objetivo claro de conseguir la máxima satisfacción de sus usuarios. Mi dedicación preferente, en las medidas de mis posibilidades, será con el personal del SAI, tratando de que se vean reconocidos laboralmente, asegurando su formación y dotando a los servicios de un equipamiento adecuado a sus necesidades.

El 1 de marzo se celebró la IV jornada del SAI con el título 'Calidad, una vía para avanzar' en la que se expuso el compromiso de que el SAI llegue a funcionar siguiendo el estándar de calidad europeo del Modelo EFQM. Un hito importante este año ha sido el proceso de autoevaluación siguiendo este Modelo, que se ha completado a lo largo de numerosas reuniones de 16 personas del SAI que participaron en este proceso y que culminó en 2019.

La nueva Ley de Contratación Pública que entró en vigor en marzo ha dificultado sobremanera los trámites para la adquisición de equipamiento. Los procesos se han alargado tanto que en algunos casos no se pudieran ejecutar algunas de las actuaciones previstas en 2018 en el contrato programa de inversión y equipamiento de la DGA y tuvieron que pasarse a 2019. Esto ha afectado a las obras de la segunda planta del edificio del SAI donde se situará el Servicio de Análisis microbiológico del SAI y de forma temporal una parte del grupo de investigación de la investigadora Esther Pueyo. Las obras se han finalizado en 2019 a falta de completar el mobiliario con un retraso de un año.

El Vicerrectorado de Política Científica ha seguido apoyando al SAI a través del contrato programa del Gobierno de Aragón gracias al cual se han hecho inversiones en equipamiento de varios servicios por valor superior a 200.000 €.

Por último, cabe destacar que en la convocatoria de Infraestructura FEDER del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el SAI ha conseguido varias actuaciones para la adquisición de infraestructura (entre 100.000 € y 1.000.000 €) que servirán para apoyar y mantener una investigación de primer nivel de nuestros usuarios.

Director del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI

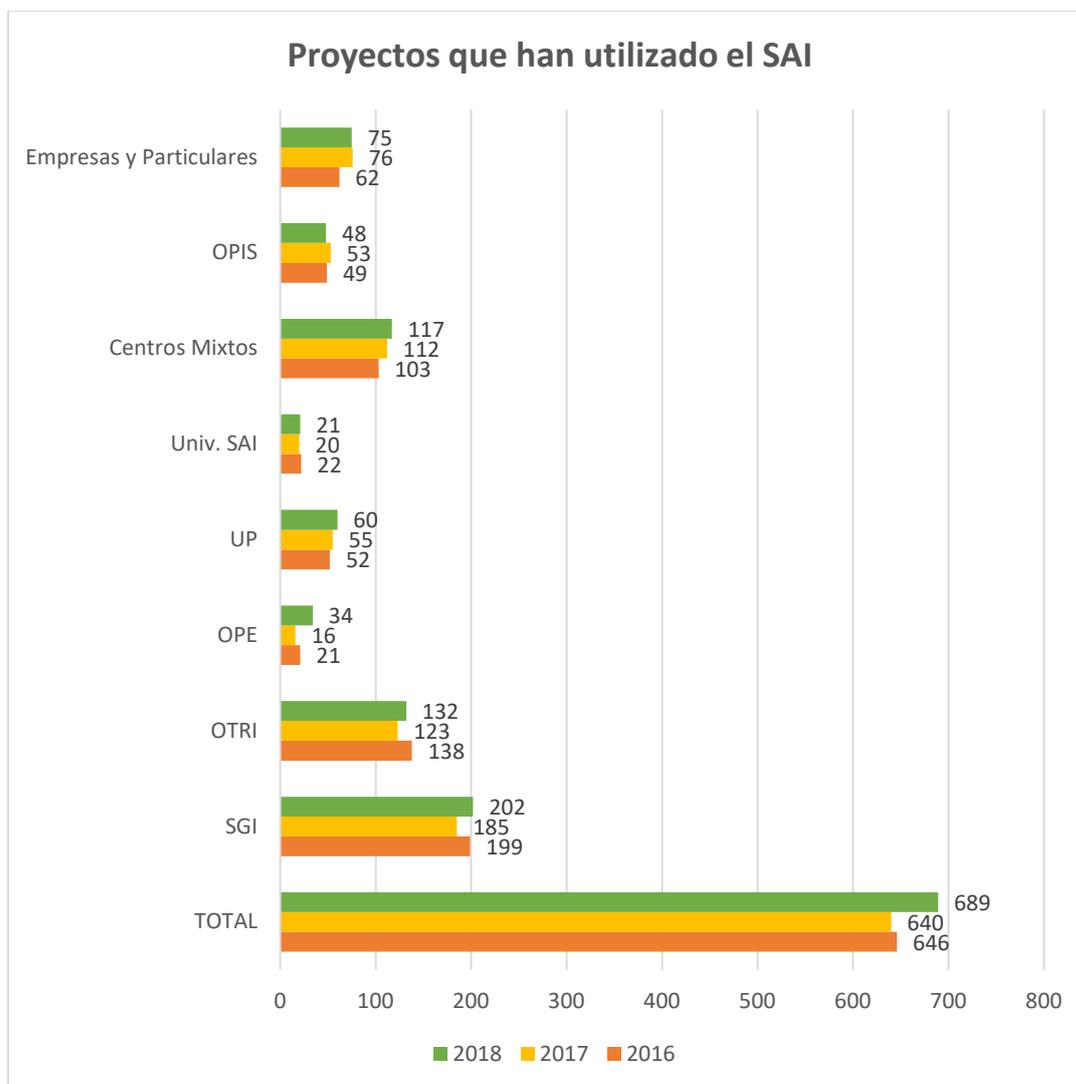
Javier Sesé Monclús

2

Evolución de la actividad en el SAI

2.1. Utilización del SAI

En el siguiente gráfico se muestra la evolución durante los últimos años del número de proyectos de investigación (gestionados por las distintas oficinas de la Universidad de Zaragoza), unidades de planificación, centros mixtos, OPIS, empresas y particulares que han utilizado cualquier Servicio del SAI.



Como podemos observar, el dato del año 2018 es positivo respecto al dato de años anteriores.

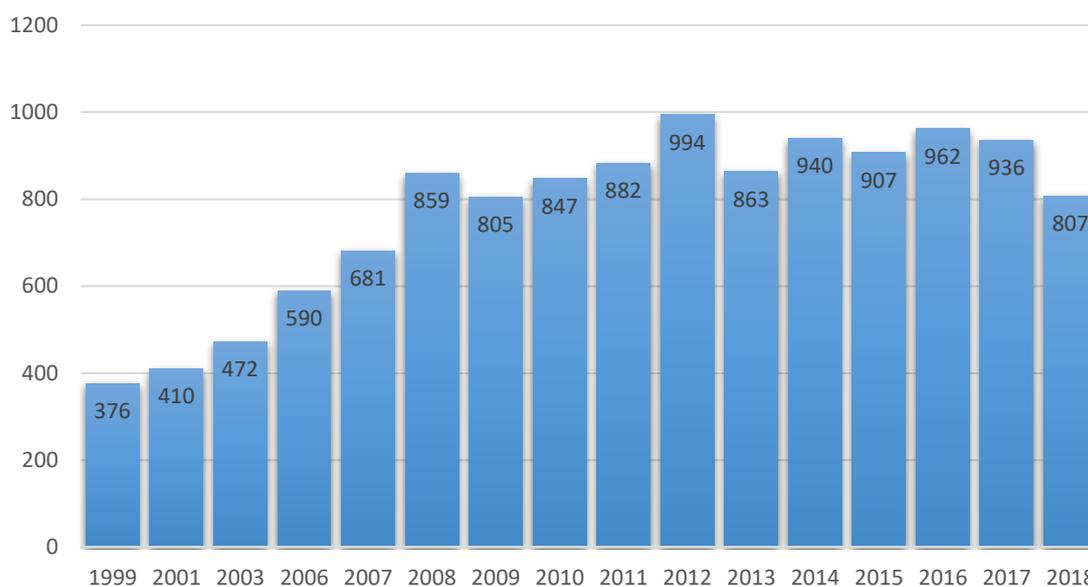
Asimismo, mostramos a continuación la tabla donde se refleja la evolución del número de proyectos que han utilizado cada uno de los Servicios del SAI.

	2018	2017	2016
Servicio de líquidos criogénicos	132	115	134
Servicio de soplado de vidrio	76	37	64
Servicio de instrumentación electrónica	116	120	136
Servicio de mecánica de precisión	67	69	77
Servicio de preparación de rocas y materiales duros	34	36	35
Servicio de microscopía óptica e imagen	246	267	252
Servicio de experimentación animal	47	54	68
Servicio de análisis químico	35	30	25
Servicio de microscopía electrónica de materiales	82	77	86
Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia	59	62	63
Servicio de medidas físicas	41	37	39
Servicio de citómica	5	4	6
Servicio de secuenciación y genómica funcional	42	38	51
Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos	17	17	15
Servicio de análisis microbiológico	8	8	4
Servicio de animalario	46	34	33
Servicio de cirugía experimental	28	29	

2.2. Balance económico

Durante el año 2018, el conjunto de los Servicios del SAI facturaron un total de 807.437, 41 €. Este descenso acusado se debe en su mayor parte a la menor facturación de los tres servicios SCT mixtos UZ-IACS como se comenta más adelante.

Evolución Facturación en miles de euros Servicio General de Apoyo a la Investigación-SAI



En la siguiente tabla, se presenta el balance económico global de los Servicios del SAI durante el año 2018.

Concepto	Ingresos (€)	Gastos (€)
Facturado (Servicios del SAI)	590.036,29	
Gastos de funcionamiento (Servicios del SAI)		349.713,57
Facturado (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)	217.401,12	
Gastos de funcionamiento (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		194.206,61
Asignación presupuesto UNIZAR	34.000,00	
Costes de personal		216.522,47
Subvenciones de personal	5.534,25	
Otros Ingresos (Servicios del SAI)	8.262,83	
Otros Ingresos (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)	30.300,77	
Importe dedicado a mejoras en 2018 (Servicios del SAI)		48.946,22
Importe dedicado a mejoras en 2018 (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		10.399,10
Overheads		16.066,09
Overheads CIBA		31.245,08
TOTAL	885.535,26	867.099,14
SALDO	18.436,12	

Tabla: Resumen de los ingresos y de los gastos del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI a lo largo del año 2018

A continuación, se muestra la evolución de la facturación de cada Servicio del SAI total y clasificada por tipo de usuario.

En primer lugar, aparecen los resultados de los Servicios de la División de Caracterización Física y Química. En estos, salvo en el caso del Servicio de análisis químico, ha habido cierta disminución en la facturación que puede achacarse a diversas causas sobre las que el SAI ha podido dar respuesta. El microscopio TEM JEOL del servicio de Microscopia Electrónica de materiales sufrió varias averías que no podían resolverse debido a su antigüedad porque la empresa fabricante no disponía de piezas de repuesto. Este microscopio ha dejado de dar servicio y en su lugar se ha llegado a un acuerdo con el INA para poder utilizar un microscopio TEM FEI T20 y un microscopio FEI F30 (de la ICTS LMA). Esto se hizo efectivo a partir de octubre. El Servicio de Difracción de Rayos X y análisis por fluorescencia también tuvo incidencias con los equipos de difracción, pero se pudo dar servicio con un acuerdo de utilización de un equipo de DRX polvo del LMA y, posteriormente, poniendo en marcha el viejo difractor del polvo del SAI. El Servicio de medidas físicas ve disminuida su facturación en buena parte debido a la disminución paulatina en el precio del helio líquido.

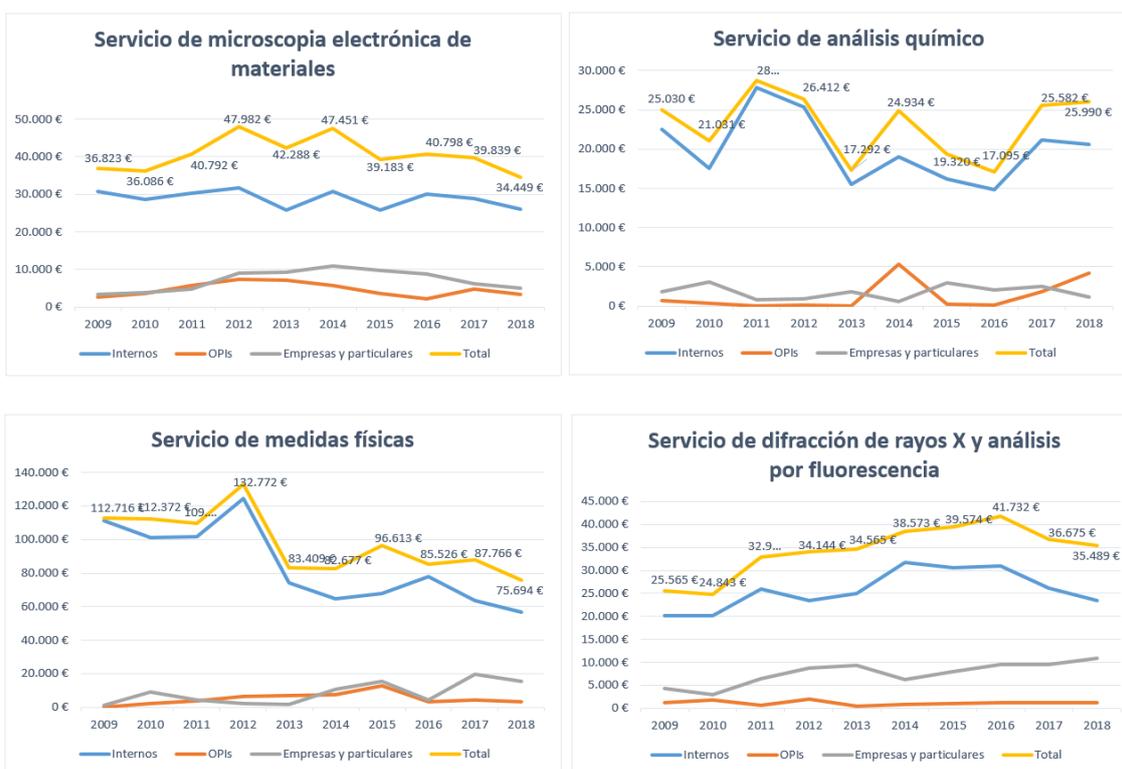


Figura: Evolución de la facturación en los servicios de la División de Caracterización Física y Química.

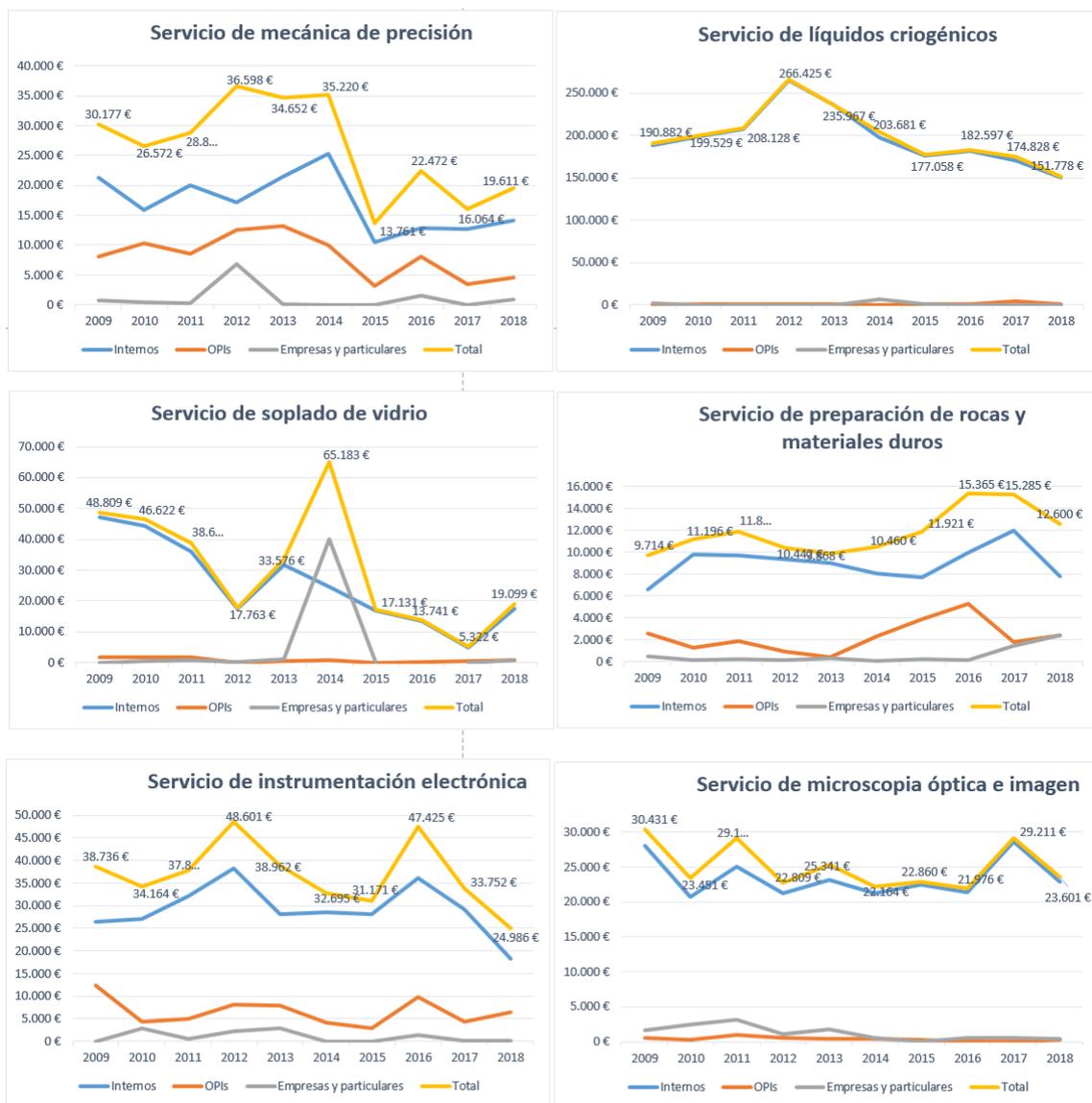


Figura: Evolución de la facturación en los servicios de la División de Servicios Transversales.

En la División de los Servicios Transversales hay que destacar el incremento de facturación en el Servicio de Soplado de Vidrio que confirma la recuperación de este servicio después de unos años en los que no se ha dado una respuesta a tiempo a los usuarios. Con la contratación del nuevo técnico Daniel Tejeiro con una subvención PTA se ha conseguido que los trabajos se entreguen en unos plazos aceptables y se lleve el trabajo prácticamente al día. En cuanto al Servicio de Instrumentación Electrónica, se observa una notable disminución que se achaca a que el Servicio pasó de contar con cuatro personas a solo dos personas a finales de 2017 debido a la finalización de dos contratos temporales. Los Servicios de Mecánica de Precisión, microscopía óptica e imagen y Preparación de rocas y materiales duros, mantienen la tendencia sostenida de los últimos años. El Servicio de Líquidos criogénicos sigue disminuyendo su facturación puesto que las mejoras tecnológicas que se están implantando progresivamente en la planta de recuperación, purificación y licuefacción de helio gas están permitiendo reducir año tras año la tarifa del litro de helio líquido (en 2018 bajó de 8€/l a 7,75€/l primero y a 7,5€/l a mitad de año).

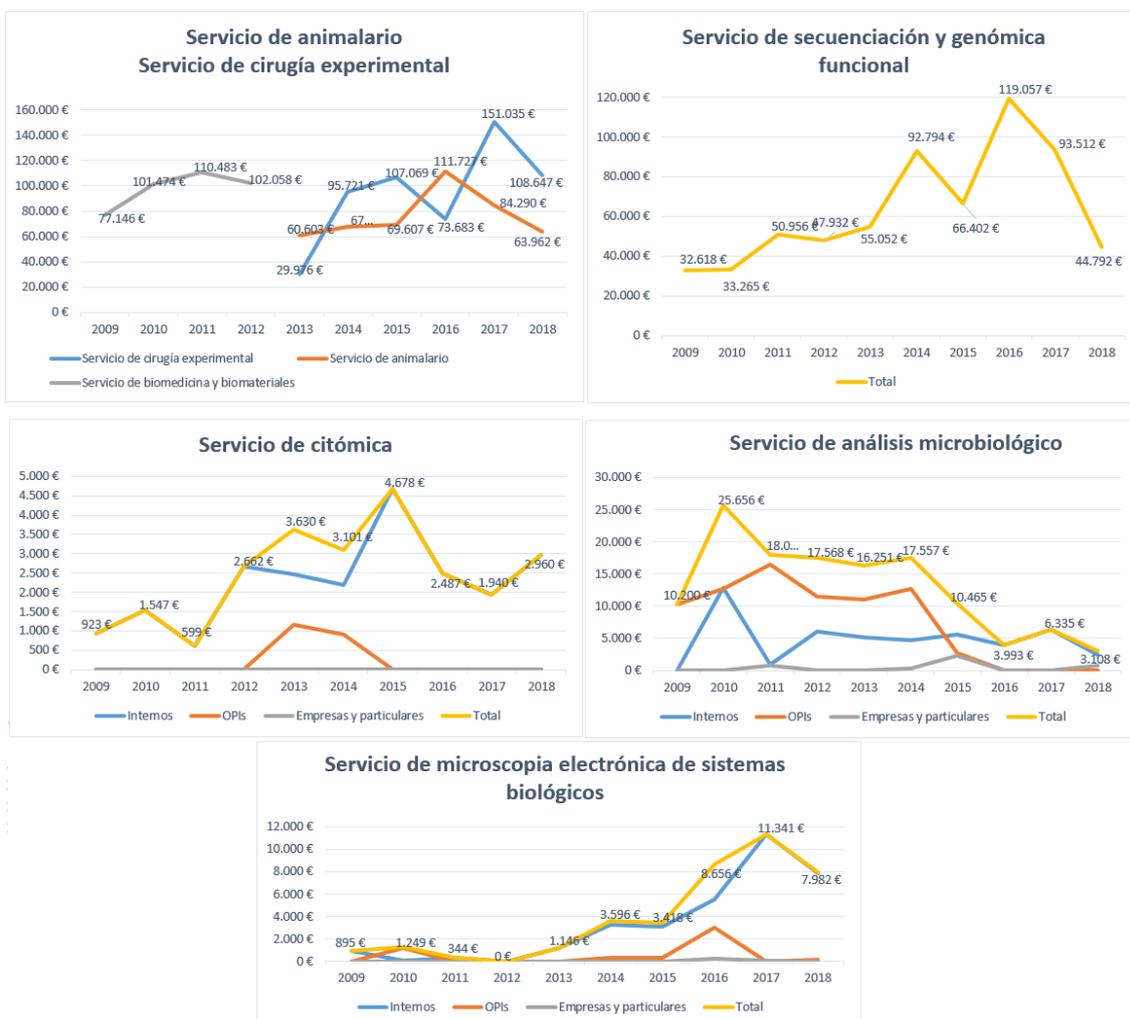


Figura: Evolución de la facturación en los servicios de la División de Servicios Biomédicos.

En la División de Servicios Biomédicos ha habido una disminución muy notable en los ingresos de los tres SCT mixtos UZ-IACS (Servicio de Animalario, Servicio de Cirugía Experimental y Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional). Esta circunstancia fue motivo de discusión en las reuniones conjuntas UZ-IACS, uno de los factores importantes fue que el servicio de contabilidad del IACS no ha llegado a facturar todas las prestaciones realizadas debido a un exceso de carga de trabajo provocado por la nueva ley de contratación pública. El año que viene por tanto debería notarse un incremento por encima de los niveles de facturación anteriores. En el caso del Servicio de Secuenciación y Genómica funcional ha habido un motivo adicional para el descenso pronunciado de la facturación y ha sido la ausencia por baja laboral de dos de los cuatro técnicos del Servicio durante varios meses del año, sin que haya existido la posibilidad de sustituirlos.

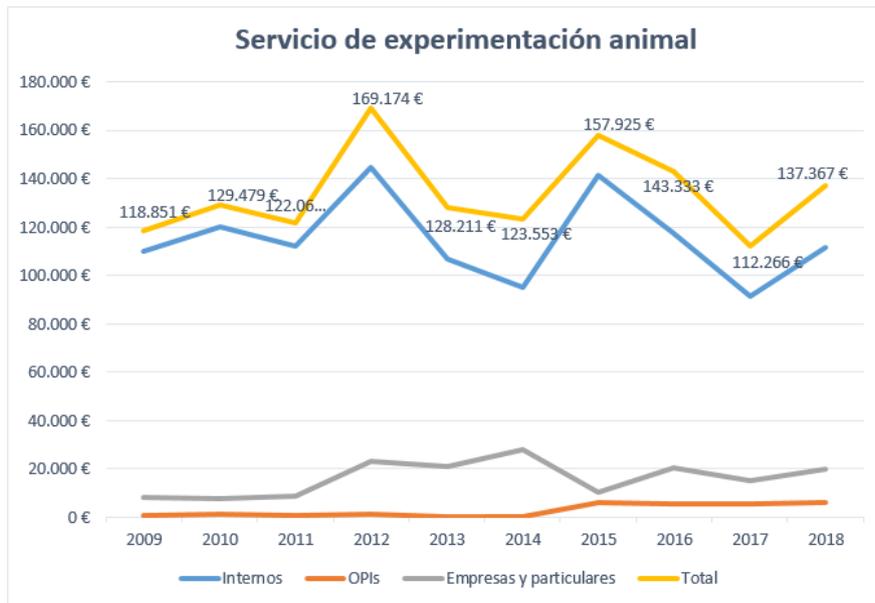


Figura: Evolución de la facturación en los servicios de la División del Servicio de Experimentación animal.

La División de Experimentación animal mantiene un nivel de facturación promedio constante a lo largo de los últimos 10 años con algunas variaciones entre años. Respecto a 2017 se observa un incremento de un 20%.

3

Plan estratégico del Servicio
General de Apoyo a la
Investigación – SAI y de los
Servicios Científico-Técnicos
en el área biomédica (IACS-
Universidad de Zaragoza)

A continuación, se detallan los avances realizados durante 2018 en los objetivos del plan estratégico del SAI 2016-2019.

Eje estratégico 1: Las personas

Objetivo 1.1.- Adecuar el personal disponible y analizar las cargas de trabajo en cada servicio.

Acción 1.1.1.- Realizar una evaluación de las cargas de trabajo en cada Servicio de acuerdo con sus necesidades específicas.

El director técnico del SEA presentó en febrero de 2018 a Vicegerencia de RRHH y Vicerrectorado de Política Científica un estudio de las necesidades de personal que requiere dicho servicio. Este estudio, sin embargo, carecía de una justificación objetiva. El Director del SAI, Director de División del SEA, Vicerrector de Política Científica, Gerente y Vicegerente de RRHH acordaron la contratación de una empresa externa que realizará una evaluación de las cargas del trabajo del SEA y proporcionará una justificación de las necesidades de personal. La empresa realiza esta acción en 2019.

Acción 1.1.2.- Establecer un plan para dar respuesta a las necesidades de personal técnico en los servicios que lo requieran.

Se solicitó a la Vicegerencia de RRHH la sustitución de Enrique Guerrero (Servicio de medidas físicas) por su jubilación prevista en septiembre de 2018.

En reunión del 04/10/2018, el Vicegerente de RRHH comunica al director del SAI y la administradora del SAI las modificaciones de la RPT aprobadas en mesa sindical y que pasarán a aprobarse en Consejo de Gobierno de 13 de noviembre: Inclusión de un puesto de titulado superior y dos oficiales en animalario, un técnico medio en análisis microbiológico, así como la amortización de una plaza de oficial y creación de un técnico medio en líquidos criogénicos. El resto de solicitudes de modificación de RPT no se aprobaron en la mesa sindical, esto incluye la no aplicación efectiva del cambio de 5 puestos de oficial a técnico especialista en el SEA, con el nivel de complemento de destino 21y los complementos específicos de nivel 21.

Objetivo 1.3.- Mejorar la formación específica de los técnicos de los servicios.

Acción 1.3.3.- Organizar encuentros, visitas e intercambios con técnicos de estructuras similares en otras instituciones.

Asistencia de Pilar Mozas a una reunión de usuarios de prestigio en Madrid (30/10/18), organizada por el CNIO, en la que dichos usuarios han expuesto la implantación y mejoras de la plataforma de secuenciación masiva Ion Torrent.

En 2018, asistencia a la Feria por parte de los dos técnicos del Servicio de Rocas.

Anabel Sánchez y Carmen Lafoz asisten al Congreso Nacional de la Asociación Española de Bioseguridad (3-5/10/2018).

En Animalario, se contactó con la Responsable Veterinaria del CBMSO para realizar una estancia en su centro de dos oficiales de laboratorio (realizada del 9-11 de abril de 2018).

El 1/03/2018 se celebró la IV Jornada del SAI que llevaba por título Calidad: una vía para avanzar. Dos representantes de los Servicios de apoyo a la investigación de las Universidades de País Vasco y La Laguna ofrecieron sendas charlas explicando aspectos de su sistema de gestión de calidad.

Eje estratégico 2: Equipamiento e infraestructuras

Objetivo 2.1.- Conocer y controlar el estado exacto del equipamiento e infraestructuras.

Acción 2.1.1.- Elaborar un inventario completo del equipamiento disponible en los Servicios.

TODO el inventario de equipamiento científico del SAI está revisado, completado y correcto (sept-2018).

En el procedimiento "Control y seguimiento de los equipos científicos del SAI", aprobado el 22/6/2018 en la comisión científica, se establecen las pautas para mantener el inventario de equipos del SAI permanentemente actualizado.

Acción 2.1.2.- En función de la antigüedad, tipo y frecuencia de uso de los equipos, histórico de averías, etc., prever un presupuesto anual para sufragar las eventuales reparaciones que se tuvieran que realizar.

El Director del SAI descarta esta acción puesto que ha quedado demostrado estos últimos años que dada la complejidad del equipamiento científico y la gran variedad de averías y soluciones de las mismas que pueden ocurrir, es muy complicado y altamente inexacto poder realizar un presupuesto anual para sufragar las eventuales reparaciones posibles.

Acción 2.1.3.- Participar en todas las convocatorias de mantenimiento y reparación de equipamiento científico. Solicitar que en todas las convocatorias internas de las instituciones figure la posibilidad de incluir actuaciones realizadas en los equipos de los Servicios.

Convocatoria de subvención de mantenimiento y reparación de equipos del Gobierno de Aragón pedida en 2018. Nos conceden el 89% del importe solicitado (61.403,31€).

Objetivo 2.2.- Elaborar un plan de renovación de equipamiento e infraestructuras.

Acción 2.2.1.- Realizar un estudio de las necesidades de infraestructuras para los próximos años en cada uno de los Servicios.

En fecha 22/06/2018 la comisión científica del SAI aprueba el nuevo procedimiento de Control y Seguimiento de los equipos científicos del SAI, en el que, entre otras cosas, se sistematiza la actualización anual de las necesidades de infraestructuras.

Acción 2.2.2.- Llevar a cabo una priorización de dichas necesidades y plasmarla en un programa de renovación de infraestructuras revisable cada año.

El nuevo procedimiento de Control y Seguimiento de los equipos científicos del SAI indica que la dirección de división y la dirección del SAI analizan anualmente dichas necesidades de infraestructuras.

Objetivo 2.3.- Asegurar la fiabilidad de los resultados que se proporcionan a los usuarios.

Acción 2.3.1.- Definir unos procedimientos de trabajo que aseguren la trazabilidad de los resultados obtenidos.

La responsable técnico del SAQ envía los primeros 4 borradores de procedimientos del Servicio (15/03/2018), a los que se les da el formato adecuado y se reenvían al resto de Servicios de la división (13/04/2018) para que les sirva de base para la redacción de los suyos. Cada uno de los 3 SCT mixtos UZ-IACS ya ha redactado el borrador del procedimiento analítico para su certificación según la Norma ISO 17025.

Acción 2.3.2.- Definir e implantar un plan de calibraciones, verificaciones y validaciones de los equipos que lo requieran.

Tras una solicitud realizada a todos los responsables técnicos el 24/09/2018 se consigue que todos los Servicios tengan registrados sus planes de mantenimiento y calibración de equipos en la base de datos Filemaker. En el caso de los 3 SCT, dicho registro se hace en la base de datos del IACS.

Acción 2.3.3.- Identificar las necesidades y posibilidades de participación en programas de intercomparación entre laboratorios. Puesta en marcha de las actuaciones acordadas.

En la reunión de la división de caracterización física y química mantenida el 27/03/2018, la responsable técnico del SAQ Ana Guitart argumentó que su doble experiencia en programas de intercomparación entre laboratorios no le aportó valor.

Dada la ausencia de este requerimiento por parte de nuestros actuales usuarios y dado que en los Servicios se están abordando otras acciones que requieren alta dedicación, de momento se desestima invertir esfuerzos para participar en programas de intercomparación entre laboratorios.

Eje estratégico 3: Organización y gestión eficiente. Alianzas con otras estructuras

25

Objetivo 3.1.- Optimizar los procesos de gestión.

Acción 3.1.2.- Elaborar procedimientos normalizados de trabajo relativos a los procesos administrativos u otros procesos de apoyo a los Servicios.

Con fecha 22/06/2018 la comisión científica ha aprobado el procedimiento "Control y seguimiento de equipos científicos del SAI".

Con fecha 22/11/2018 la comisión científica ha aprobado el procedimiento "Compras y proveedores".

Objetivo 3.2.- Maximizar el beneficio de las alianzas ya existentes.

Acción 3.2.1.- Avanzar en el desarrollo de los mecanismos de toma de decisiones conjuntas entre Universidad e IACS para la gestión de los SCT.

Acuerdos con IIS Aragón y el IACS para adquisición de infraestructuras no duplicadas en la convocatoria infraestructura MINECO 2018. Acuerdos en la implantación de la ISO 17025 (2018).

Acción 3.2.4.- Definir acuerdos con Servicios de Universidades del G9, del Campus Iberus, Refbio, etc.

El SAI asistió a la reunión de Servicios de apoyo a la Investigación del G9 celebrada en Badajoz los días 24 y 25 de mayo. En esta reunión se especificaron y concretaron los acuerdos alcanzados en la reunión anterior.

Objetivo 3.4.- Implantar iniciativas de calidad en la gestión de los servicios.

Acción 3.4.1.- Optar a la evaluación externa del SAI y de los SCT según el Modelo EFQM.

Se ha comenzado la Autoevaluación del SAI según el Modelo EFQM de Excelencia en abril de 2018.

Acción 3.4.3.- Iniciar el proceso de acreditación en aquellos ensayos que se haya determinado.

Primera sesión informativa sobre ISO 17025 a todo el personal IACS el 8/5/2018 y pistoletazo de salida para su implantación en los SCT.

Los 3 SCT están mejorando el borrador del procedimiento analítico requerido, hasta dejarlo definitivo para su aprobación.

Eje estratégico 4: Relaciones con los usuarios

Objetivo 4.1.- Intensificar las relaciones con los usuarios internos.

Acción 4.1.1.- Realizar encuentros anuales entre los técnicos de los Servicios y los usuarios que lo deseen como foro para compartir las inquietudes que existen por ambas partes.

En la reunión mantenida con el director de división y las responsables técnicas de los Servicios de la división de caracterización física y química el 27/03/2018 se decide realizar una convocatoria anual con los usuarios internos de los cuatro servicios de la división para presentar las prestaciones que realiza cada servicio y a continuación habría un tiempo de preguntas /debate/ propuestas por parte de los usuarios. Prevista para comienzo de curso (septiembre/octubre de 2018).

En la reunión mantenida con el director de división de experimentación animal el 2/07/2018 se decide realizar una consulta a todos los usuarios antes del comienzo de curso para conocer sus necesidades de cara al próximo curso.

Acción 4.1.2.- Realizar entrevistas periódicas de seguimiento personalizado con los principales grupos de investigación usuarios o potencialmente usuarios de cada Servicio, para informar de novedades y recabar sugerencias de mejora y nuevas necesidades.

En la reunión mantenida con el director de división y las responsables técnicas de los Servicios de la división de caracterización física y química el 27/03/2018 se expone que esta acción no tiene cabida en la situación actual de los Servicios de esta división (con la reunión anual acordada en la acción anterior es suficiente).

Acción 4.1.3.- A la hora de tomar decisiones respecto a la implantación de nuevas prestaciones o la adquisición de nueva infraestructura, establecer contactos con los usuarios para conocer sus necesidades antes de tomar la decisión definitiva.

Para la convocatoria de grandes infraestructuras del MINECO 2018, se han realizado las respectivas consultas en las distintas comisiones de división. Asimismo, el anterior director del SAI, Luis Angurel, ha mantenido contacto con investigadores de institutos y departamentos para efectuar las solicitudes de la forma más eficiente posible (sin duplicar solicitudes).

Se han realizado contactos con varios grupos de investigación (Responsable técnico y Director División Biomédica) para analizar la conveniencia de ofrecer un apoyo bioinformático externo a la hora de completar los servicios de secuenciación de genomas. Se ha llegado a un acuerdo con Pedro Gonzalez (CRG Barcelona; Bioinformática) para que se lleven a cabo los análisis bioinformáticos dentro del Servicio de secuenciación y genómica funcional del SAI, necesarios para un servicio completo a los grupos de investigación que lo requieran.

Acción 4.1.4.- Realizar encuestas de satisfacción de usuarios que permitan obtener información de la situación en cada Servicio.

En junio de 2018 se lanzó una encuesta de satisfacción de clientes únicamente a los usuarios del Servicio de Animalario, dado que su respuesta fue escasa en la encuesta general de los usuarios del SAI llevada a cabo en diciembre de 2017.

Acción 4.1.6.- Potenciar la organización de cursos en los diferentes servicios que favorezcan que los usuarios conozcan las posibilidades que ofrecen las diferentes infraestructuras disponibles.

En la división de caracterización física y química esta acción se enfoca principalmente a la formación de usuarios para que sean autousuarios. En la reunión mantenida el 27/03/2018 se les pide al SMEM y al SMF (el SAQ y DRX no tienen autousuarios) que preparen una lista actualizada de usuarios autorizados a manejar sus equipos. Estas listas se actualizarán periódicamente.

Objetivo 4.2.- Aumentar el número de solicitudes de usuarios OPI y externos sin detrimento de la atención a usuarios internos.

Acción 4.2.1.- Evaluar, teniendo en cuenta la carga de trabajo de cada Servicio, el nivel de utilización de usuarios OPI y externos que se podrían atender adecuadamente.

En la reunión mantenida el 27/03/2018 con el director de división y las 4 responsables técnicas de los servicios de la división de caracterización física y química, se acuerda que: el SMF no puede atender a nuevos usuarios OPI y externos porque el técnico Enrique Guerrero se jubila en breve; DRX se están formando y tienen que relanzar la técnica de monocristal en usuarios internos; MEM considera prioritario los usuarios internos y en el SAQ se considera que sí que podrían atender más solicitudes OPI y externas.

En la reunión mantenida con el director de división de experimentación animal el 2/07/2018, se indica que, primero, hay que evaluar la carga de trabajo que tiene el SEA.

Acción 4.2.2.- Identificar las prestaciones que permitan aumentar el número de solicitudes asociadas a usuarios OPI y externos.

La técnica de Secuenciación Masiva (NGS) puede ser una prestación muy interesante para atraer a nuevos usuarios externos y OPIs.

Las técnicas del Servicio de Análisis microbiológico están revisando, desde mayo-junio 2018, las prestaciones que oferta el Servicio con el fin de retirar las obsoletas e introducir otras nuevas.

En el caso del SAQ, las prestaciones son el ICP-MS y el ICP-OES.

En Animalario se está intentando potenciar la rederivación sanitaria de ratones ante las muestras de interés de OPI y externos.

Acción 4.2.3.- Difundir las prestaciones previamente identificadas a usuarios y potenciales usuarios OPI y externos.

En julio 2018 se ha mantenido un encuentro (Director División Biomédica) con representantes del Área biomédica de la Universidad de los Andes (Bogotá), donde se les han presentado algunos de los Servicios del SAI (Animalario y Genómica) y la posibilidad de su utilización por parte de su Institución.

Junio 2018. Se ha enviado un correo electrónico a todos los usuarios de Genómica para informar del acuerdo con CRG Barcelona para realizar los análisis bioinformáticos de las muestras procesadas en este servicio.

Eje estratégico 5: Visibilidad de los servicios

Objetivo 5.1.- Cuantificar los beneficios que reporta la utilización de los Servicios en la comunidad de usuarios/ investigadora.

Acción 5.1.1.- Solicitar semestralmente a los usuarios la información referente a las publicaciones de trabajos desarrollados total o parcialmente en los Servicios.

Desde el 9/05/2018 se publicó en cada iSAI un extracto de un artículo de investigación en el que nos han citado en agradecimientos. Se solicita a los usuarios que sean ellos mismos quienes preparen estos extractos para el iSAI.

Desde septiembre de 2018 se está solicitando a los usuarios a través del iSAI que nos informen de las publicaciones científicas en las que nos citen.

Se va a colocar un expositor en cada Servicio para mostrar los artículos de investigación en los que se cite dicho Servicio. De momento, en noviembre de 2018 se colocó un expositor en el SMF.

Acción 5.1.2.- Definir protocolos de búsqueda de esta información.

Se explica a varios miembros de la unidad administrativa la forma de acceso a la base de datos de publicaciones científicas. Se crea acceso a la base de datos de FM para ir anotando los agradecimientos que se encuentren y no hubieran sido comunicados previamente. Se crea un fichero Excel para ir anotando los IP que habiendo utilizado el SAI, no han realizado agradecimiento alguno.

Acción 5.1.3.- Obtener la información asociada al número de proyectos de investigación en los que se colabora.

Se ha obtenido el indicador: Nº proyectos de investigación (OPE, OTRI y SGI), unidades de planificación, centros mixtos, OPIS y usuarios externos que utilizan cada uno de los Servicios, por un lado, y el global del SAI, por otro, de los años 2016 y 2017.

Se han recibido por parte del IACS los datos de los indicadores de los 3 SCT conjuntos correspondientes a los años 2016 y 2017 y se han incorporado a la Memoria SAI 2017.

Acción 5.1.4.- Incluir esta información en todas las memorias en las que se refleje la actividad de los Servicios.

La información proveniente del indicador Nº proyectos de investigación (OPE, OTRI y SGI), unidades de planificación, centros mixtos, OPIS y usuarios externos que utilizan el SAI se ha incluido en la Memoria del SAI de 2017.

Objetivo 5.2.- Aumentar la visibilidad de los Servicios dentro y fuera de la institución.

Acción 5.2.1.- Elaborar material de difusión de cada Servicio para publicarlo en la web o transmitirlo a través de otros canales.

En la reunión mantenida con los responsables técnicos y el director de división de la división de caracterización física y química el 27/03/2018, se acuerda publicar en la web de cada Servicio la ficha correspondiente de la Memoria anual del SAI.

En el caso del SEA (reunión con el director de división el 2/07/2018), la mejor labor de difusión es a través de reuniones personales con profesionales del sector en visitas, ferias y encuentros. Esta labor la realiza rutinaria y eficazmente el técnico Jesús Burillo.

El director del SAI indica que se elabore un roll-up de cada Servicio del SAI (año 2018).

Acción 5.2.2.- Organizar reuniones con los grupos de investigación para incrementar su grado de conocimiento de las posibilidades de los Servicios.

Se ha organizado una reunión/seminario con el Servicio de Oncología del Hospital Miguel Servet en la que la responsable técnica de Secuenciación y Genómica funcional ha presentado nuevamente el comienzo de las actividades de secuenciación NGS y la posibilidad de usar los equipos para apoyo asistencial. (8/03/2018)

Se organizan con el grupo de investigación de Jesús Santamaría y Manuel Arruebo reuniones para ver cómo pueden realizar su proyecto en el SAM (febrero 2018).

Acción 5.2.3.- Realizar acciones de difusión dirigidas a usuarios externos.

Reunión entre el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional y el personal de la unidad de bioinformática en el CRG (Pedro González) para analizar las posibilidades de usar su servicio de bioinformática y a su vez que ellos utilicen los secuenciadores NGS del SAI. (abril- mayo 2018)

En la reunión mantenida con los responsables técnicos y el director de división de la división de caracterización física y química el 27/03/2018, se acuerda convocar un encuentro en noviembre de 2018 con usuarios externos.

4

Adquisición de
equipamiento y mejoras en
las instalaciones

Este año se ha sustituido el viejo compresor de helio del Servicio de líquidos criogénicos pues tenía averías frecuentes y, además, durante la compresión necesitaba realizar purgas a la atmósfera, por lo que una parte del gas se perdía en el proceso. El nuevo compresor de helio BAUER dispone de un depósito de condensado con recirculación de gas, de modo que las pérdidas por purgado son nulas. Gracias a esta característica, la eficiencia en la recuperación de helio va a aumentar.

Por otro lado, este año se han podido adquirir el analizador automático de bioquímica A-15 de BIOSYSTEMS, y el analizador hematológico MEK.6550K de NIHON KODHEN para el Servicio de Cirugía experimental, concedidos al SAI a través de la convocatoria de ayudas a infraestructura y equipamiento científico-técnico de 30 de diciembre de 2015 del MINECO.

4.1. Convocatoria ministerial

La Universidad de Zaragoza ha conseguido 3.666.546€ en el Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, cofinanciado al 50% con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), una partida que duplica la cuantía de 1.890.123€ conseguidos en la última convocatoria de 2015.

Para conseguir este aumento del 100%, desde la Universidad de Zaragoza se apostó por realizar primero una convocatoria interna en la que se analizaron las diferentes peticiones planteadas por los institutos de investigación y el SAI, dado nuestro carácter de transversalidad. Tras detectar que algunas de dichas necesidades podían solaparse entre sí, se optó por unificar propuestas de infraestructuras y equipamientos que pueden ser utilizados por científicos de grupos de investigación diferentes, con el fin de optimizar al máximo los recursos planteados. Finalmente, este trabajo interno de cribado permitió presentar solicitudes de equipamiento científico por valor de 6M€, de los que han concedido casi 4M€ para 13 infraestructuras y equipamientos.

Los equipos destinados al SAI son los siguientes:

- ★ **Refrigerador de dilución "cryo-free"**: un servicio singular de ciencia y tecnologías de muy bajas temperaturas (SAI-ICMA, IP: F. Luis): 315.000€.
- ★ **Espectrómetro de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo** (SAI, IP: F. Laborda): 109.490€.
- ★ **Espectrómetro secuencial de fluorescencia de rayos X avanzado** (SAI, IP: J. Blasco): 281.994€.
- ★ **Equipo de difracción de rayos X para muestras monocristalinas como soporte a la investigación en Química y Materiales** (SAI-ISQCH, IP: F. Lahoz): 498.084€

El equipo de difracción de rayos X de monocristal será gestionado conjuntamente por el SAI y el ISQCH.

4.2. Convocatoria del Gobierno de Aragón

Gracias al contrato-programa entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, relativo al plan de inversiones e investigación durante el periodo 2016-2020, se han subvencionado en 2018 la adquisición del siguiente equipamiento científico para

investigación y la ejecución de estas pequeñas acciones en materia de infraestructuras:

Servicio de Mecánica de precisión	Torno Pinacho Mod. ML-18 325X1000	17.950,00 €
Servicio de Soplado de vidrio	Conjunto de sopletes	7.154,00 €
Servicio de Soplado de vidrio	Conjunto de máquinas de corte	6.601,59 €
Servicio de Soplado de vidrio	Sistema de aspiración de humos	3.200,00 €
Servicio de impresión y escaneado en 3D	Impresora 3D de dos cabezales: LION 2X	2.599,14 €
Servicio de líquidos criogénicos	Dos refrigeradoras para licuefactores de helio	15.850,00 €
Servicio de líquidos criogénicos	Obra cerramiento almacén y zona compresor SLC: sustitución cerramiento casetón criogenia	12.368,94 €
Servicio de instrumentación electrónica	Sistema de fabricación de circuitos impresos	24.405,00 €
Servicio de preparación de rocas y materiales duros	Cortadora de hilo de diamante	24.383,00 €
Servicio de líquidos criogénicos	Equipo PSA para producción de nitrógeno gas a partir de aire comprimido y revisión de la instalación	16.500,00 €
Servicio de impresión y escaneado en 3D	Scanner 3D: Structured light Scanner PRO S3, mesa giratoria AUT.TTI	4.110,00 €
Servicio de microscopia electrónica de sistemas biológicos	Secador de punto crítico	28.092,86 €
Servicio de análisis microbiológico	Equipamiento básico para el Servicio de análisis microbiológico. Lote 1 , microscopia: microscopio de fluorescencia invertido y microscopio micro	16.995,00 €
Servicio de análisis microbiológico	Equipamiento básico para el Servicio de análisis microbiológico. Lote 4 , centrifugas y equipos de refrigeración: centrifuga 5810, centrifuga refrigerada 5810R, microcentrifuga, ultracongelador -86°C, 2 congeladores, 3 refrigeradores	23.000,00 €
Servicio de análisis microbiológico	Equipamiento básico para el Servicio de análisis microbiológico. Lote 5 , equipo de purificación de agua para reactivos	4.694,54 €
Servicio de análisis químico	Obra montaje de equipo ICP-MS Perkin Elmer	4.857,99 €

4.3. Mejoras en las instalaciones

Julio Aísa, perteneciente organizativamente a la unidad administrativa del SAI, ha fabricado un accesorio para el vehículo oruga adquirido recientemente. Se trata de un remolque en hierro y aluminio con paredes desmontables para trasladar cualquier tipo de objeto dentro del recinto del Servicio de experimentación animal, por ejemplo, los restos del desbrozado de los accesos a las naves, maderas, pacas o herramientas de jardinería.



Asimismo, en las instalaciones del Servicio de experimentación animal se han realizado pequeñas reformas o instalaciones para mejorar el estado y las prestaciones de las naves donde se estabulan los animales de experimentación (instalación de jaulas de parición de ovejas, reparaciones en la nave de cuarentena, eliminación de jaulas de gallinas en nave 28, instalación de un techo para los caballos, reparación de la pared de la nave 40, etc.).

Por último, hay que destacar la mejora que ha supuesto la sustitución del cerramiento para almacén y zona de compresor, PSA y enfriadoras del Servicio de líquidos criogénicos (ver punto 4.2).



5

IV Jornada del SAI (2018)

El 1 de marzo se celebró la IV Jornada del SAI cuyo título fue *Calidad: una vía para avanzar*.

La IV Jornada del SAI tuvo un doble objetivo. Por un lado, se recopilaron y mostraron algunos de los pasos que se han ido dando en el SAI para implantar el sistema de gestión de calidad en todos los ámbitos de funcionamiento de los Servicios. Por otro lado, se presentaron las siguientes actuaciones previstas, en aras de conseguir un reconocimiento externo: el Sello de Excelencia Europea (EFQM).

En esta Jornada, además, recibimos a dos invitados. El Responsable de calidad del Servicio General de Apoyo a la Investigación de la Universidad de La Laguna nos mostró su experiencia con el Modelo EFQM y su camino hacia la Excelencia. El Responsable de coordinación y planificación de los Servicios Generales de Investigación de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea, nos presentó sus indicadores de calidad más relevantes.

Esta Jornada, como el resto de Jornadas del SAI, está abierta a cualquier miembro de la comunidad universitaria y al resto de usuarios, clientes y colaboradores del SAI.



Durante esta Jornada, además, se pidió la implicación y colaboración a todas las personas del SAI para efectuar los siguientes pasos de nuestro sistema de gestión de calidad, especialmente para la constitución del Comité de Autoevaluación. Asimismo, se agradeció a Enrique Ineva, próximo a su jubilación, su gran labor como técnico especialista del Servicio de experimentación animal durante todos estos años. Por último, el Director del SAI, Luis A. Angurel Lambán anunció que dejaba este cargo para continuar su labor de investigación en la Universidad de Zaragoza. A continuación, el Vicerrector de Política Científica, Luis Miguel García Vinuesa, presentó al futuro Director del SAI, Javier Sesé Monclús, quien tomó posesión del cargo el 9 de abril de 2019.



6

Hechos destacados en 2018

6.1. Variaciones de personal

Luis A. Angurel Lambán, director del SAI desde abril de 2012, cesó en su cargo por voluntad propia en abril de 2018. Sirvan estas palabras para manifestar la inmensa gratitud que sentimos las personas del SAI por haber impulsado y ejecutado muchas medidas en nuestra organización que nos han ayudado a progresar, a ser más útiles para nuestros usuarios, a ser más eficaces en la administración y a ser más proactivos, ambiciosos y audaces. El actual director del SAI, Javier Sesé Monclús, tomó posesión del cargo el 9 de abril de 2019.

El 5 de diciembre de 2018 Reyes Mallada Viana fue nombrada directora de la división de servicios transversales del SAI en sustitución de Nicolás Medrano Marqués, a quien agradecemos su labor a cargo de esta división durante los últimos años. Reyes Mallada es profesora titular del departamento de Ingeniería Química y Tecnologías de Medio Ambiente y realiza su investigación en el Instituto de Nanociencia de Aragón.

Enrique Guerrero Domínguez, técnico especialista del Servicio de Medidas Físicas, se jubiló el 17 de septiembre, tras dedicar muchos años de su vida laboral a dar servicio en el SAI. Desde aquí, queremos agradecer sinceramente la profesionalidad, el esfuerzo y la determinación de Enrique. César Marcén Seral entró a sustituirle el 15 de octubre de este año.

Enrique Ineva Domingo, técnico especialista del Servicio de experimentación animal, se jubiló el 2 de abril de 2018. También queremos agradecer en este documento la gran profesionalidad y dedicación aportadas por Enrique. Ana Herrero le sustituye desde el 15 de noviembre de 2018.

El 4 de julio, la técnico especialista del Servicio de Animalario Silvia Garcés Pelleja causa baja voluntaria en la Universidad de Zaragoza. Sin embargo, ella continúa trabajando en dicho Servicio de Animalario contratada como personal del IACS.

El 2 de enero se realiza la contratación de un técnico especialista para el Servicio de Soplado de Vidrio, Daniel Tejeiro Ulloa, a través de las ayudas económicas de Personal Técnico de Apoyo a la Investigación del Departamento de Innovación, Investigación y Universidad del Gobierno de Aragón (PTA/2017), cofinanciadas con el programa operativo FEDER Aragón 2014-2020.

La dirección del SAI había propuesto antaño la inclusión de los siguientes 5 puestos de trabajo del SAI en la Relación de Puestos de Trabajo de la Universidad de Zaragoza: técnico superior del Servicio de Animalario, 2 oficiales del mismo Servicio, un técnico medio del Servicio de Análisis Microbiológico y un técnico especialista del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. En sesión de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, celebrada el 13 de noviembre de 2018, se aprueba la inclusión de los primeros cuatro puestos de trabajo antes citados en la Relación de Puestos de Trabajo. Asimismo, en dicho Consejo de Gobierno, se aprueba la creación del puesto de técnico medio del Servicio de Líquidos criogénicos, previa amortización del puesto de oficial de laboratorio del mismo Servicio.

6.2. Obtención del Sello de Excelencia EFQM

El Vicerrector de Política Científica, Luis Miguel García Vinuesa, junto con la Vicegerente de Investigación, Carmen Baras Escolá y el director del SAI, Luis A. Angurel

Lambán tomaron la decisión de abordar la obtención de un reconocimiento externo en gestión de calidad. Dado que durante los últimos años en el SAI hemos estado trabajando con el Modelo EFQM de Excelencia, se optó por encaminar nuestros esfuerzos durante los próximos meses a la obtención del Sello de Excelencia Europea (EFQM).

Para ello, el primer paso fue informar de esta decisión a todo el personal del SAI, a nuestros usuarios y al resto de la comunidad universitaria mediante la Jornada del SAI, celebrada el 1 de marzo (ver sección 5 de esta Memoria). A continuación, se constituyó el Comité de Autoevaluación, formado por miembros de la mayoría de los Servicios del SAI y de todas las categorías profesionales, el director del SAI, la administradora y un director de división. Este Comité de Autoevaluación tiene como función principal realizar una autoevaluación del funcionamiento y gestión del SAI, tomando como referencia el Modelo EFQM de Excelencia.

Los miembros del Comité de Autoevaluación del SAI son:

Por parte de la dirección del SAI:

- Luis Angurel, director del SAI.
- Julián Pardo, director de la división biomédica del SAI.
- Juana López, administradora del SAI.

Por parte de la división de caracterización física y química del SAI:

- Rut Soria, técnico del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia.
- Cristina Gallego, técnico del Servicio de microscopía electrónica de materiales.
- Ana Guitart, responsable técnico del Servicio de análisis químico.

Por parte de la división biomédica del SAI:

- Anabel Sánchez, responsable técnico del Servicio de análisis microbiológico.
- M^a José Marín, responsable técnico del Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos.
- Pilar Lierta, técnico del Servicio de animalario.
- Aurora García, técnico del Servicio de cirugía experimental.

44

Por parte de la división de servicios transversales del SAI:

- Marta Castrillo, técnico del Servicio de Líquidos criogénicos.
- Ana Antón, responsable técnico del Servicio de microscopía óptica e imagen.
- Pedro Téllez, responsable técnico del Servicio de instrumentación electrónica.
- Manolo Tricás, responsable técnico del Servicio de preparación de rocas y materiales duros.

Por parte de la división de experimentación animal del SAI:

- Antonio Barrio, técnico del Servicio de experimentación animal.

Por parte de la unidad administrativa del SAI:

- Carolina Ginés, técnico de calidad de la unidad administrativa del SAI.

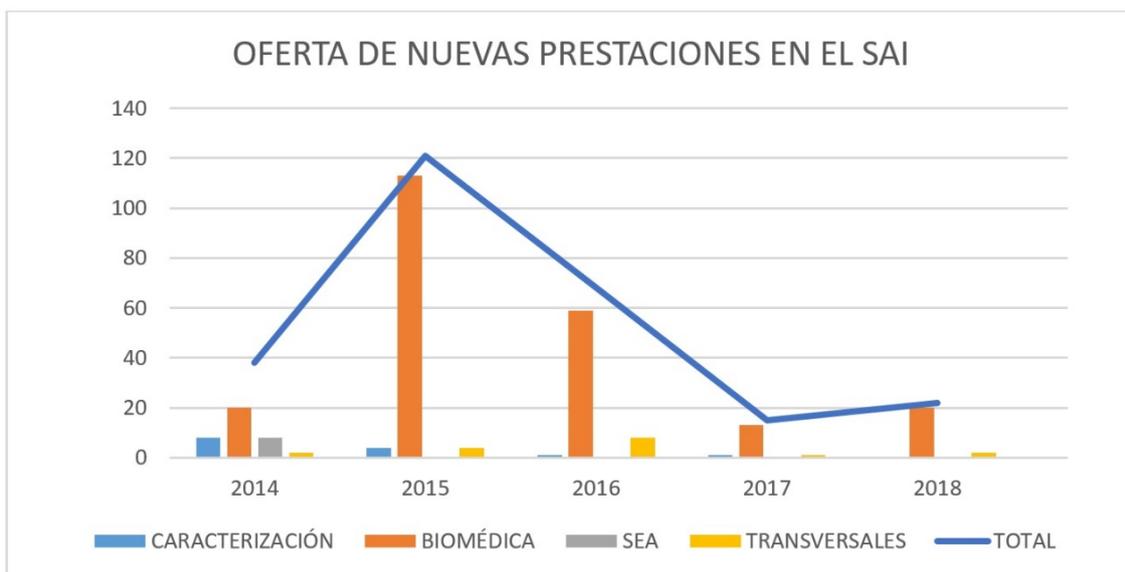
Durante todo el proceso de Autoevaluación, ha estado presente el actual Director del SAI, Javier Sesé, y como invitadas a las reuniones del Comité de Autoevaluación han estado María González Hinjos (técnico de área de investigación del IACS y responsable de la gestión de calidad del IACS) y Beatriz Latre Morales (responsable de la unidad de calidad del Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea/ Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, que son institutos mixtos CSIC-UZ).

Durante el año 2018, el Comité de Autoevaluación ha mantenido 13 reuniones donde ha analizado punto por punto los logros y debilidades de la gestión y funcionamiento del SAI relativos a los primeros siete criterios del Modelo EFQM de Excelencia.

6.3. Nuevas prestaciones

La gráfica de nuevas prestaciones entre los años 2014 al 2019 muestra un gran incremento de las mismas, en 2015 y 2016, en los Servicios de la división biomédica. Este crecimiento coincide con la puesta en marcha del innovador y vanguardista equipamiento que se pudo adquirir con financiación de fondos FEDER a través del MINECO gracias al Convenio firmado entre el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS) y la Universidad de Zaragoza de gestión conjunta para los SCT biomédicos ubicados en el nuevo edificio del Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA).

La evolución de nuevas prestaciones en el resto de servicios del SAI, se mantiene estable en función de la adquisición de nuevos equipos o de las mejoras en los ya existentes.



A continuación, se detallan las nuevas prestaciones ofertadas en 2018.

División Biomédica:

En el Servicio de secuenciación y genómica funcional se implementaron 6 nuevas prestaciones:

- Autenticación de líneas celulares humanas por análisis de perfiles STR a partir de cultivo y a partir de DNA. Con esta nueva técnica, al trabajar con líneas

celulares bien identificadas, se aumenta la calidad y credibilidad de los resultados y se evita la generación de resultados no reproducibles.

- Análisis de integridad de DNA con TapeStation
- Análisis de integridad de RNA con TapeStation
- Cuantificación DNA/RNA con Qubit, también en autoservicio

En el Servicio de microscopia electrónica de sistemas biológicos se pusieron en marcha 3 nuevas prestaciones:

- Fijación de exosomas
- Postfijación inclusión chamber
- Rejilla

El Servicio de análisis microbiológico implantó 13 nuevas prestaciones:

- Aislamiento e Identificación de microorganismos con o sin estimación de concentración (método estándar)
Identificación de microorganismos mediante secuenciación del ARNr 16S
- Estudio de sensibilidad de microorganismos a antibióticos, por método de difusión en agar (Kirby-Bauer):
 - Por placa con hasta 6 antibióticos
 - Por placa entre 7 y 12 antibióticos
 - Más de 12 antibióticos diferentes
- Esterilización de Cabinas de bioseguridad y de Salas por nebulización con peróxido de hidrógeno
- Investigación de microorganismos aerobios mesófilos y fúngicos totales en aire:
 - 5 primeros puntos
 - Punto de muestreo adicional
- Investigación de microorganismos aerobios mesófilos y fúngicos totales en superficies
 - 3 primeros puntos
 - Punto de muestreo adicional
- Identificación MNT mediante PRA. Sin análisis de resultados
- Estudio de genes de resistencia

En el Servicio de animalario, además de incrementar la capacidad de estabulación en la zona de barrera, se han puesto en marcha 2 nuevas prestaciones:

- Estabulación de rata en rack ventilado
- Análisis bioquímico y hematológico de muestras de sangre en roedores

División de Servicios Transversales:

En el Servicio de mecánica de precisión se incrementó con una nueva prestación

- Fresadora -Centro de Mecanizado HAAS VF-3

El Servicio de microscopia óptica e imagen también implantó una nueva prestación:

- Generación de ficheros PDF para impresión

6.4. Novedades incorporadas en la gestión electrónica de prestaciones y en la web del SAI

En marzo de este año el técnico informático del SAI, Jesús Navarro, renovó completamente el aspecto de la web del SAI, mejorando con ello la navegabilidad y adaptándola completamente a los distintos dispositivos móviles. Debido a este proceso, la actualización periódica de la web, prevista para el mes de enero, se atrasó hasta el mes de marzo. Las otras dos actualizaciones anuales previstas (mayo y septiembre) se realizaron con total normalidad.

Por otro lado, se actualizó el módulo de solicitudes de gasto ajustándolo a los nuevos requerimientos de la Gerencia de la Universidad de Zaragoza en cuanto a la autorización expresa, por parte de la misma, en algunos supuestos. Se incluye también una marca de “recibido y conforme” para el seguimiento de la recepción de pedidos.

6.5. Nuevos procedimientos implantados

Durante este año se han aprobado dos procedimientos que conforman dos de los pilares básicos de funcionamiento de la unidad administrativa y de los Servicios del SAI. El procedimiento de *Control y seguimiento de los equipos científicos del SAI* establece las bases para gestionar la adquisición y alta en inventario de equipos científicos, así como para realizar y registrar sus mantenimientos, calibraciones, incidencias y reparaciones. Además, contempla la obligatoriedad de actualizar anualmente las necesidades de equipamiento científico de cada Servicio del SAI y, por último, cómo se puede gestionar cuando ya no es útil para el SAI. El procedimiento de *Compras y proveedores* describe los trámites para realizar cualquier compra o contratación de servicios por parte del SAI, cumpliendo los requisitos impuestos por la nueva Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público.

Por otro lado, se realizaron pequeñas modificaciones a estos tres procedimientos: *Formación, Actualización web y Facturación y seguimiento del cobro de los servicios prestados*, para optimizarlos en función de la experiencia adquirida.

Por último, en la comisión científica celebrada el 22 de junio se aprobó el *Decálogo para el buen liderazgo en el SAI*, documento que se publicó a continuación en la web del SAI y que contiene los requisitos que debe cumplir un buen líder en el SAI. Estos requisitos se debatieron y extrajeron de las reuniones mantenidas por el Comité de Autoevaluación del SAI.

6.6. Encuesta de satisfacción de usuarios del Servicio de Animalario

Dado que en la encuesta general de satisfacción de usuarios del SAI, realizada en diciembre de 2017, los resultados del SCT de Animalario no fueron representativos por

el escaso número de encuestas recibidas, se repitió el envío de dicha encuesta en junio de 2018, únicamente para los usuarios de este Servicio.

Los resultados de dicha encuesta se reflejaron en un informe y se analizaron por parte del director de división y del personal técnico del Servicio. Adicionalmente, se publicaron en la web del SAI, junto con el resto de informes de las encuestas de satisfacción de usuarios.

6.7. Colaboración con otras instituciones

Los días 24 y 25 de mayo se celebró en Badajoz la reunión del grupo G9 de Universidades. Como representantes del SAI acudieron la administradora Juana López y la técnico de calidad Carolina Ginés. En el grupo de trabajo de los distintos Servicios de apoyo a la investigación se mostró la preocupación por la nueva ley de Contratación del Sector Público, la cual está retrasando la atención adecuada a los usuarios de nuestros servicios. Se discutió la problemática de selección y contratación de personal y la inexistencia de una carrera profesional específica para los trabajadores de los Servicios de apoyo a la investigación. Para la formación de los técnicos en áreas específicas se propuso que se recurriera al listado de los servicios del G9, y se propuso una reunión específica de técnicos del G9 en genómica, que se llevó a cabo en enero de 2019. Se acordó pedir al Ministerio a través de la CRUE convocatorias específicas para el mantenimiento de equipos científicos. Finalmente, se acordó iniciar los pasos para crear un grupo de trabajo definido de los Servicios de apoyo a la investigación dentro de la Comisión de Investigación de la CRUE.

En la convocatoria de infraestructura FEDER del Ministerio de Ciencia se plantearon solicitudes de forma coordinada con el IACS con el objetivo de optimizar los recursos dentro de nuestra región.

6.8. Formación recibida por el personal del SAI

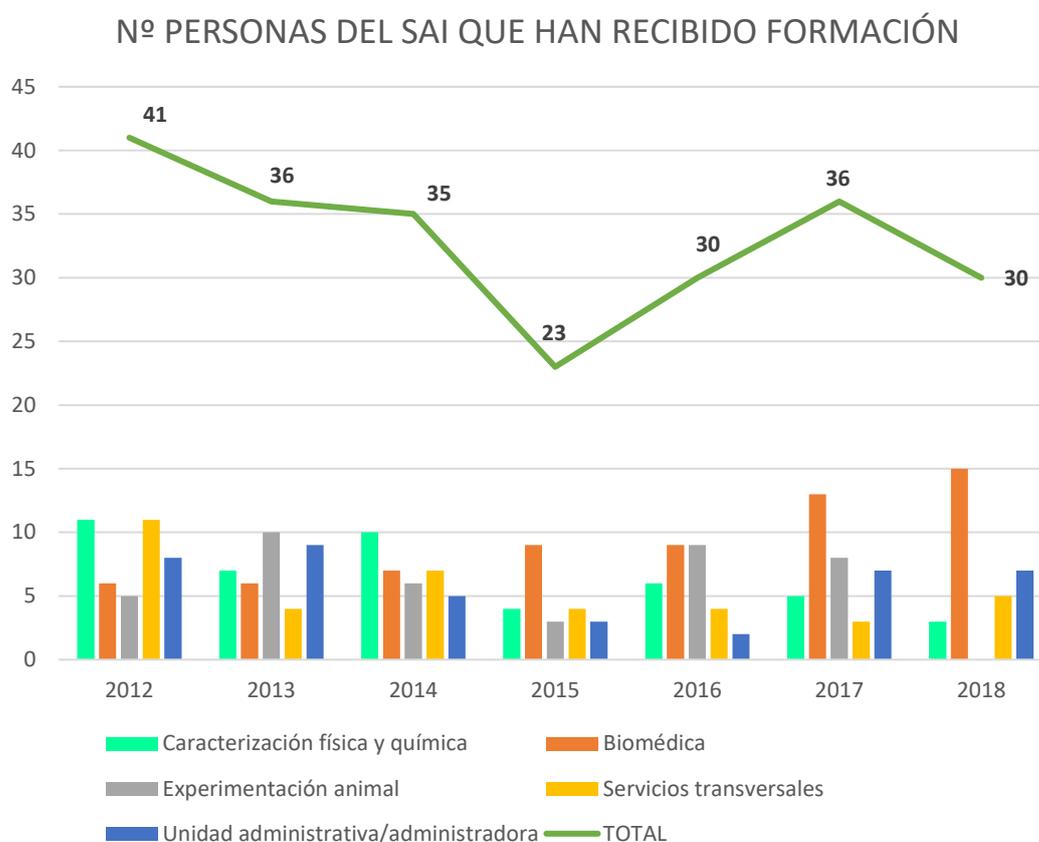
A lo largo del año 2018, el personal del SAI ha recibido 24 actividades formativas relacionadas con el puesto de trabajo, entre las que se incluyen congresos, seminarios, conferencias, estancias, y por supuesto, cursos. Este dato coincide exactamente con el dato del año anterior. Con la impartición de esta formación, se han satisfecho 12 necesidades de formación que habían manifestado los empleados y que todavía no se habían satisfecho. La calificación de estas actividades formativas fue valorada positivamente, salvo en tres casos en los que el empleado valoró con un 2 sobre 5 la formación recibida.

En la siguiente tabla, se muestra el número de personas distribuidas por divisiones que han recibido esas actividades de formación:

	PERSONAL QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN	TOTAL PERSONAL
<i>División de caracterización física y química</i>	3	10
<i>División biomédica</i>	15	15
<i>División de experimentación animal</i>	0	17

<i>División de servicios transversales</i>	5	14
<i>Unidad administrativa/Administradora</i>	7	13
TOTAL	30	69

Tal y como se muestra en esa tabla, por primera vez desde que se redacta esta Memoria anual del SAI, el número de empleados del SAI está por debajo de setenta. Además, podemos observar que ningún miembro de la división de experimentación animal recibió formación durante 2018, probablemente debido a que coincidieron varias bajas laborales y la jubilación de un empleado de este Servicio. Ambas causas podrían ser el origen de la disminución del número de personas que han recibido formación este año respecto del año pasado. La evolución del número de personas del SAI que recibe formación se refleja en la siguiente gráfica:



Por último, hemos de destacar que, durante este año, y por petición de varias personas del SAI, se diseñó y preparó un curso, en colaboración con el profesor de la Universidad de Zaragoza, José Manuel Auría Apilluelo, para aprender a manejar una aplicación informática denominada SolidWorks, necesaria para imprimir objetos en 3D en la impresora 3D que recientemente ha adquirido el SAI. Este curso comenzó en noviembre y se prolongó los primeros meses del año 2019.

6.9. Formación impartida

La responsable técnico del Servicio de Animalario, junto con el secretario de la Comisión Ética Asesora para la experimentación animal y una técnico del IACS, impartieron un *ciclo de formación en experimentación animal* con una duración de 10 horas a 55 alumnos, entre los que se encontraban profesores e investigadores de la Universidad de Zaragoza, investigadores del IACS y del IIS y otros usuarios del Servicio de Animalario.

Por otro lado, la responsable técnico del Servicio de Animalario también impartió una charla con el título *Gestión y Bienestar en animales de experimentación* el pasado 7 de marzo a los alumnos de la asignatura "Experimentación animal" del grado de Veterinaria.

Por último, el 28 de junio, la responsable técnico del Servicio de Animalario ofreció una charla de 30 minutos a los investigadores dentro del ciclo de formación interna del IACS "Desayunos con la ciencia", y que tuvo por título *Retos experimentales de futuro*.

El tradicional curso de criopreservación en el ratón "Curso CARD de Ingeniería Reproductiva en el Ratón" impartido desde el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), que se celebró entre el 12 y el 14 de marzo de 2018 en el CIBA, ha contado este año con la coorganización del Servicio de Animalario.

En el Servicio de Cirugía Experimental se ha continuado impartiendo durante este año formación para médicos de atención primaria (talleres prácticos en cirugía menor) con el objetivo de mantener la destreza en las diversas técnicas utilizadas durante las pequeñas intervenciones realizadas en los centros de atención primaria. Asimismo, se han seguido impartiendo cursos de las diferentes disciplinas médicas: obstetricia, ginecología, etc.

6.10. Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Los Servicios de Líquidos criogénicos, análisis químico y preparación de rocas y materiales duros han participado un año más en la Jornada de Puertas Abiertas que organiza anualmente la Facultad de Ciencias. A lo largo del curso académico, estudiantes de diferentes centros escolares de toda la Comunidad Autónoma visitan estos Servicios del SAI para conocer in situ las actividades que se realizan, el equipamiento científico disponible para llevarlos a cabo y las aplicaciones en el mundo empresarial, científico, sanitario, etc.

El Servicio de análisis químico y el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia han participado una vez más en la Semana de Inmersión en Ciencias que se celebró del 11 al 15 de junio en la Facultad de Ciencias.

El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional y el Servicio de Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia participaron en las actividades programadas por la Universidad de Zaragoza para celebrar el Día Internacional de la mujer y la niña en la ciencia. Por un lado, los días 12 (5º y 6º de primaria) y 14 (3º y 4º de primaria) de febrero, la responsable técnico del Servicio de Secuenciación y Genómica funcional visitó el colegio Eliseo Godoy Beltrán de Zaragoza para realizar varios experimentos relacionados con la alimentación y la digestión. Por otro lado, el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia preparó un taller para que los alumnos de

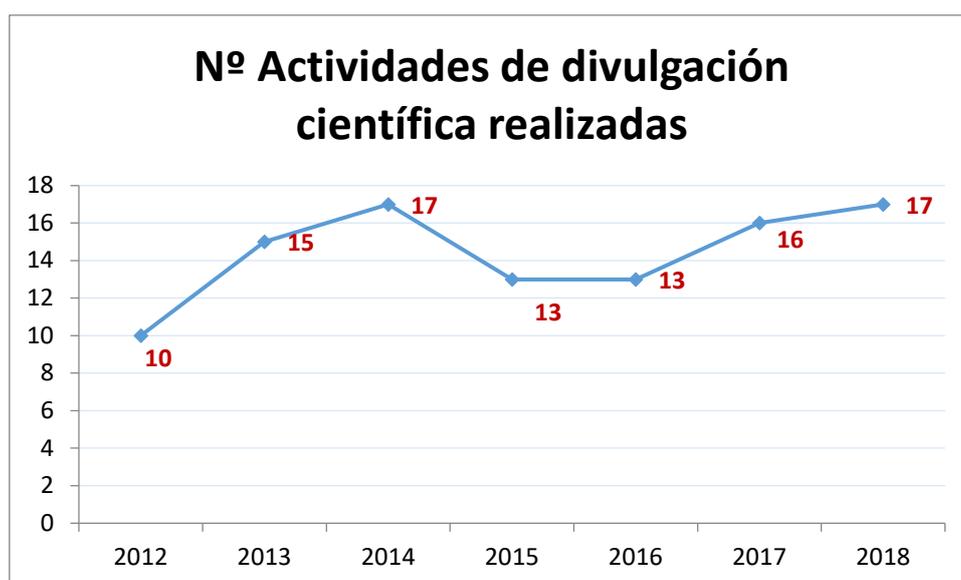
educación primaria se acercaran al mundo de los rayos X jugando a identificar compuestos diferentes mediante la difracción de rayos X.

Los Servicios de Secuenciación y Genómica Funcional y Cirugía experimental recibieron la visita de alumnos de 2º de la ESO (el 19 de enero) y de 1º de Bachillerato (31 de enero) del Instituto Cabañas de La Almunia. Las responsables de ambos Servicios les enseñaron las respectivas instalaciones y les explicaron las funciones y tareas cotidianas que realizan estos dos Servicios para apoyar la labor científica de los investigadores biomédicos. Asimismo, ambos Servicios recibieron en sus instalaciones las visitas de varios grupos de estudiantes del IES Río Gállego y del IES Santiago Hernández en los meses de marzo y mayo. Por último, varios estudiantes de 1º de Bachillerato del IES Miguel Catalán acudieron al CIBA el 26 de octubre para conocer las principales funciones de cada uno de estos dos Servicios, el trabajo que realizan y su repercusión en nuestra sociedad. Y una visita más, la realizada por 20 alumnos de 4º de la ESO del Instituto de Ateca a las instalaciones del Servicio de Cirugía experimental el 25 de mayo.

El 8 de febrero, estudiantes del IES Goya visitaron el Servicio de preparación de rocas y materiales duros donde se les explicó varias técnicas utilizadas en dicho Servicio, tales como la preparación de láminas delgadas de rocas, cerámicas y restos fósiles.

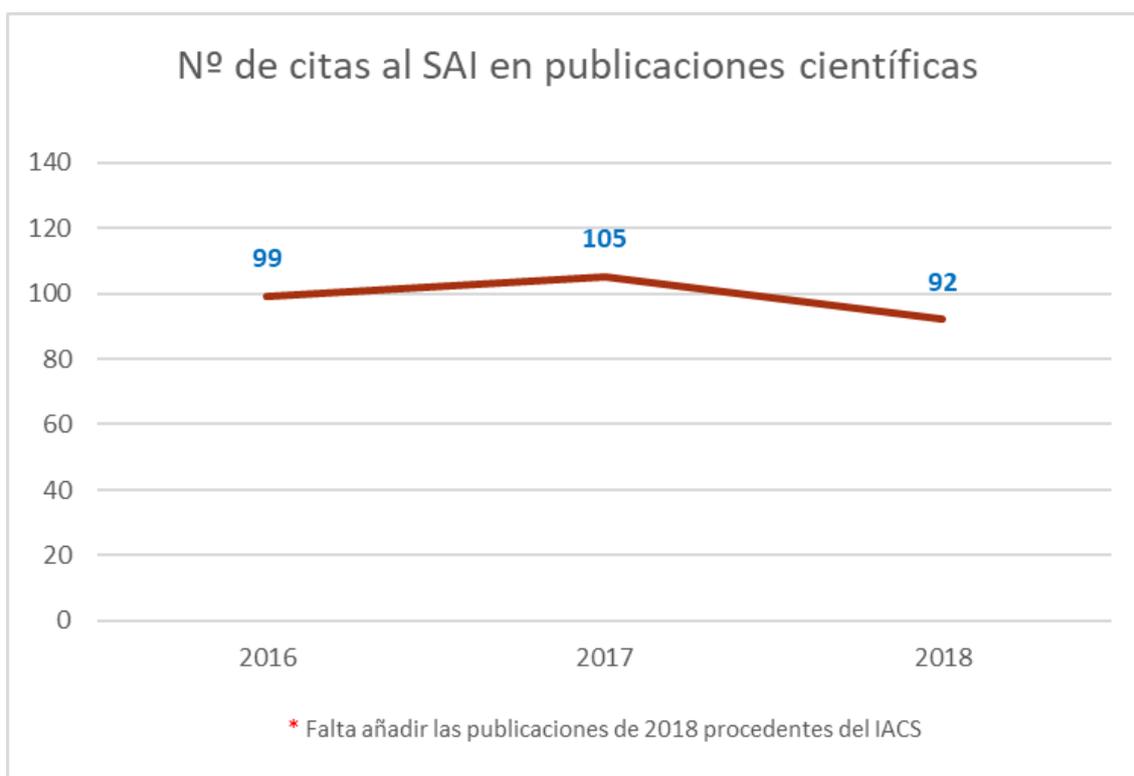
Algunos trabajadores de la empresa Al Air Liquide S.A. (delegación de Zaragoza) visitaron las instalaciones del Servicio de líquidos criogénicos el pasado 26 de junio con motivo de la celebración de la Semana del Cliente. Durante la visita, los técnicos del Servicio les explicaron el funcionamiento de la planta de recuperación, purificación y licuefacción de helio a pequeña escala, basada en la tecnología ATP/ATL, que se ha desarrollado durante los últimos años en la Universidad de Zaragoza en colaboración con la empresa estadounidense Quantum Design.

A la vista de todas estas actividades realizadas en 2018, la evolución del número de actividades de difusión y divulgación científica realizadas por los Servicios del SAI durante los últimos años se muestra en la siguiente gráfica.



6.11. Agradecimientos al SAI

Durante este año y principios del año 2019, desde la unidad administrativa del SAI hemos estado trabajando por mejorar el proceso existente para conocer las publicaciones de nuestros usuarios en las que nos han agradecido nuestra colaboración o participación. Hasta ahora, eran los usuarios los que nos comunicaban a través de nuestra web (<http://sai.unizar.es/formulario-agradecimiento-sai/>) sus publicaciones en las que nos citaban. Este proceso continúa siendo válido y necesario. Pero, además, hemos establecido desde la unidad administrativa un canal de búsqueda de publicaciones para aumentar los datos del indicador que se muestra a continuación:



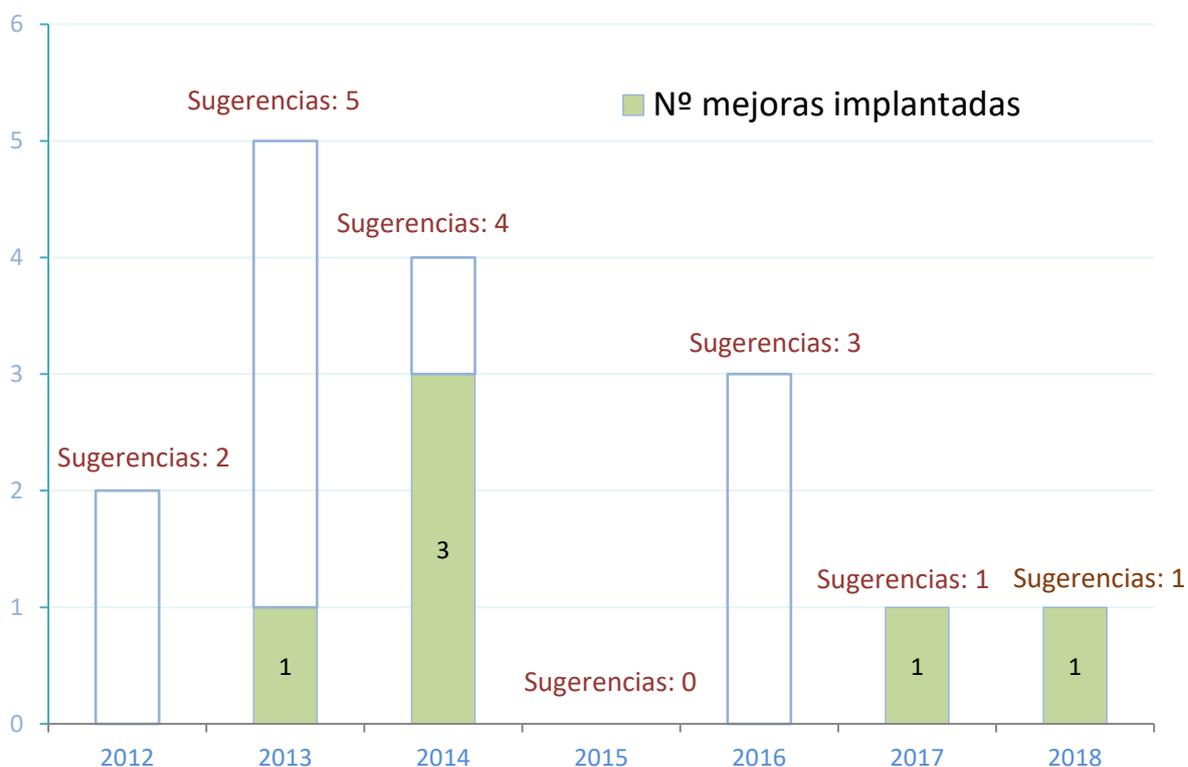
Por otro lado, y dentro de la acción 5.1.1. del plan estratégico del SAI 2016-2019, en noviembre se instalaron 5 expositores en sendos Servicios del SAI donde permanecen expuestos varios artículos de los usuarios que nos citan en sus publicaciones. Durante el año 2019 está previsto que todos los Servicios del SAI dispongan de dicho expositor.

6.12. Sugerencias y reclamaciones recibidas

A lo largo del año 2018 recibimos una sugerencia y seis reclamaciones de usuarios. La sugerencia vino por parte de un usuario del Servicio de experimentación animal que nos recomendó eliminar unas plantas tóxicas que crecen en las corraletas de los caballos. El director de la división de experimentación animal ya llevaba un tiempo intentando resolver esta cuestión. A raíz de esta sugerencia, entre otras causas, se ha acordado con el Vicerrector de Prospectiva, Sostenibilidad e Infraestructura y con el Vicerrector de Política Científica que la eliminación de las malas hierbas se incluirá en

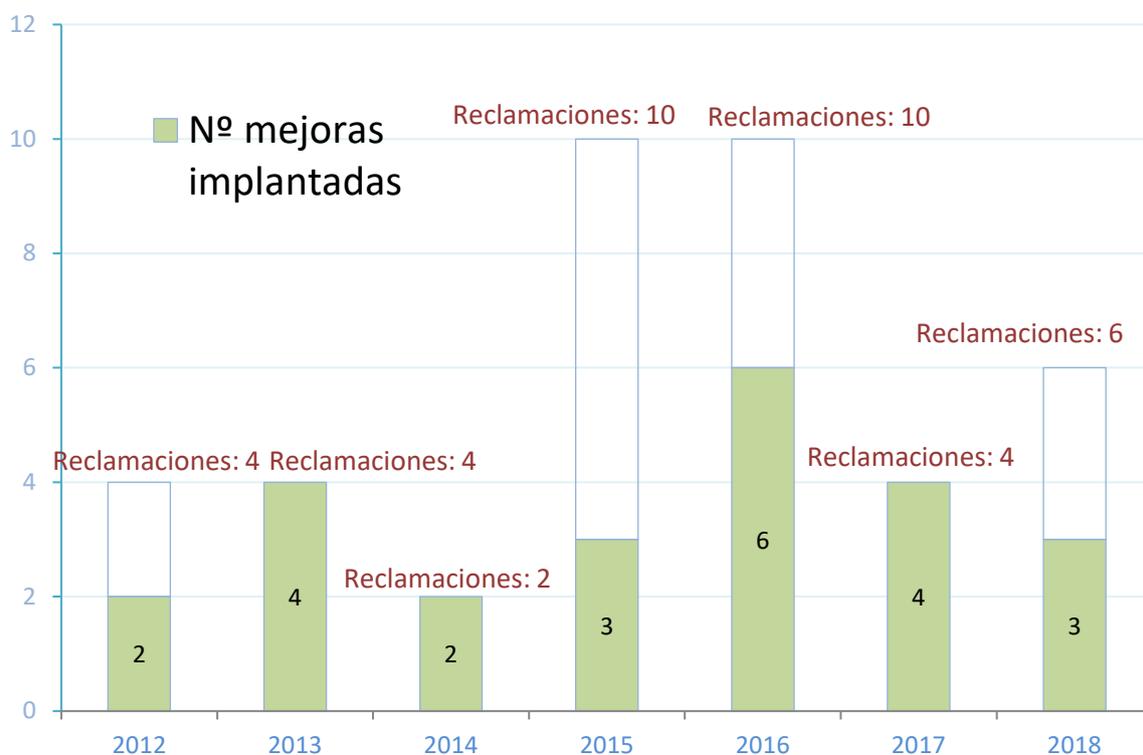
La renovación de la subcontrata de limpieza y jardinería de la Facultad de Veterinaria, cuyo contrato acaba el 31/12/2018 y es prorrogable a dos años.

En la siguiente gráfica mostramos el número de mejoras que se han podido implantar tras las sugerencias propuestas por nuestros usuarios durante los últimos años.



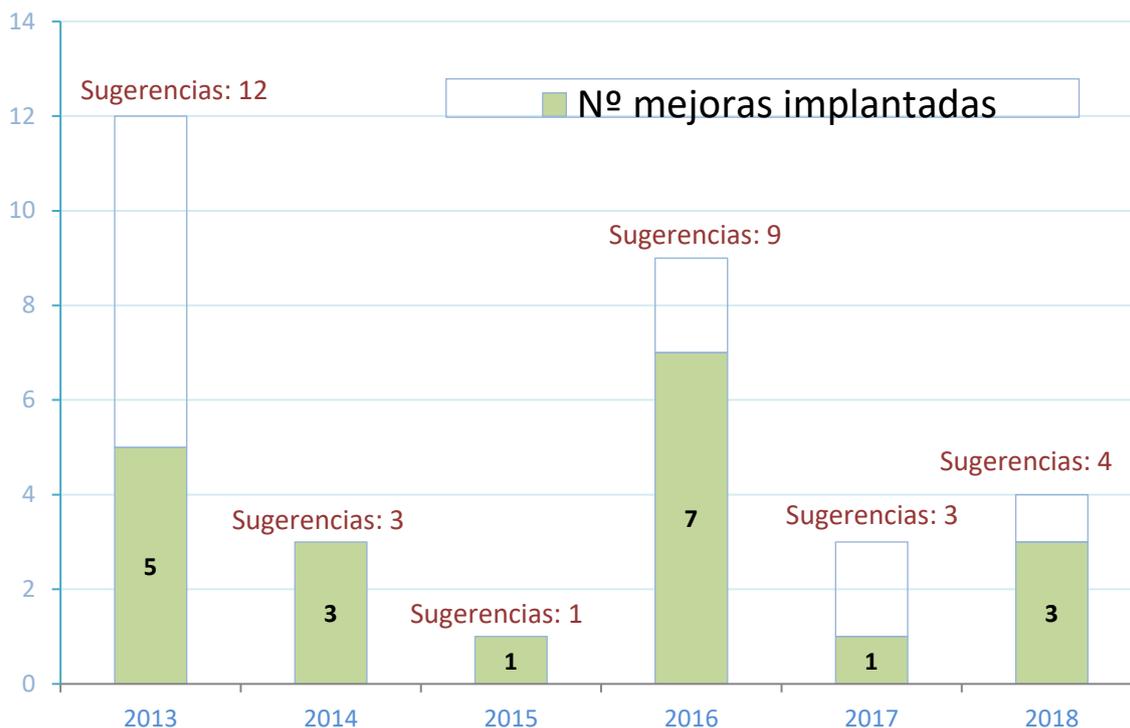
Respecto a las 6 reclamaciones, provinieron de un usuario del Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional, de un usuario del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia y de tres usuarios del Servicio de Experimentación Animal (uno de ellos realizó dos reclamaciones). La reclamación del usuario del Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional y una de las reclamaciones de los usuarios del Servicio de experimentación animal no generan mejoras en la gestión de los respectivos Servicios. La resolución de la reclamación del usuario del Servicio de difracción de rayos X sí que generaría una mejora sustancial: la posibilidad de utilizar un difractómetro de polvo externo al SAI cuando los nuestros estén estropeados, pero esta medida todavía no se ha implantado. Por último, hay tres reclamaciones de usuarios del Servicio de experimentación animal que sí han conllevado sendas mejoras: sustitución del vallado de la nave 441, instrucciones a la administración del Servicio de experimentación animal para que informen a los usuarios de la recepción de la documentación que ellos hayan solicitado previamente y, por último, se ha solicitado a una profesora que instruya a los alumnos bajo su responsabilidad para que eviten paseos de perros y otros animales en las proximidades de las naves del Servicio de experimentación animal.

A continuación, se expone una gráfica que refleja el número de mejoras que se han podido implantar en los Servicios del SAI tras recibir una reclamación por parte de nuestros usuarios.



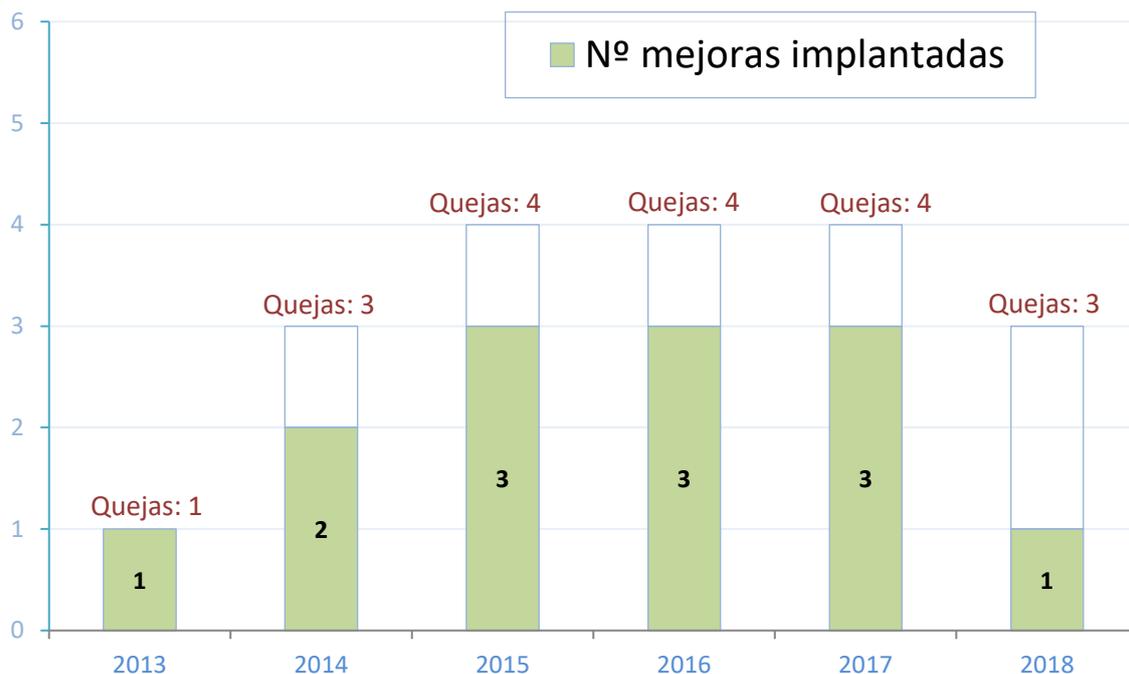
Respecto a las sugerencias y quejas emitidas por el personal del SAI, en 2018 recibimos cuatro sugerencias y tres quejas por parte del personal del SAI. Dos de las sugerencias fueron comunicadas por una persona del Servicio de experimentación animal y ambas hacían referencia fundamentalmente a la escasez de personal del Servicio de experimentación animal en un momento del año en el que coincidieron varias bajas laborales y la jubilación de un empleado. Se cubrieron las bajas cuando éstas fueron previsibles y se sustituyó a la persona que se jubiló. Sin embargo, quizás la mejora más sustancial tras estas sugerencias ha sido que se ha acordado con la Gerencia de la Universidad de Zaragoza subcontratar a una empresa para que diseñe unos indicadores capaces de medir la actividad del Servicio de experimentación animal, de manera que podamos conocer las necesidades de personal técnico en función de la cantidad de animales que en cada momento estén estabulados. Otra sugerencia la propuso una persona del Servicio de microscopía óptica e imagen y supuso una mejora en el manejo de la base de datos Gestión SAI. Por último, una persona del Servicio de microscopía electrónica de materiales realizó una sugerencia que no implicó la implantación de mejoras.

A continuación, se muestra en un gráfico el número de mejoras que han generado las sugerencias del personal del SAI durante los últimos años.



De las tres quejas recibidas, la emitida por una persona del Servicio de Cirugía experimental no genera mejoras en la gestión del SAI. La queja emitida por una empleada del Servicio de experimentación animal sí genera mejoras, pues se han adquirido e instalado ordenadores nuevos en el Servicio. Por último, en relación a otra queja realizada también por personal de este Servicio, no se ha logrado concluir, de momento, la mejora propuesta para solucionar esta queja.

Mostramos en la gráfica siguiente la evolución de las mejoras implantadas en el SAI fruto de las quejas recibidas por personal del SAI.



6.13. Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza

Durante este año 2018 se han continuado celebrando trimestralmente las reuniones de la comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza.

A lo largo del año se han recibido por parte de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (UPRL) de la Universidad de Zaragoza varios informes sobre la situación de los riesgos laborales en los Servicios del SAI (niveles de ruido, simulacros de incendio, estado de almacenes, cuestiones ergonómicas, etc.). Todos estos informes han sido analizados en las reuniones de la comisión anteriormente mencionadas.

Además, en dichas reuniones se han expuesto las cuestiones de prevención de riesgos laborales informadas por las propias personas del SAI a través de los representantes de cada división en esta comisión, con el objetivo de solucionar pequeñas deficiencias o carencias. Hay algunos asuntos que todavía no se han resuelto, pero que están en vías de solución, como la puesta en funcionamiento de dispositivos de verticalidad para los Servicios de Animalario y Cirugía experimental.

Por otro lado, la UPRL informó a toda la comunidad universitaria sobre cómo realizar, en condiciones de seguridad, la manipulación de nitrógeno líquido, mediante la publicación de las *Normas de seguridad en la manipulación de nitrógeno líquido a baja temperatura*.

6.14. Actualización anual de tarifas

Durante los meses de octubre y noviembre de 2017, los responsables técnicos de los Servicios junto con los directores de división revisaron las tarifas de las prestaciones

de los Servicios, realizando, en su caso, una propuesta de actualización para el año 2018.

Los cambios de tarifas se aprobaron en la comisión científica del SAI mantenida el 20 de noviembre de 2017 y, posteriormente, en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza celebrado el 19 de diciembre de 2017. Dicha actualización de tarifas entró en vigor el 1 de enero de 2018.

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, con fecha 10 de julio, de conformidad con el art. 8.3.d) del Reglamento del SAI, y a propuesta de la comisión científica del SAI, acuerda una modificación de tarifas para los Servicios de Animalario y Secuenciación y Genómica Funcional para el año 2018, dada la incorporación de nuevas técnicas.

7

Novedades en los Servicios integrados en el SAI

MEDIDAS FÍSICAS

El Servicio de Medidas Físicas dispone de varios instrumentos científicos que permiten realizar la caracterización magnética, eléctrica y térmica de materiales en un amplio rango de temperaturas y campos magnéticos. Además de poder funcionar como autoservicio, se ofrece asesoramiento en el diseño de los experimentos e interpretación física de los resultados.

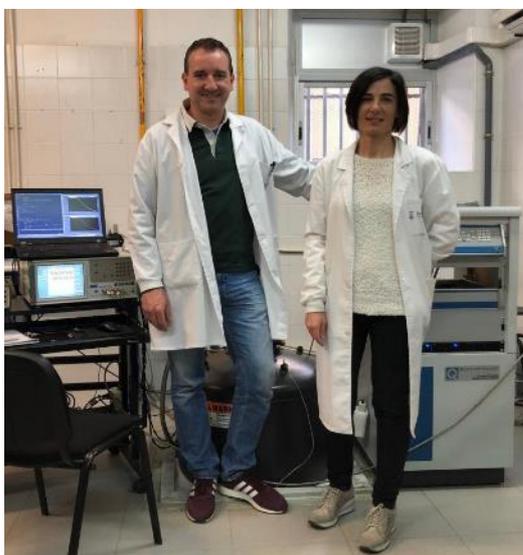
<http://sai.unizar.es/medidas-fisicas/>



Ana Belén Arauzo García
Enrique Guerrero Domínguez

Novedades 2018

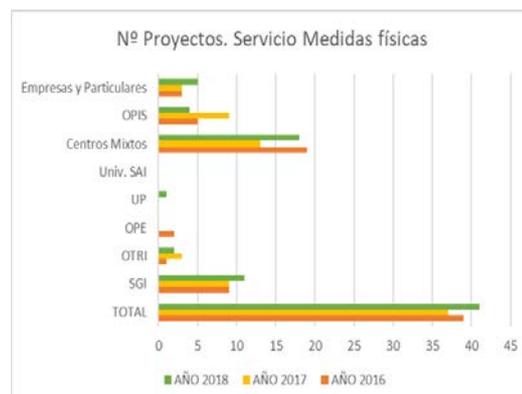
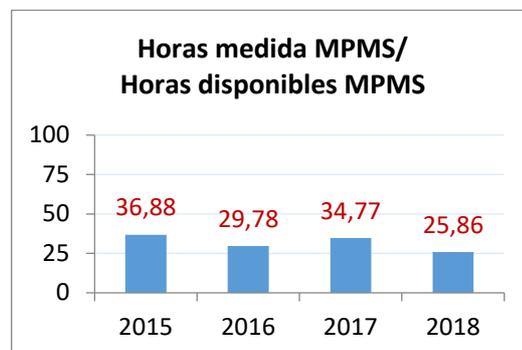
En septiembre de 2018 se jubila Enrique Guerrero después de más de 22 años de esmerada profesionalidad y dedicación al Servicio. En octubre de 2018 se cubre la vacante de técnico especialista con César Marcén Seral.



Ana Belén Arauzo García
César Marcén Seral

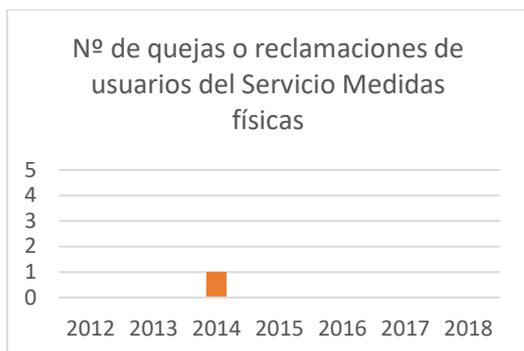
Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se presenta la evolución del grado de uso de los equipos.



En la gráfica anterior se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGL, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.

Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Participación en actividades de formación

Durante el año 2018 la Dra. Adriana Rodríguez de la Universidad de Vigo ha realizado varias estancias de formación en el Servicio (total 6 semanas) para el aprendizaje, consolidación y ampliación de conocimientos de las distintas opciones del equipo PPMS. Principalmente se han abordado casos prácticos de caracterización de materiales y análisis de datos.

Prestaciones

Se dispone del siguiente equipamiento: tres equipos magnetometría SQUID (MPMS-5S, 2 MPMS-XL) dos equipos de medidas de propiedades físicas (PPMS-9T y PPMS-14T), un Magnetómetro y microscopio de efecto Kerr, NanoMOKE3 y un microscopio de Fuerza Atómica y Fuerza Magnética. Con estos equipos se pueden determinar propiedades físicas de varios tipos de muestras. Rango de temperaturas de 0.35 K a 1000K. Campo magnético desde 0.15 mOe hasta 14 T. Se completa la oferta de equipamiento con un permeámetro AC de temperatura ambiente (PERMAC).

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Son numerosos los trabajos que se realizan en el Servicio tanto para usuarios internos de la UZ como OPIS y externos. Se presenta a continuación un ejemplo destacado de cada una de estas categorías.

Caracterización de láminas para detección de corrientes de spin

Se han estudiado las propiedades de transporte de una serie de láminas delgadas de 100nm de grosor de IrO_2 con distinto dopaje de Sn, tanto amorfas como policristalinas, crecidas por co-sputtering reactivo. Se ha encontrado que la resistividad, medida con

geometría Van der Paw, es fuertemente dependiente del porcentaje de Sn: la respuesta eléctrica de estas láminas se puede modificar en varios órdenes de magnitud. Esto, unido al hecho de que todas ellas presentan un fuerte acoplamiento spin-orbita, ha llevado a proponer este material como el más prometedor para la fabricación de detectores de corrientes de spin en la revista *Advanced Functional Materials*. [E. Arias-Egido et al., *Adv. Funct. Mater.*29, 1806754 (2019)].

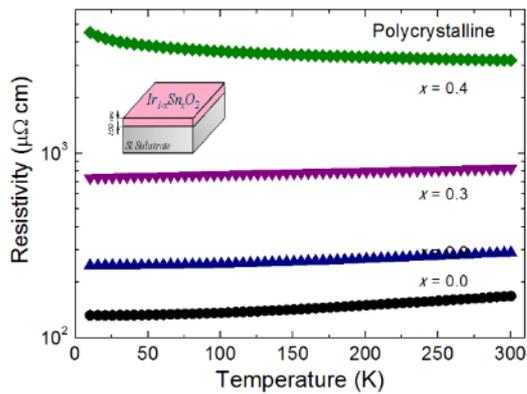


Figura 1. Comparación de la resistividad medida en distintas láminas policristalinas de $\text{Ir}_{1-x}\text{Sn}_x\text{O}_2$

Medida de Capacidad Calorífica de líquidos iónicos

Se ha realizado por primera vez la medida de capacidad calorífica de líquidos usando la opción estándar del PPMS. Se trata de líquidos iónicos muy viscosos que aguantan bien por tensión superficial encima de la plataforma de medida (ver Figura 2). Mediante la medida de la capacidad calorífica hasta bajas temperaturas, se han caracterizado las transiciones estructurales que presentan varios líquidos iónicos. Estos trabajos se han realizado para el investigador Francisco Rivadulla de la Universidad de Santiago de Compostela.

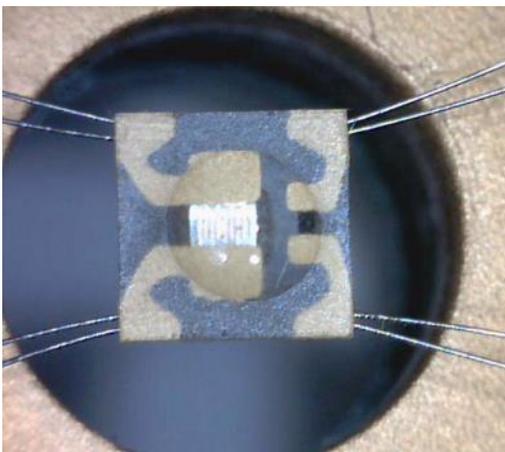


Figura 2. Plataforma estándar de medida de capacidad calorífica con una muestra líquida (MOIM-PF6).

Caracterización magnética de materiales para el FCC (CERN)

Se ha realizado la caracterización magnética a 1.9 K hasta 14 T, de diferentes materiales (microaleaciones de acero magnético y aleaciones de cobre) que se usarán en la producción de los imanes para el nuevo proyecto del CERN: 'FCC Future Circular Collider'. En una primera fase de diseño, estos materiales forman parte de los imanes dipolares de 16 T del posible futuro acelerador de 100 km de longitud.

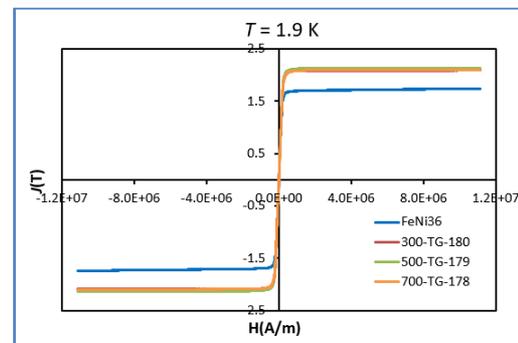


Figura 3. Polarización magnética a 1.9 K hasta 14 T para las muestras de acero magnético.

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES

El Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales ofrece a la comunidad universitaria, a instituciones y a empresas la experiencia de su personal y las prestaciones necesarias para la preparación y observación de muestras mediante Microscopía Electrónica de Barrido de Emisión de Campo y de Transmisión. El tipo de información que se obtiene se refiere a la caracterización de los materiales estudiando su morfología, microestructura, estructura cristalina e información química a nivel microscópico. El ámbito de trabajo abarca intereses investigadores, tecnológicos y docentes



M^a Ángeles Laguna Gómez
Ana Cristina Gallego Benedicto
M^a Rosa Bueno Martínez
Rosa M^a Lou Navarro

<http://sai.unizar.es/microscopia-electronica-de-materiales/index>

Novedades 2018

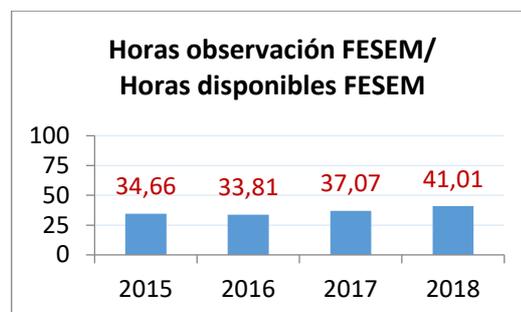
El microscopio electrónico de Transmisión (TEM) JEOL 2000 FXII que ha estado en funcionamiento desde el año 1991 ha sufrido este año una avería en la cámara ccd imposible de reparar dado que las piezas requeridas están obsoletas.

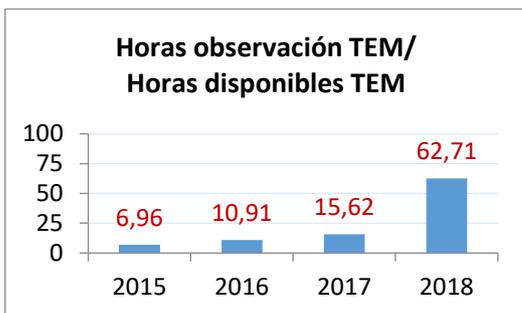
Por otro lado, hay que destacar este año la coordinación de tareas entre el SAI y el LMA (Laboratorio de Microscopías Avanzadas) para implementar el acceso de los usuarios a los microscopios electrónicos de transmisión (TEM) del LMA. En particular al FEI T20 y al FEI F30. El FEI T20 es un TEM de emisión termoiónica, equivalente al JEOL 2000 FXII, aunque sin EDS. El FEI F30 permite la opción EDS junto con otras características superiores, tales como STEM-HAADF, EELS, Tomografía...

Las solicitudes de uso del T20 se hacen a través del sistema de gestión del SAI, siendo necesario registrarse como usuario del SAI. Las solicitudes de uso del F30 continuarán gestionándose a través del LMA, habiéndose habilitado un acceso en la página web del SAI para facilitar su visualización.

Indicadores de la actividad del Servicio

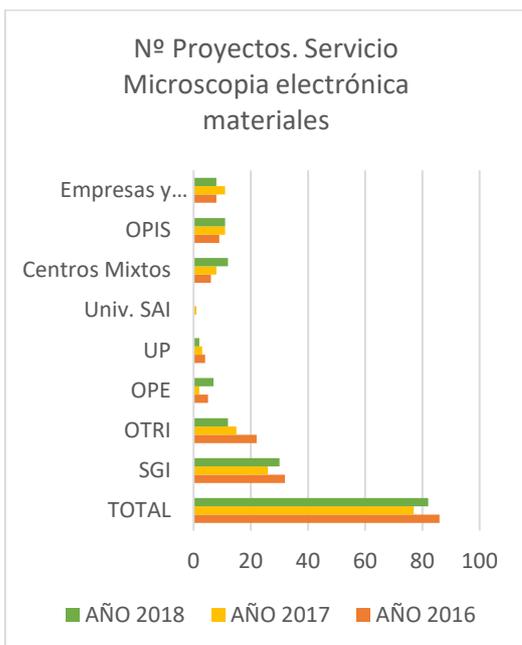
A continuación, se presenta la evolución del grado de uso de los tres microscopios del Servicio.





En la gráfica anterior se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.

Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.

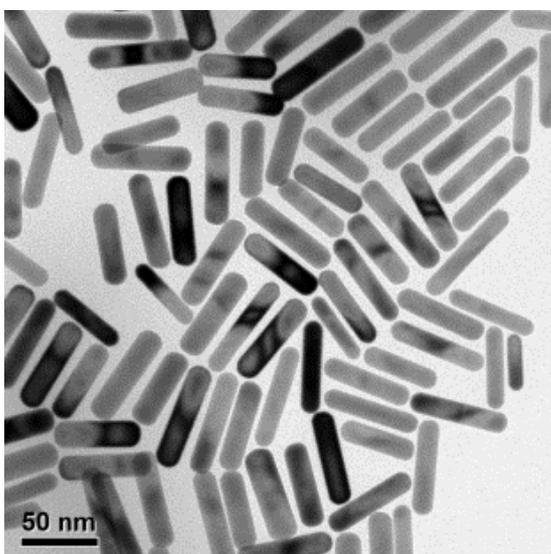


Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El Servicio ha colaborado en el proyecto de divulgación "Proyecto CSI", en la actualidad extendido a todos los institutos del CSIC en Aragón, coordinado por la Delegación del CSIC en Aragón.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

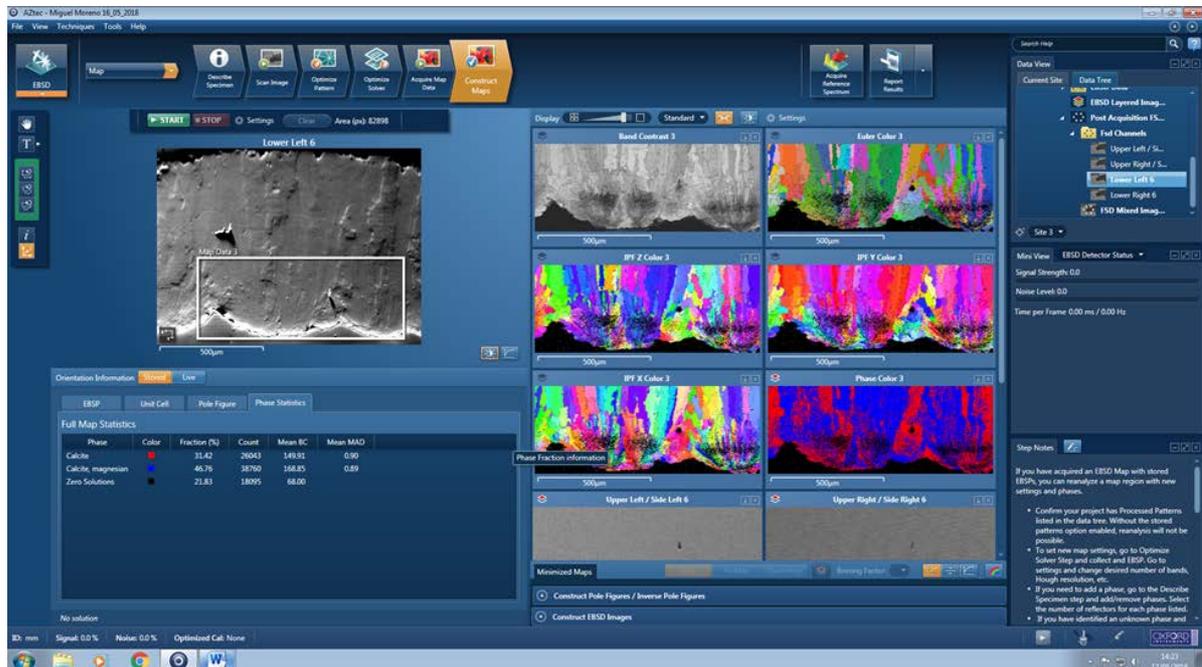
Microscopia electrónica de transmisión



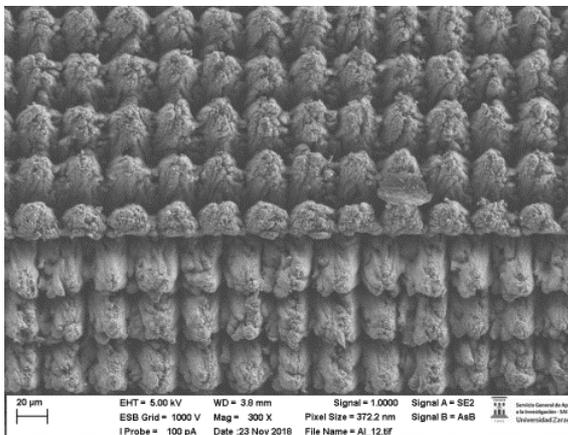
Nanovarillas de oro de interés en hipertermia óptica para tratamiento de cáncer.

Cortesía de Miguel Castro, perteneciente al Grupo Preparación y estudio de materiales magnéticos multifuncionales de carácter molecular (M4).

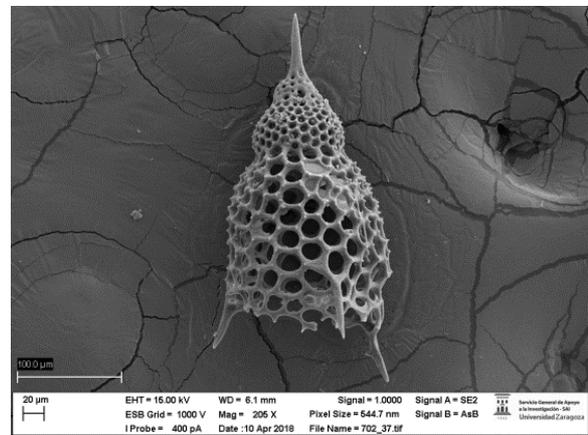
Microscopia electrónica de barrido



EBSD, cáscara de huevo de un dinosaurio. Dr. Miguel Moreno



Tratamiento superficial con láser. Dr. Luis Angurel



Micrografía microfósil Eoceno. Dra. Lucía Rivero

ANÁLISIS QUÍMICO

Es un moderno laboratorio dotado de las más actuales Técnicas Espectrométricas para el análisis cualitativo y cuantitativo de elementos en muestras procedentes de cualquier área científico-tecnológica. Sus prestaciones, en el campo del análisis elemental inorgánico, están destinadas tanto a la Comunidad Universitaria como a otros centros de investigación o a la empresa privada.

<http://sai.unizar.es/analisis-quimico/>



Ana Guitart de Juan
Maite Baranguán Badía
M^a Teresa Ramiro Herrero

Prestaciones

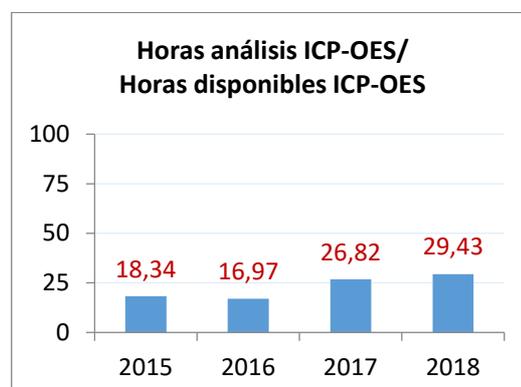
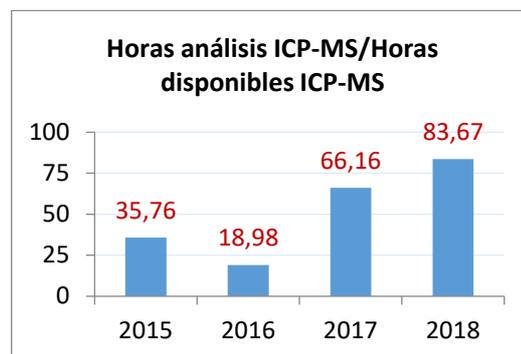
La dotación instrumental del Servicio de Análisis Químico permite llevar a cabo la determinación cualitativa, semicuantitativa o cuantitativa de elementos mayoritarios, minoritarios, traza y ultratrazo.

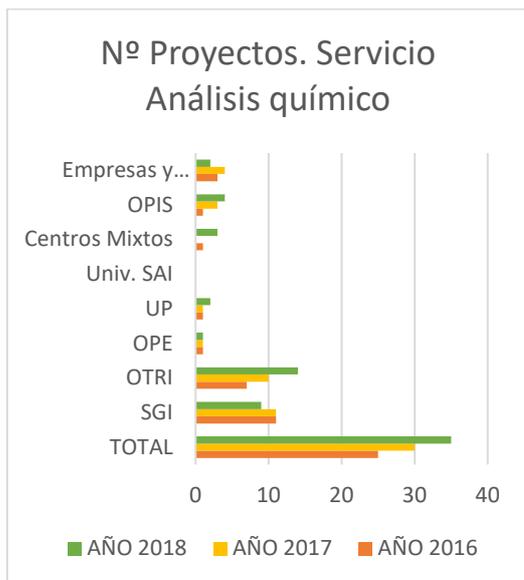
El Servicio cuenta con un moderno horno de microondas que permite realizar la digestión en medio ácido y la puesta en disolución de todas aquellas muestras que lo requieran. Para ello, dispone de una serie de procedimientos de ataque ácido, optimizados para una gran diversidad de muestras: suelos, aleaciones, rocas, silicatos, tejidos biológicos...

El equipamiento disponible posibilita realizar análisis **multielemental y simultáneo** en muestras de muy diversa procedencia: materiales geológicos, muestras biológicas, aguas, muestras medioambientales, vinos, material arqueológico, muestras procedentes de la industria... Por ello, se abre un amplio abanico y una gran oferta al análisis elemental inorgánico.

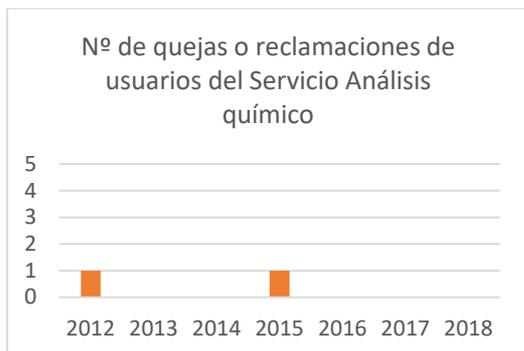
Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se presenta la evolución del grado de uso de los dos equipos del Servicio.





En la gráfica anterior se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El Servicio de Análisis Químico de nuevo ha participado este año en las “Jornadas de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias”, recibiendo a alumnos de centros de secundaria, en concreto de 4º de la ESO y de Bachillerato. De esta forma, se pretende dar a conocer nuestros laboratorios y los trabajos que en ellos se desarrollan, a alumnos que podrían ser futuros científicos el día de mañana.

Asimismo, ha participado, como en años anteriores, en la “Semana de Inmersión en la Ciencia”, en la que alumnos destacados de diversos centros de Aragón tienen la oportunidad de conocer a fondo los laboratorios y departamentos de la Facultad de Ciencias, y los trabajos e investigaciones que en ellos se desarrollan.

A lo largo del año 2018 el Servicio de Análisis Químico ha llevado a cabo análisis para empresas tales como Exide Technologies, Adiego y Enosán.

El Servicio colabora en la realización de prácticas docentes de asignaturas tales como “Espectroscopía Analítica Avanzada” y “Química Analítica II”, así como en los Masters Universitarios en Investigación Química “Espectrometría de Masas Cuantitativa” y “Nanotecnología Medioambiental” y en diversos trabajos de fin de grado (TFG).

Asimismo, ha colaborado con otras Universidades, como es el caso de la Universidad de Navarra.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En el Servicio de Análisis Químico se han puesto a punto métodos y se han llevado a cabo trabajos como los que se citan a continuación, en los que se pone de manifiesto tanto la variedad de elementos, que prácticamente cubren la tabla periódica, como la gran diversidad de muestras.

Determinación de Na, Ca, Mg, K, S, Al y Si en muestras de salmueras mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ag, Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Ti, V y Zn en plásticos mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Cr en muestras de piensos y heces de pollo mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación W en muestras de polipropileno mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Al en muestras de perlas de repostería alimentaria mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Na, Mg, Al, P, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ba, Zn, Pb, As, Cd y Hg en char de purines y lodos mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de nanopartículas de Au, Ag y Al mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Ag en muestras de vino mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Ti en muestras lixiviadas de cerámicas mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Sn en muestras de parafina en disolución mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

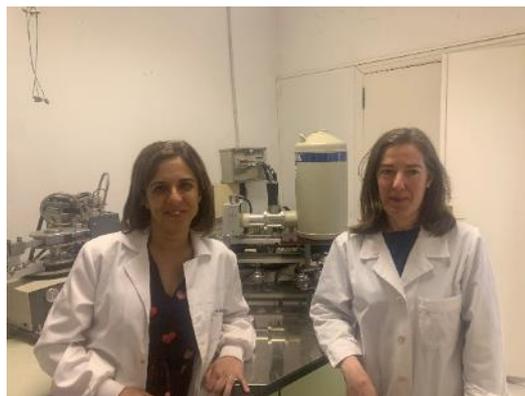
Determinación de Ca, Na, S, Nd, Fe, B, Al y Ti en muestras de óxidos metálicos mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

DIFRACCIÓN DE RAYOS X Y ANÁLISIS POR FLUORESCENCIA

El Servicio de Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia se ocupa de la caracterización de materiales por medio de técnicas de rayos X, obteniéndose información sobre su estructura cristalina, elementos que la componen, posición y distancia entre los átomos.

Las técnicas de rayos X son no destructivas y permiten la caracterización de los materiales y su recuperación sin sufrir ningún deterioro.

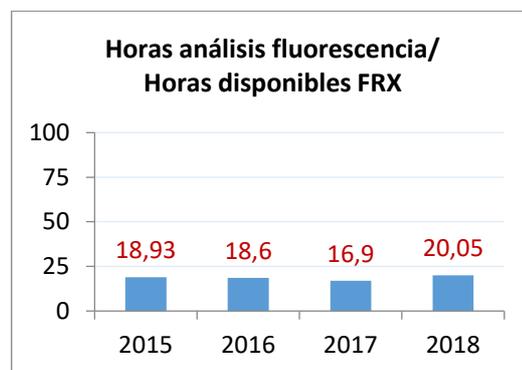
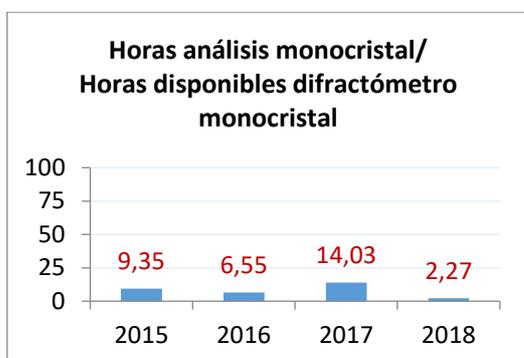
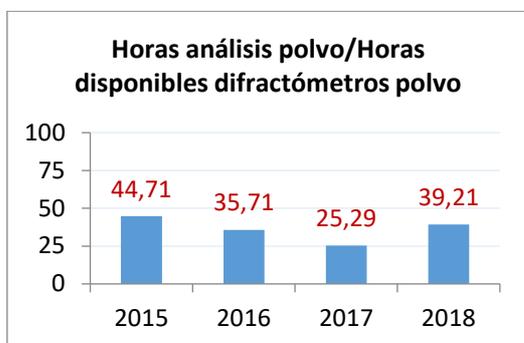
<http://sai.unizar.es/difraccion-de-rayos-x-y-analisis-por-fluorescencia/>



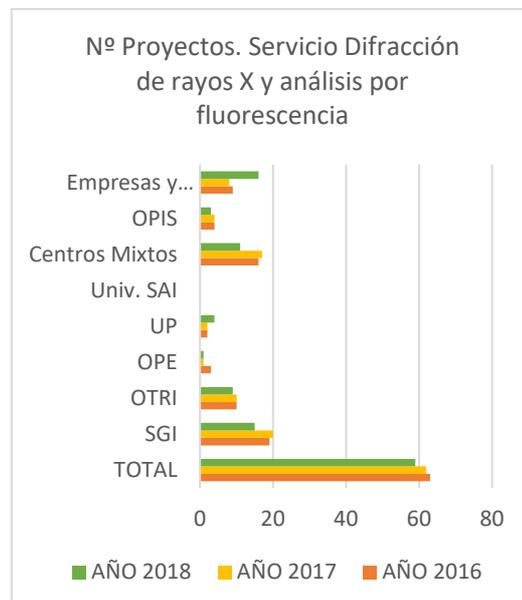
Concepción Sánchez Sierra
Rut Soria Urquía

Indicadores de la actividad del Servicio

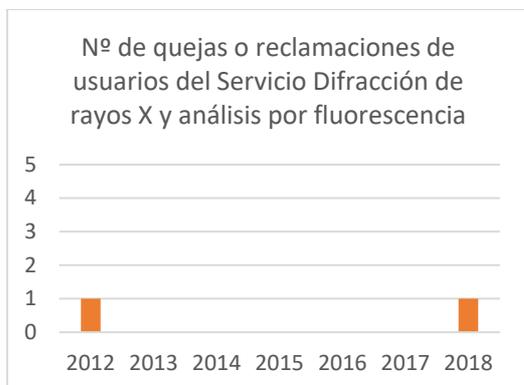
A continuación, se presenta la evolución del grado de uso de los dos difractómetros de polvo, del difractómetro de monocristal y del equipo de fluorescencia.



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.

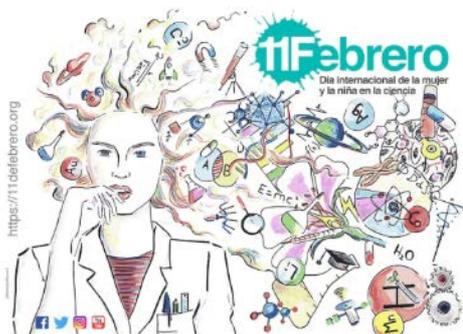


Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En 2018 el Servicio realizó una aportación destacada al estudio que un grupo de investigadores del ISQCH realizó sobre el proceso de purificación de muestras de sal común a través de evaporación/disolución de salmueras. El Servicio realizó un amplio conjunto de análisis elementales a través de medidas de **fluorescencia de Rayos X (XRF)**, tanto en muestras en disolución, como en estado sólido. Destacar que el análisis de muestras sólidas provenientes de salmueras concentradas, debido al alto contenido en NaCl, representa un reto técnico destacado para la caracterización de las

Con motivo de la celebración del 11F “Día Internacional de la mujer y la niña en la Ciencia”, la Facultad de Ciencias preparó actividades específicas para el alumnado de educación primaria. El Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia participó con un taller en el que los alumnos se acercaron al mundo de los rayos X jugando a identificar distintos compuestos mediante difracción de rayos X entre otros experimentos.



Semana de Inmersión en Ciencias

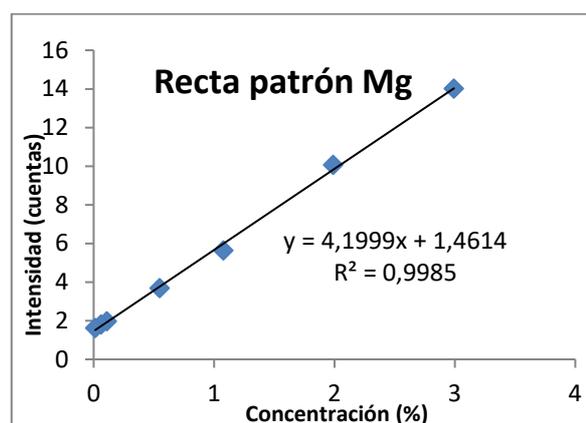
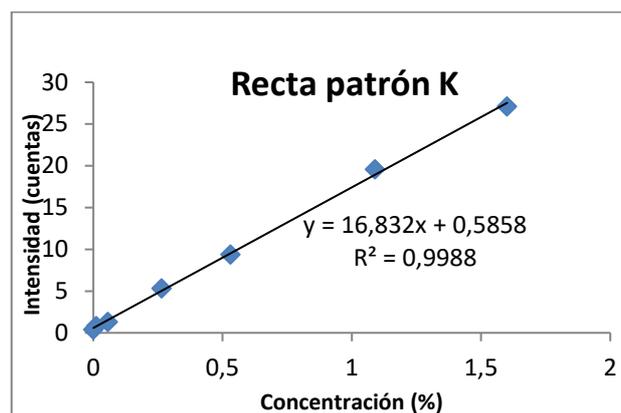
La actividad consistió en una introducción en las técnicas de rayos X para la caracterización de materiales mediante una breve descripción y la realización de un ejemplo práctico de preparación de muestra, medida y análisis de los resultados.

impurezas que se encuentran en muy baja concentración. En nuestro caso hicimos un seguimiento analítico cuantitativo de Na, Mg, S, Cl, K y Ca.

Primero se estudió la forma óptima de preparación de las muestras. Tras distintas pruebas en polvo, pastilla y perla, se llegó a la conclusión de que esta última era la preparación óptima por su estabilidad en el tiempo. El método desarrollado requería el desecado de la muestra, pero nunca su calcinación que demostró ser inadecuada por favorecer la pérdida de los elementos más volátiles.

En muchos casos, el equipo de fluorescencia disponible en el Servicio ofrece la posibilidad de realizar un análisis semicuantitativo que, tras sus debidos ajustes, arroja unos resultados con razonable precisión. Sin embargo, en este caso, no se ajustaron a los resultados esperables, así que fue estrictamente necesario realizar un análisis cuantitativo. Para ello, se realizaron las preparaciones de los patrones en perla, según el protocolo establecido. Cabe recalcar que en los análisis de fluorescencia por rayos X resulta crucial el preparar exactamente igual todas las muestras, de ahí la importancia de establecer un protocolo de preparación de muestras adecuado, perfectamente definido.

A la derecha, se muestran las excelentes rectas de calibrado obtenidas para alguno de los elementos analizados.



En la siguiente tabla se muestra el excelente acuerdo de los valores determinados para dos muestras problema, obtenidos por XRF a partir de las rectas calibrado, con los valores teóricos, constatándose la eficacia del método establecido.

Muestra	Na (%wt)	Mg (%wt)	SO ₄ (%wt)	Cl (%wt)	K (%wt)	Ca (%wt)
patrón A experimental	36.4013	0.4748	1.1024	58.1287	0.2762	0.9050
patrón A teórico	35.9915	0.4755	1.1264	58.0987	0.2646	1,0229
patrón B experimental	37.3232	0.3312	0.8617	58.7043	0.1104	0.7727
patrón B teórico	36.9471	0.3175	0.8903	58.7829	0.1257	0.8087

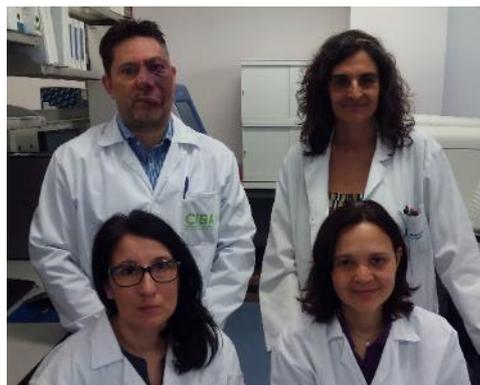
Como se puede apreciar, el protocolo diseñado en nuestro Servicio permite obtener datos muy precisos, incluso a concentraciones muy bajas, circunstancia que permitió a los investigadores comprobar si su proceso de purificación funcionaba eficazmente.

Constatar, por último, que este estudio ha puesto de manifiesto la destacable capacidad que el Servicio de Análisis por Fluorescencia tiene para realizar análisis cuantitativos de varios elementos simultáneamente, de forma rápida y eficaz, una vez realizado el estudio y trabajo previo de preparación de patrones y rectas de calibrado.

SECUENCIACIÓN Y GENÓMICA FUNCIONAL

El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional, integrado dentro de la oferta de Servicios Científico-Técnicos del Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA), pone a disposición de la comunidad científica y empresarial la tecnología, equipamiento y personal técnico altamente cualificado necesarios para llevar a cabo el estudio integral del contenido, funcionamiento, origen y evolución de los genomas.

<http://sai.unizar.es/secuenciacion-y-genomica-funcional/>



Pilar Mozas (UZ)
Mark Strunk (IACS)
Irene Santos (IACS)
M^ºJosé Pueyo (UZ)

Novedades 2018

A principios de 2018, los SCT de Cultivo Celular y Secuenciación y Genómica Funcional, conjuntamente, pusieron a punto la técnica de autenticación de líneas celulares humanas por análisis de perfiles STR.

En septiembre de 2018, el Servicio adquirió el E-Gel™ Power Snap Electrophoresis System. Este equipo es un sistema de electroforesis de DNA y RNA que combina el análisis rápido y en tiempo real de los ácidos nucleicos con la captura de imágenes de alta resolución. Con él se pretende seleccionar el tamaño del material genético que posteriormente se utiliza para preparar las librerías que se analizan en la plataforma de NGS Ion Torrent, PGM y S5XL, garantizando las condiciones de partida propicias para la obtención de los resultados previstos.

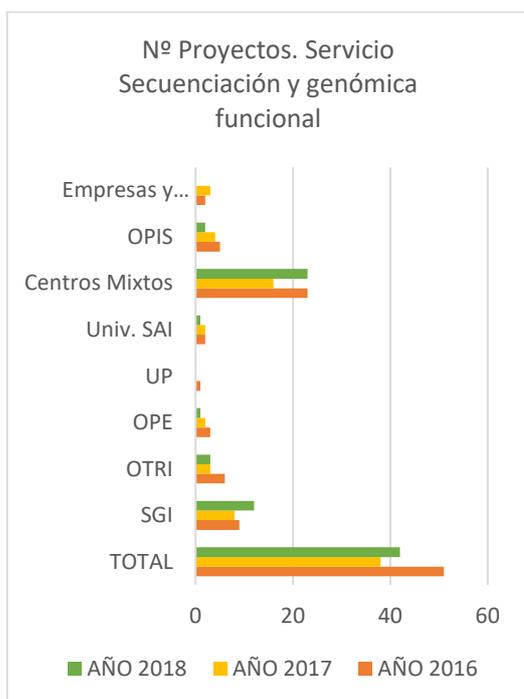
Para seguir adecuando la formación del personal del Servicio a las técnicas de Secuenciación Masiva, el técnico superior del Servicio asistió al Clinical User Meeting “Pursue life without cancer. Genomic solutions for clinical research in oncology” organizado por Life Technologies en el mes de octubre.

Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se presenta la evolución de estos dos indicadores de actividad.

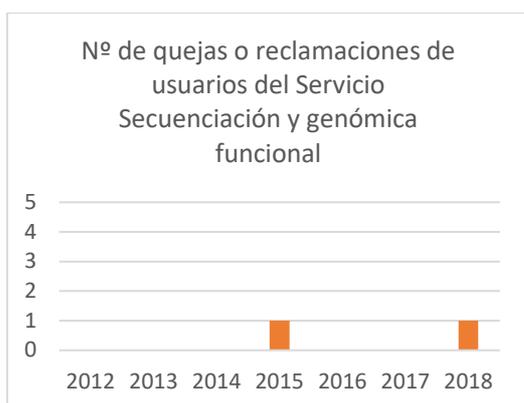


Este año 2018 es el primer año en el que se están tomando datos de actividad de la nueva prestación de secuenciación masiva. A partir del año que viene, se comenzará a ofrecer estos datos.



En la gráfica anterior se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGL, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.

Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Los días 12 y 14 de febrero Técnicos del SCT de Secuenciación y Genómica Funcional y del SCT de Microscopía visitaron el CEP Eliseo Godoy Beltrán de Zaragoza.

Las actividades realizadas, que duraron casi dos horas cada día, estaban enmarcadas dentro de la campaña 11 de febrero que conmemora el día de la Mujer y la Niña en la Ciencia y con la que se pretende visibilizar la figura de la mujer en la ciencia y despertar las inquietudes científicas entre las estudiantes.

El lunes 12, más de 80 alumnos de 5º y 6º de primaria participaron en tres experimentos relacionados con la alimentación y la digestión. En primer lugar, realizaron una siembra de los microorganismos presentes en sus manos, después comprobaron el pH de distintos alimentos mediante valoración con antocianina obtenida de la col lombarda, y por último aprendieron cómo llevar a cabo la técnica de esferificación.

El miércoles 14, 115 alumnos de 3º y 4º de primaria tomaron contacto con la ciencia llevando a cabo un experimento de extracción de DNA de fresas utilizando utensilios de cocina y productos químicos de uso común en cualquiera de nuestras casas.

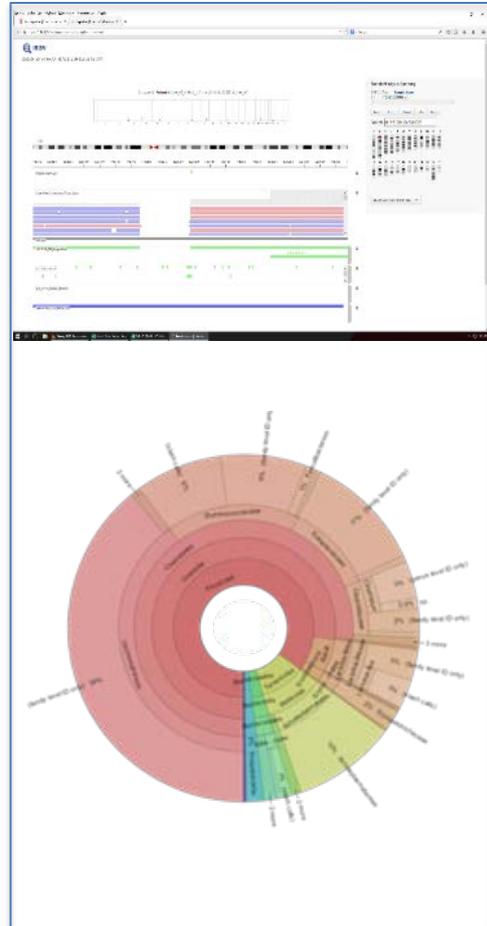
Además, a lo largo del año, fueron muchos los colegios e institutos de la comunidad autónoma de Aragón que visitaron el CIBA, incluyendo en estas visitas las instalaciones del SCT de Secuenciación y Genómica Funcional.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Durante el transcurso de 2018, el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional participó, junto a los grupos de Investigación que acuden a él como usuarios, en multitud de proyectos, entre los que destacan dos de Resecuenciación, mediante paneles Ampliseq, y uno de Metagenómica, utilizando en todos ellos el secuenciador Ion S5XL:

- ✓ Análisis genético del Síndrome Cornelia de Lange mediante tecnología ampliseq. El panel diseñado permite analizar todos los loci involucrados en este síndrome de forma simultánea en una reacción de PCR con alto grado de multiplexado.
- ✓ Cribado de enfermedades de depósito lisosomal mediante un nuevo diseño de secuenciación masiva en gota de sangre seca. Mediante un panel Ampliseq se secuencian de forma dirigida las regiones reguladoras en 5' y 3', regiones codificantes, nexos de unión exón-intrón y variantes génicas intrónicas profundas ligadas a patología, de 23 genes relacionados con patologías de depósito lisosomal para las que existe tratamiento específico en Fase II-III-IV publicados por la agencia reguladora de EE.UU.
- ✓ Secuenciación masiva del microbioma presente en el aparato digestivo de terneros. La amplificación de regiones hipervariables de RNA ribosomal bacteriano se realizó usando el kit de metagenómica Ion 16S, que utiliza 2 pools de primers para amplificar 7 regiones hipervariables del rRNA bacteriano 16S y proporcionar una discriminación precisa entre organismos dentro de una

mezcla compleja a nivel de género y especie.



Resultados obtenidos mediante secuenciación masiva en estudios de Secuenciación Dirigida y Metagenómica.



Imagen obtenida con el E-Gel™ Power Snap Electrophoresis System.

CIRUGÍA EXPERIMENTAL

El Servicio Científico Técnico de Cirugía Experimental, servicio mixto del IACS y UNIZAR, está diseñado para prestar apoyo en todos los procedimientos quirúrgicos necesarios para la investigación y proveer tanto del material como de las técnicas quirúrgicas necesarias para la formación de los profesionales del Sistema Sanitario de Aragón en cualquiera de las especialidades quirúrgicas y médico-quirúrgicas.

Otra de las funciones que realiza el servicio de Cirugía experimental es la del cuidado de los animales (cerdo, oveja, conejo y rata) tanto en el periodo preoperatorio, como en el postoperatorio de todos aquellos sometidos a intervenciones quirúrgicas ya sea dentro de un procedimiento experimental o de un proyecto de formación. Todos los procedimientos que realizamos están revisados por un OEBA y autorizados por la Autoridad Competente.



Cristina Pastor (IACS)
 Alicia Arnal (IACS)
 Aurora García (UZ)
 Marisa Bernad (IACS)
 M^a Carmen Navarro (HCULB)
 Luis Mógica (UZ)
 Ricardo Pérez (IACS)

<http://sai.unizar.es/cirugia-experimental/>

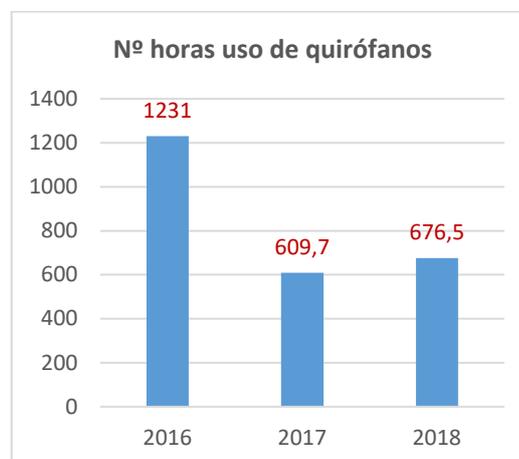
<http://www.iacs.es/servicios/servicios-cientifico-tecnicos/cirugia-experimental/>

Novedades 2018

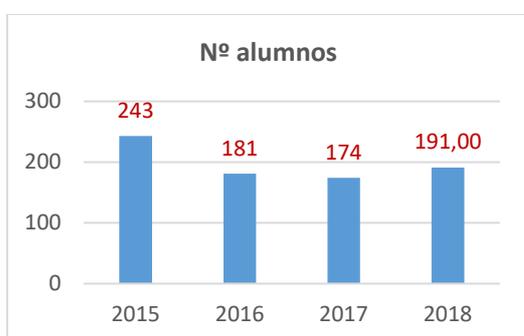
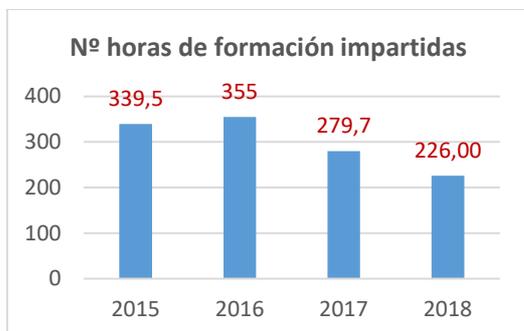
Durante el año 2018, el Servicio de Cirugía Experimental ha conseguido la financiación, a través de la convocatoria del MINECO del año 2015, necesaria para realizar la integración audiovisual de todos los quirófanos, aumentando de ese modo la flexibilidad del servicio y mejorando su capacidad. Se ha adquirido también un analizador de bioquímica y un contador de hematología, así como una estación de anestesia para completar la dotación de los quirófanos del servicio. Por último, se ha instalado una estación de energía, monopolar, bipolar y ultrasónica para complementar el conjunto de bisturíes eléctricos.

Indicadores de la actividad del Servicio

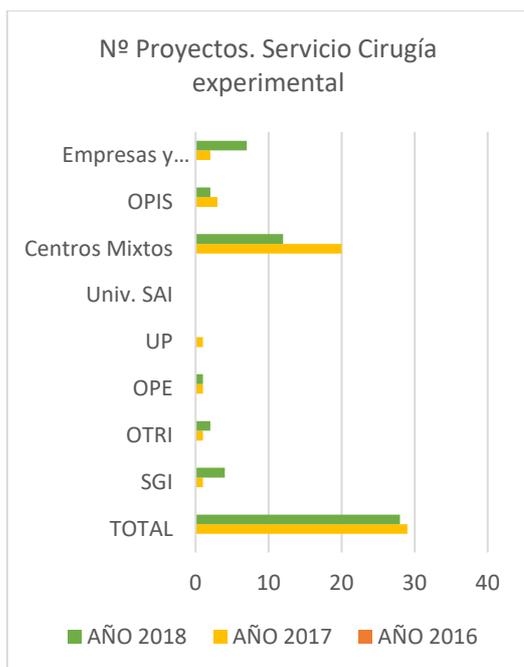
En este gráfico se muestra la evolución del número de horas de uso de los quirófanos del Servicio.



En cuanto a los datos sobre los cursos de formación que se imparten en el Servicio, mostramos su evolución mediante estos indicadores:



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Dentro del programa del IACS de acercamiento de la ciencia a los estudiantes se han recibido visitas de alumnos de diferentes centros educativos de Aragón, con los que se ha recorrido las instalaciones del servicio explicándoles nuestras actividades.

Gracias a la subvención concedida por la FECYT en el año 2018 al proyecto "Ciencia con sentido", se ha montado en el espacio Etopía una réplica de un quirófano experimental. Esta exposición permanecerá abierta hasta el 22 de junio de 2019.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

El personal del servicio ha participado como miembro del equipo investigador en tres convocatorias competitivas (FIS, DTS y Mutua Madrileña) obteniéndose financiación para el proyecto FIS “Desarrollo de hígados humanos de bioingeniería trasplantables en cerdos inmunodeficientes con fallo hepático agudo” dirigido por el investigador Pedro M. Baptista.

El servicio ha dado soporte para los siguientes proyectos de investigación:

- PI34/17 “Microtecnologías de aplicación biomédica en el tratamiento de la neurodegeneración en el Glaucoma.” y “Efecto hipotensor y neuroprotector de formulaciones de liberación sostenida en arcilla Laponita tras administración intravítrea en modelo animal de degeneración del nervio óptico”
- Participa junto al SCT de Imagen Médica y Fenotipado en la generación de un modelo animal de arritmia en cerdo para el proyecto PI16/17 “Reversión del remodelado eléctrico cardíaco mediante estimulación vagal en un modelo experimental de arritmia auricular en cerdo”.
- Ha dado soporte técnico al proyecto PI04/18, “Obtención de antisueros policlonales contra dos proteínas de cianobacterias”.
- Ha participado en el proyecto PI22/18, “Desarrollo de una solución de perfusión normotérmica acelular para el acondicionamiento pretrasplante del órgano renal”.
- Participa en el proyecto PI21/18, “Utilidad de la monitorización nerviosa intraoperatoria de la cirugía Tiroidea y Cervical.”
- Participa en el proyecto PI03/18, “Creación de un modelo de tumor

singénico multicelular y vascularizado ex vivo”.

- Seguimos participando en el proyecto PI019/16, “Análisis de la muerte celular inducida mediante electroporación irreversible con carga eléctrica de alta densidad”.



ANIMALARIO

El Servicio de Animalario, gracias al convenio marco de colaboración firmado entre el Gobierno de Aragón- Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (I+CS) y la Universidad de Zaragoza, da apoyo a todos los proyectos científicos de dichas instituciones, así como de otros Organismos Públicos y empresas privadas que necesiten desarrollar modelos animales útiles como herramientas para el estudio de distintas enfermedades humanas y animales.

Toda investigación desarrollada en el centro deberá atenerse a los Principios Éticos y Docencia con Modelos Animales aprobados en las Directivas Europeas vigentes (Directiva 2010/63/CE) y en las Normas nacionales recogidas en el real Decreto 53/2013. Todos los procedimientos de experimentación están enmarcados en un Proyecto de Investigación aprobado por la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal y autorizados por la Autoridad Competente.

<http://sai.unizar.es/animalario/>



- 4 Oficiales de laboratorio y talleres (UZ)
- 2 Técnicos Especialistas de laboratorio y talleres (UZ)
- 2 Técnicos de Apoyo Investigación (IACS)
- 1 Técnico de Área (IACS)
- 1 Responsable Técnico de Servicio (UZ)

Nuestro objetivo: asegurar un trato adecuado a los animales garantizando el cumplimiento de todas las normas éticas y legales para poder satisfacer adecuadamente las necesidades de los usuarios.

Novedades 2018

A lo largo de 2018, el SCT Animalario ha seguido ampliando y mejorando sus servicios a la comunidad investigadora. Se ha ampliado la capacidad de estabulación de ratón en la zona de barrera y se ha puesto en marcha la estabulación de rata en rack ventilado, lo que permite una mayor protección sanitaria de los animales, así como una mejor gestión en la cría de los animales transgénicos.

Por otro lado, también se ha puesto en marcha el análisis bioquímico y hematológico de muestras de sangre en roedores.

Este aumento de servicios ha supuesto un incremento del 11% en el número de cubetas gestionadas desde enero hasta diciembre de 2018.

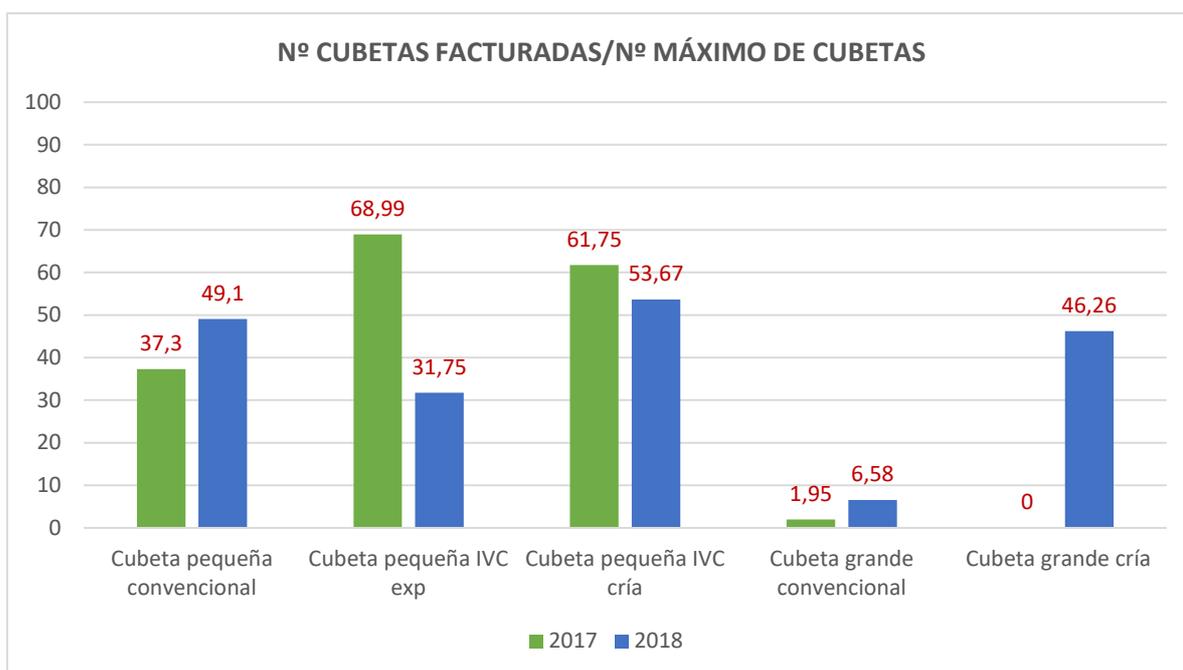
Para conseguir una mejor atención a los animales el personal del Servicio ha realizado unas estancias de formación en el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa en Madrid y ha recibido formación continuada por parte de la Universidad (SAI) con el curso "Técnicas básicas de administración de sustancias y toma de muestras en roedores", con una duración de 30 horas.

Por último el Servicio ha sido co-organizador junto al CIEMAT del "Curso CARD de Ingeniería Reproductiva en el

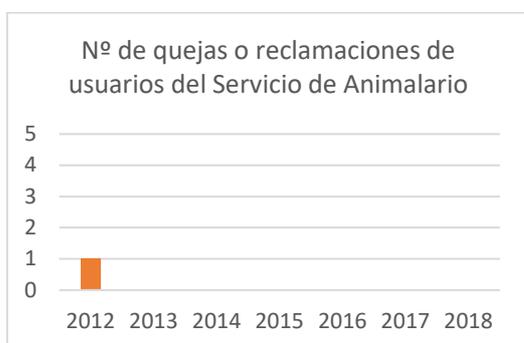
ratón” (26 horas), en el que se han presentado las técnicas más punteras implicadas en el proceso de criopreservación de gametos y embriones de ratón siguiendo las técnicas del Center for Animal Resources and Development (Universidad de Kumamoto, Japón), como gold-estándar actual en esta materia.

Indicadores de la actividad del Servicio

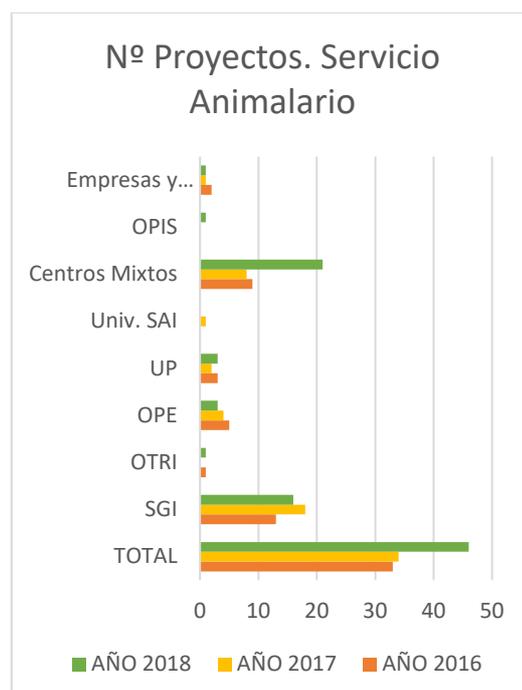
A continuación, se presenta la evolución desde 2017 del número de cubetas facturadas respecto al número de cubetas disponibles, clasificadas por tipo de cubeta.



A continuación, se muestra el gráfico con la evolución durante los últimos años del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



En la gráfica de la derecha se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El SCT Animalario ha impartido 10,5h de formación distribuidas en tres acciones formativas destinadas a la mejora del uso de animales de experimentación para la consecución de un trato más humano que permita la obtención de resultados de mayor calidad. Estas tres acciones han sido:

- Ciclo de formación en Experimentación Animal, con temas relacionados con: controles sanitarios en el Animalario, vigilancia del bienestar animal, actualidad y retos de futuro en experimentación animal y ética en la investigación con animales.

- Charla divulgativa a los alumnos de la asignatura de Experimentación Animal de la Facultad de Veterinaria con el título: "Gestión y Bienestar en Animales de Experimentación".
- Charla divulgativa al personal investigador del CIBA con el título "Retos experimentales de futuro".

Finalmente, a lo largo del año se han venido organizando visitas al Animalario con el fin de mostrar las instalaciones y difundir los procedimientos y la investigación que se realiza en el Servicio, como ha sido el caso de la visita realizada para estudiantes pertenecientes a ASBAR (Asociación de Biotecnólogos de Aragón).

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

- Paula Jaime-Sánchez et al. Antigen-specific primed cytotoxic T cells eliminate tumour cells in vivo and prevent tumour development, regardless of the presence of anti-apoptotic mutations conferring drug resistance. *Cell Death&Differentiation* 25:1536-1548, May 2018
- Samuel Alvarez-Arguedas et al. Therapeutic efficacy of the live-attenuated *Mycobacterium tuberculosis* vaccine, MTBVAC, in a preclinical model of bladder cancer. *Translational Research*; 197:32-42, Jul 2018
- Jesús Gonzalo-Asensio et al. New insights into the transposition mechanisms of IS6110 and its dynamic distribution between *Mycobacterium tuberculosis* Complex lineages. *PLOS Genetics*, Apr 2018
- Roberto Martínez-Beamonte et al. Hepatic subcellular distribution of squalene changes according to the experimental setting. *J Physiol Biochem* 74(4):531-538, Nov 2018
- Amaya Rando et al. Intramuscular transplantation of bone marrow cells prolongs the lifespan of SOD1^{G93A} mice and modulates expression of prognosis biomarkers of the disease. *Stem Cell Research & Therapy* 9:90, Apr 2018
- Pilar Larrode et al. DREAM-Dependent activation of astrocytes in amyotrophic lateral sclerosis. *Mol Neurobiol* 55:1-12, Aug 2018
- Lorena Perdices et al. Hepatic oxidative stress in pigmented P23H rhodopsin transgenic rats with progressive retinal degeneration. *Free Radic Biol Med* 20;124:550-557, Aug 2018
- Francisco Segura et al. Development of optokinetic tracking software for objective evaluation of visual function in rodents. *Sci Rep* 8:10009, Jul 2018

CITÓMICA

El Servicio de Citómica pone a disposición de la comunidad universitaria, instituciones públicas y empresas, las últimas tecnologías en el campo de la caracterización celular y cuantificación de parámetros por fluorescencia y absorción, para el estudio de los sistemas biológicos como células individualizadas, tratando de entender la arquitectura molecular y funcional.

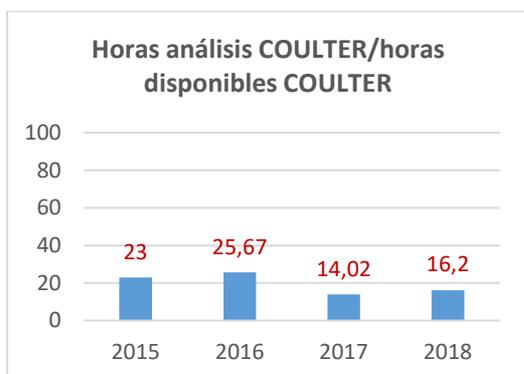
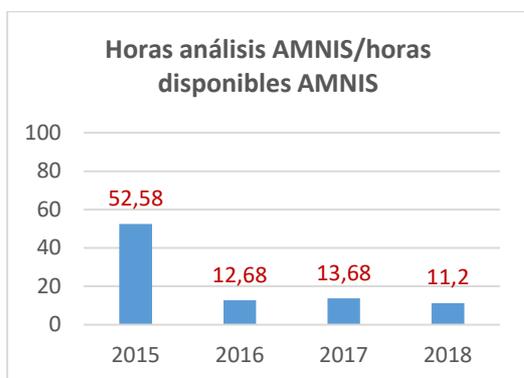
<http://sai.unizar.es/citomica/>



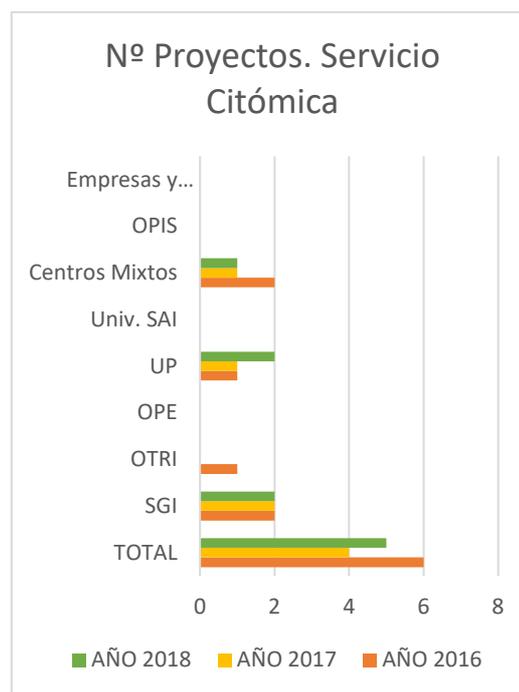
Desirée Pereboom Maicas

Indicadores de la actividad del Servicio

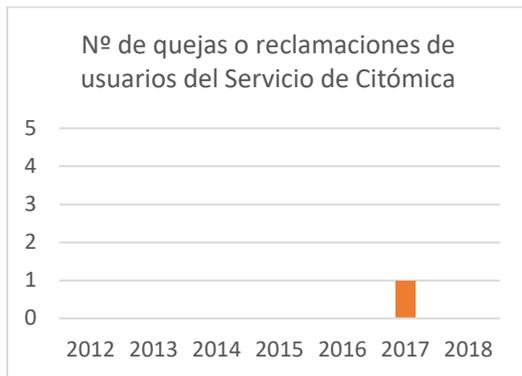
A continuación, se presenta la evolución del grado de uso de los dos principales equipos del Servicio.



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Este año, el Servicio de Citómica continúa desarrollando actividades de

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Las determinaciones por citometría convencional y de imagen AMNIS, test de viabilidad celular mediante ensayos MTT y Alamar-blue en microplacas, son técnicas habituales del Servicio.

Algunas de estas determinaciones se han realizado en el año 2018 y publicado en revistas científicas:

- "Upconverting Carbon Nanodots from Ethylenediamine tetraacetic Acid (EDTA) as Near-Infrared Activated Phototheranostic Agents". *Chem. Eur. J.* 2019, 25, 5539 – 5546.
- "Enabling cell recovery from 3D cell culture microfluidic devices for tumour microenvironment biomarker profiling" *Scientific Reports*, 9:6199.

Se han realizado determinaciones para:

- el Trabajo Fin de Grado en Medicina con técnicas de AMNIS durante el curso 2017-18: "Disfunción endotelial: Repercusión, diagnóstico y tratamiento" y "Profilaxis con ácido ascórbico y quercetina frente a Bis(2-cloroetil)amina".
- Trabajos Fin de Grado en Biotecnología: "Estudio de células senescentes por citometría de

docencia y divulgación en colaboración con Universa, IIS y Gobierno de Aragón. Se imparten cursos de formación para investigadores dando a conocer la función y la utilidad de las técnicas citométricas:

- + "Técnicas LÁSER" impartiendo docencia desde el año 2008.
- + "Curso Básico de Citometría de Flujo" con colaboración IACS y Gobierno de Aragón.
- + Se imparte docencia en grados: Medicina, Biotecnología y en el Master Universitario de Iniciación a Investigación en Medicina.

imagen" y "Efecto del estrés oxidativo sobre la proliferación celular medida por citometría de imagen".

- Trabajos de Fin de Master: "Efecto protector de la genisteína sobre el estrés oxidativo en queratinocitos analizados por citometría de imagen" y "Efecto del Resveratrol y Metformina sobre la senescencia celular medida por citometría de imagen".
- Estudios funcionales en células vivas a 37°C, determinaciones de toxicidad IC50, viabilidad/mortalidad en células de cultivos, potencial de membrana y radicales libres son técnicas habituales. Se han incorporado este año las determinaciones de proliferación y senescencia celular.

Para terminar, continuamos durante este año, en la investigación y desarrollo de nuevas aplicaciones en la citometría de imagen que amplíen las posibilidades evaluadoras de los efectos de los fármacos o nanopartículas y avancemos en los estudios de toxicidad y muerte celular que llevamos realizando desde hace unos años.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El Servicio de Análisis Microbiológico presta apoyo a investigadores y atiende solicitudes de diversas entidades para realizar una amplia variedad de técnicas del ámbito de la Microbiología.

El personal del servicio se encarga de mantener en óptimas condiciones de seguridad y de trabajo el laboratorio de contención biológica de nivel 3, ubicado en la Facultad de Medicina. Esta instalación, permite investigar con microorganismos catalogados como de tipo 3, según el RD 664/97, cumpliendo la normativa actual tanto autonómica como estatal.

Desde este Servicio se presta también asesoría técnica al Comité de Bioseguridad de la Universidad de Zaragoza.

<http://sai.unizar.es/analisis-microbiologico/>



Ana Isabel Sánchez Bellido
Carmen Lafoz Pueyo

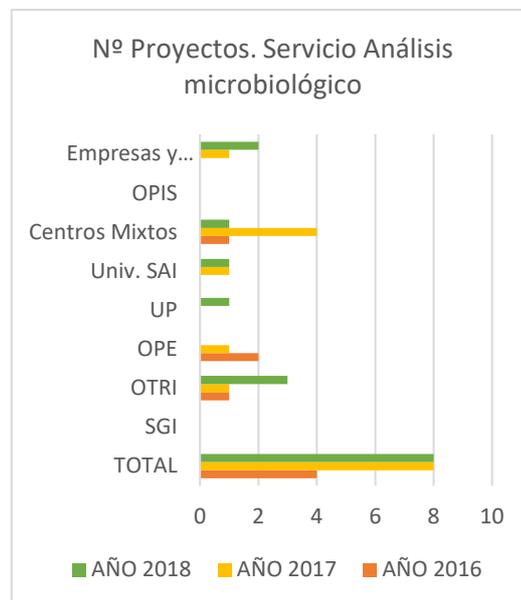
Indicadores de la actividad del Servicio

*Durante este periodo, hemos seguido realizando técnicas habituales, como la investigación y el genotipado de bacterias del complejo *M. tuberculosis*, diferentes análisis microbiológicos de ambiente, o identificación de microorganismos en distintas muestras biológicas, mediante identificación fenotípica y con métodos de biología molecular.*

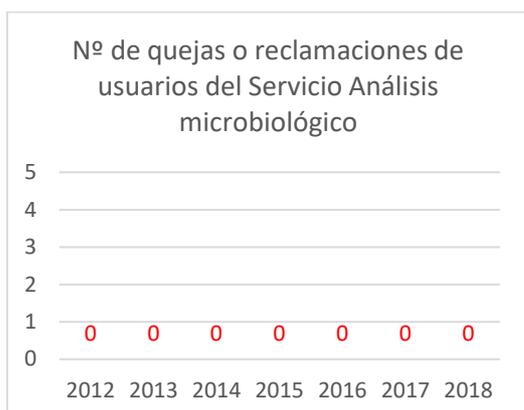
A la vez, colaboramos en nuevas investigaciones como pueden ser el estudio de inhibición de la adhesión bacteriana sobre diferentes materiales o sobre placa dental, y el biodeterioro de materiales, entre otras.



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Tuvimos la oportunidad de asistir a sesiones plenarias, mesas redondas y talleres teórico-prácticos, junto con otras 120 personas. Profesionales de centros de investigación, de diversas administraciones, empresas dedicadas a la biocontención, la bioseguridad, la fabricación y distribución de los equipos de protección individual o de desinfectantes, compartimos un espíritu de colaboración, poniendo en común experiencias, ya que el problema de los demás puede ser en alguna ocasión nuestro problema, y debatiendo sobre posibles resoluciones.

Participación en eventos

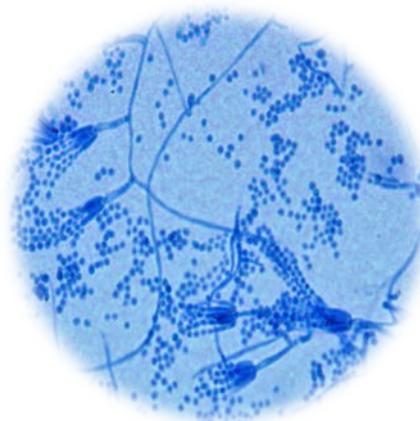
Congreso de AEBioS

Del 3 al 5 de octubre, las Técnicas del Servicio asistimos al 4º congreso de AEBioS, la Asociación Española de Bioseguridad. En esta ocasión se celebraba en Salamanca.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

A finales de 2018, comenzaron las obras de las nuevas instalaciones del Servicio de Análisis Microbiológico y Cultivo Celular, ubicadas en la planta superior del edificio del SAI. Confiamos en que los nuevos laboratorios, dotados con nuevo equipamiento nos facilitarán una mayor autonomía, pudiendo ofrecer mejor atención a las personas solicitantes de nuestros servicios.



EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

El Servicio de Experimentación Animal (SEA) ofrece apoyo a la investigación en el ámbito universitario y empresarial, estando registrado como Centro de Experimentación Animal con Nº de registro: ES 50 297 0012 006 y clasificado como centro de CRÍA, SUMINISTRADOR y USUARIO (en cumplimiento del artículo 13 del R.D. 1201/2005 de 10 de octubre sobre protección de los animales usados para experimentación y otros fines científicos).

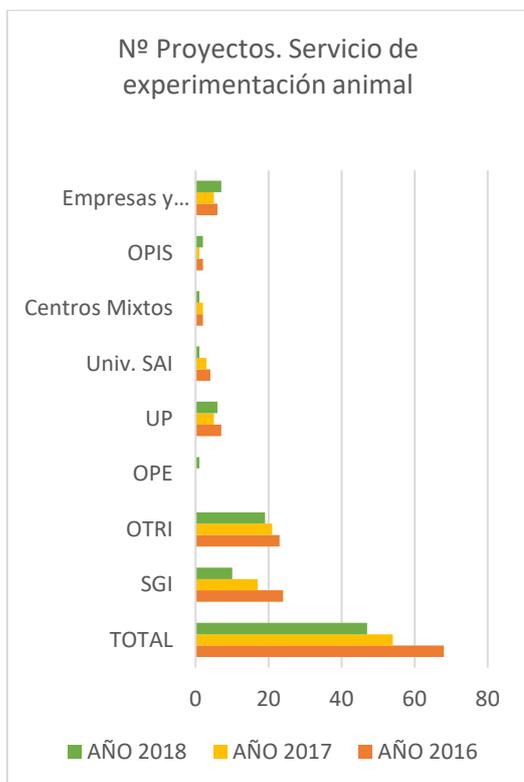
<http://sai.unizar.es/experimentacion-animal/>



1 director técnico
16 profesionales

Indicadores de la actividad del Servicio

En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



En la siguiente gráfica se observa la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

El Servicio de Instrumentación Electrónica proporciona servicios de diseño y fabricación de prototipos electrónicos, desarrollo de software para control y adquisición de datos y reparación de equipos electrónicos.

<http://sai.unizar.es/instrumentacion-electronica/>



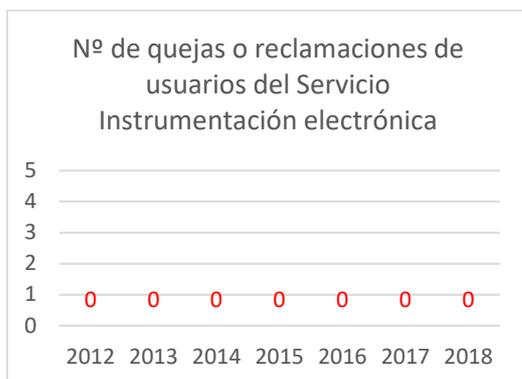
Pedro Téllez Yus
Ángel López Escribano

Indicadores de la actividad del Servicio

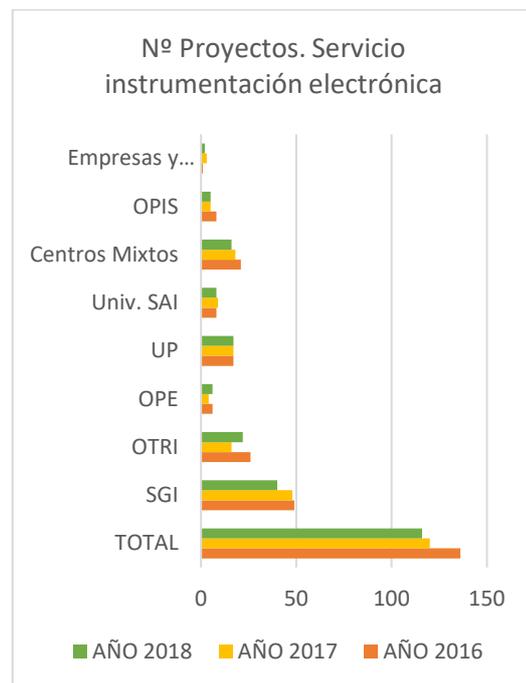
En la siguiente gráfica se representa la evolución del grado de uso del Servicio



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

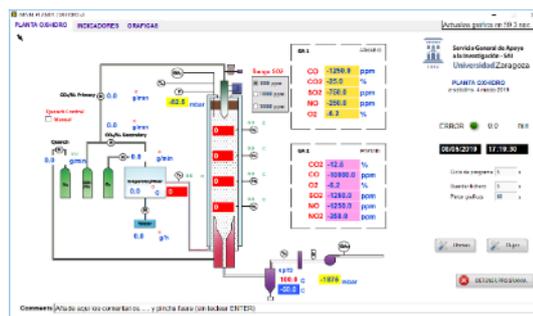
Durante el pasado año 2018, el Servicio de Instrumentación Electrónica ha continuado realizando diseños de instrumentos electrónicos y programas de control y adquisición de datos para investigación y para prácticas de diversas asignaturas, así como gran número de reparaciones de equipos electrónicos muy diversos, como los que se muestran más adelante.

Entre los nuevos desarrollos para investigación destacamos la automatización de una termobalanza para el estudio del comportamiento de sólidos a temperatura programada en presencia de una determinada atmósfera gaseosa para el Instituto Nacional del Carbón – CSIC (Oviedo).



Armario de control de la planta de la termobalanza INCAR

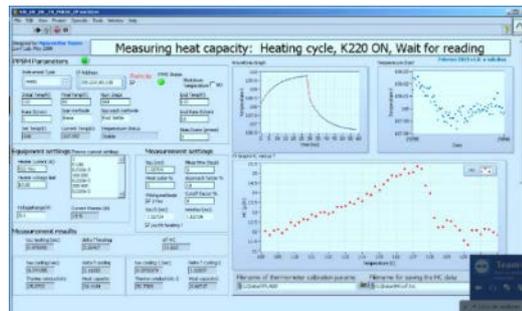
También destacamos una planta de hidroxicomcombustión para estudiar la oxicomcombustión incluyendo altos porcentajes de vapor en un “drop tube reactor” para el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza.



Pantalla principal de la aplicación de la planta de hidroxicomcombustión.

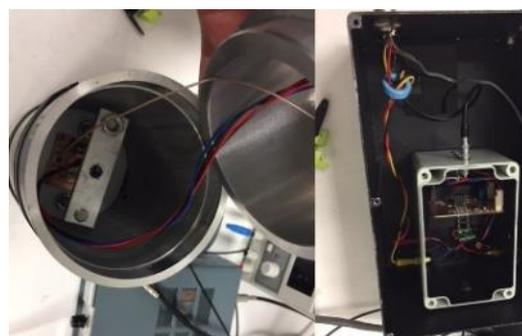
DISEÑOS

Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. Facultad de Ciencias.



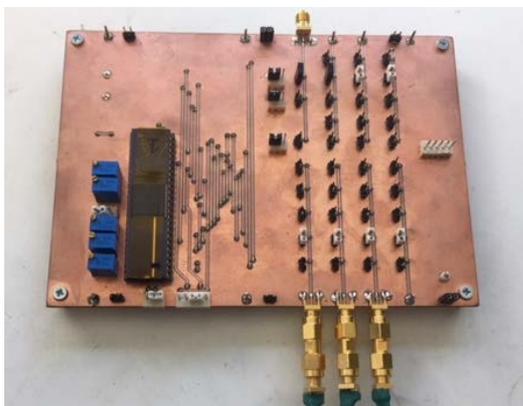
Software para medidas de calorimetría AC y DC con un PPMS.

Departamento de Física Teórica-Física Nuclear. Facultad de Ciencias.



Electrónica para fotomultiplicadores de silicio SiPM Array C-60035-4P-EVB

Departamento de Ingeniería eléctrica y electrónica. Facultad de Ciencias.



Placas de circuito impreso para test de circuitos integrados diseñados en el departamento.

REPARACIONES

SAI. Servicio de Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. Facultad de Ciencias.



Difractómetro de rayos X en polvo RIGAKU (S7371).

Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea. CSIC-Unizar.



Espectrofluorímetro Horiba Jobin Yvon Fluorolog FL-13 (S7110).

Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos. Unizar.



Recirculador/controlador de temperatura peltier Varian (S7106).

Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. CSIC-Unizar.



Termobalanza TA Instruments SDT2970 (S7157).

MECÁNICA DE PRECISIÓN

El Servicio de Mecánica de Precisión es un taller altamente cualificado en la fabricación de equipos de investigación, accesorios para equipos existentes, así como en nuevos desarrollos de equipos para el avance de la labor científica en la Universidad de Zaragoza desde mediados de los años 80.

<http://sai.unizar.es/mecanica-de-precision/>



Rafael Lana Calvo
Ismael Asensio París

Novedades 2018

Durante el año 2018 el personal del Servicio de Mecánica de Precisión, asistió a la Bienal de Máquina–Herramienta (BIEMH 2018) que se celebró en Bilbao, durante el mes de mayo. En esta importante muestra se pueden conocer las novedades en el ámbito de la fabricación que surgen en el campo en el que el Servicio desarrolla su actividad.

El personal del servicio aprovecha la estancia para visitar proveedores y conocer de primera mano las nuevas herramientas y técnicas que van surgiendo en el mercado.

Jornadas Técnicas HOFFMANN

En el mes de marzo, el personal del Servicio acudió a unas jornadas técnicas desarrolladas por el suministrador “HOFFMANN GROUP” en el CPIFP “Corona de Aragón”.

Las jornadas técnicas son el marco perfecto para poder conocer las ventajas de nuevas herramientas GARANT y conocer de primera mano sus posibilidades en el mecanizado. Su objetivo final es poder aumentar la productividad del proceso y conocer soluciones concretas a problemas reales de mecanizado.



Nuevo torno paralelo PINACHO ML-18 325X1000

El servicio ha incorporado a su dotación un torno paralelo convencional PINACHO ML-18 325x1000. Esta máquina manual es muy versátil en todo tipo de mecanizado. Hay que destacar su altura de volteo y un paso de barra de 80 mm; equipado con variador electrónico que permite un óptimo mecanizado en cualquier circunstancia.

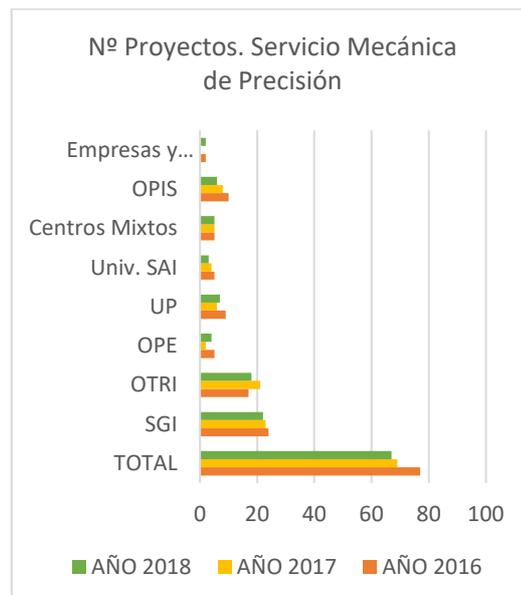


Indicadores de la actividad del Servicio

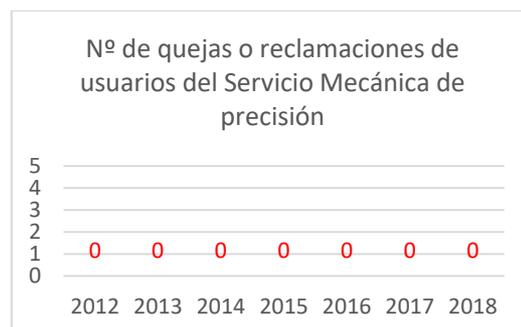
A continuación, se presenta la evolución del grado de uso de este Servicio.



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Proyecto Motostudent-UNIZAR

En el año 2018, se estuvieron realizando trabajos de mecanizado para el equipo MOTOSTUDENT-UNIZAR.

El trabajo consistió en el mecanizado de todo tipo de piezas que las necesidades del proyecto iban necesitando, asesorando en la fabricación y en la búsqueda de talleres que les ayudaran en su objetivo.

Los miembros del equipo, después de la carrera, visitaron el servicio, mostrándonos la moto eléctrica con la que habían conseguido unos meritorios

resultados, dignos de admiración dada la gran diversidad de equipos de diferentes universidades e institutos internacionales que se presentaban al evento.



LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS

El SLC se encarga del suministro de líquidos criogénicos y gases inertes para investigación y docencia en la Universidad de Zaragoza. Suministra helio (líquido y gas), nitrógeno (líquido y gas) y argón gas. Para ello dispone de una planta de recuperación/purificación/licuefacción de helio basada en la tecnología ATL, de una planta de producción de nitrógeno gas, de una planta de llenado de nitrógeno líquido y de una planta de suministro de argón gas.

El Servicio ofrece también asesoramiento y servicio técnico sobre sistemas criogénicos e instalaciones de gases a presión, tanto en la reparación y el mantenimiento de los mismo, como en el diseño de nuevos sistemas.



Miguel Gabal Lanau
Marta Castrillo Villa

<http://sai.unizar.es/liquididos-criogenicos/>

Novedades 2018

Compresor de helio

En la segunda mitad del año 2108 se ha instalado un nuevo compresor de helio gas de alta presión para sustituir al anterior.

Se trata de un compresor BAUER G18.1-15-V, que puede gestionar un caudal de helio de 420L/min y comprimirlo en los bloques de alta presión a 200 bar (con el anterior se comprimía hasta 150 bar) y lo que es más importante, es totalmente estanco (no tiene purgas al exterior). De esta manera se espera aumentar sensiblemente la eficiencia de la planta de recuperación de helio.



Generador de nitrógeno gas PSA

A finales de este año se ha renovado la infraestructura de la planta de generación de Nitrógeno basada en la técnica PSA (Pressure Swing Adsorption) con la adquisición de un nuevo generador de nitrógeno PSA de la marca INMATEC. Este equipo suministra a los usuarios un flujo medio de 9 m³/h con una presión de unos 8 bar y una pureza media de 99,95%.



Nuevas enfriadoras

Se ha sustituido el antiguo sistema de refrigeración de los licuefactores con dos enfriadoras por agua nuevas TAEvo tech.

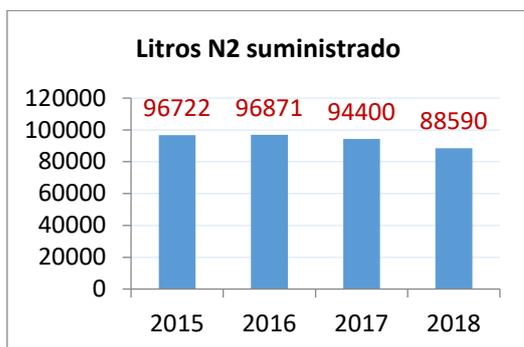


Nuevo licuefactor de helio ATL

Durante este periodo, la empresa Quantum Design realizó una donación de un licuefactor ATL160 con el que está previsto fabricar un nuevo prototipo de licuefactor que incremente la tasa de licuefacción.

Indicadores de la actividad del Servicio

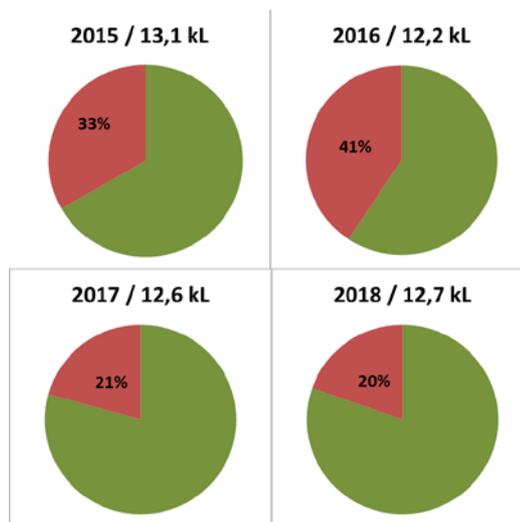
A continuación, se presenta la evolución del número de litros de nitrógeno y de helio suministrados a los usuarios. En 2018 se han atendido un total de 2220 solicitudes de usuarios.



Planta de recuperación de helio líquido

El SLC lleva unos años estableciendo mejoras en la planta de recuperación de helio. Como puede verse en la siguiente figura, estos cambios han hecho posible disminuir en gran medida la necesidad de adquisición de He comercial.

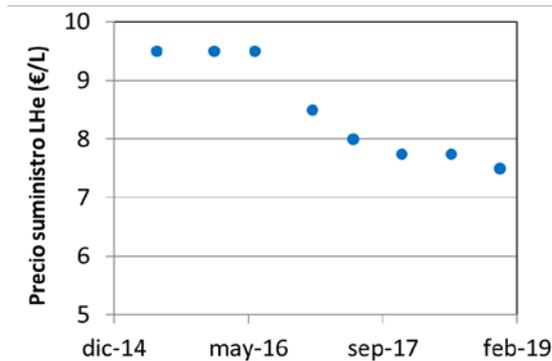
Durante la primera mitad del 2018 el sistema compresor-secador antiguo tubo averías y fugas frecuentes. Tras la instalación del nuevo compresor (septiembre 2018) la eficiencia mejoró, por lo que el resultado global del año ha continuado mejorando respecto al año anterior.



Evolución de la eficiencia de la planta de recuperación de He. Porcentaje de He comercial adquirido (rojo) respecto al total suministrado (área completa).

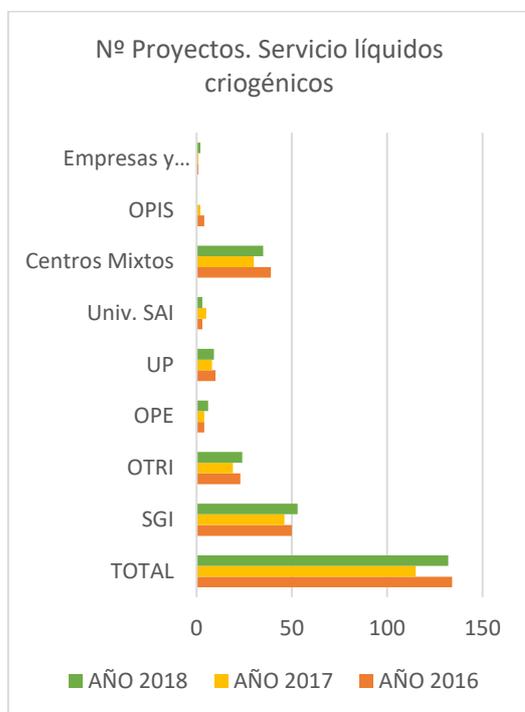
La mejora de la eficiencia de recuperación de helio permite al

Servicio disminuir el precio del helio líquido suministrado a pesar de que el precio del helio comercial aumente año tras año.



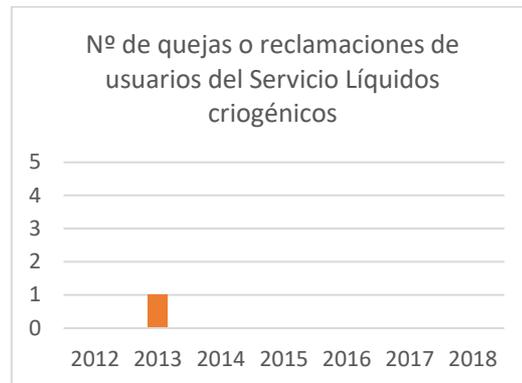
Evolución del precio del He Líquido suministrado a usuarios internos por el Servicio de Líquidos Criogénicos.

En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de

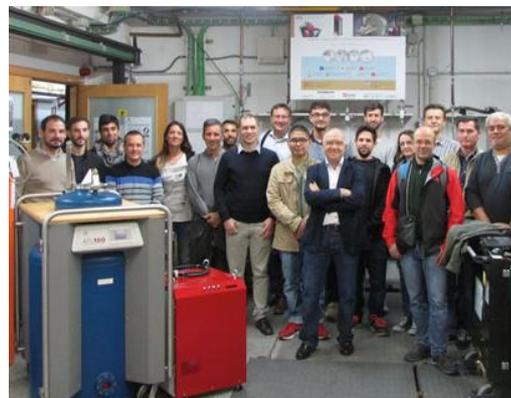
reclamaciones emitidas por los usuarios.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El Servicio ha colaborado activamente en actividades de divulgación y difusión, como por ejemplo en las Jornadas de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias, y en visitas técnicas de varias empresas.

Además, en octubre de 2018 el Servicio participó en la organización de un Workshop junto con la empresa distribuidora de ATL en Europa (LOT-Quantum Design) donde se compartieron conocimientos entre usuarios de equipos con tecnología ATL.



Participantes del workshop en el Servicio de Líquidos Criogénicos.

MICROSCOPIA ÓPTICA E IMAGEN

El Servicio de Microscopía Óptica e Imagen pone a disposición de investigadores y empresas prestaciones y técnicas relacionadas con la microscopía óptica y el tratamiento de la imagen.

Se realizan trabajos de edición, medida, tratamiento y mejora de imágenes, tanto las obtenidas en el Servicio como las que facilita el usuario en distintos soportes.

Se digitalizan documentos de pequeño y gran formato en diferentes soportes.

Se cuenta con plotters para la impresión de pósters de carácter científico y divulgativo; carteles y documentos de tipo expositivo.

<http://sai.unizar.es/microscopia-optica-e-imagen/>



Ana María Antón Fresno
María Luisa Pérez Morata

Prestaciones

Observación de muestras

Microscopios y lupas:

- + Petrográfico de polarización Olympus AX-70.
- + Petrográfico de polarización Optiphot-Pol- Nikon.
- + Estereoscópico SNZ-10 Nikon.
- + Metalográfico Optiphot- Nikon.
- + Lupa binocular MOTIC.

Técnicas:

- o Luz transmitida.
- o Luz incidente (reflejada).
- o Fluorescencia (fuente de iluminación halógena).
- o Contraste diferencial de fases (DIC).



Roca nefelinítica observada en luz transmitida:



Luz polarizada Luz polarizada analizada. Fluorescencia

Imágenes de un rotífero en vivo (Philodina sp.):



Luz transmitida tradicional.



Contraste diferencial de fases.

Captura de imágenesCámaras digitales:

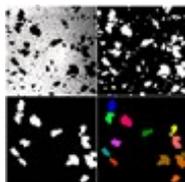
- Dino-Lite de 5 MPixels para microscopios.
- Reflex Nikon D100 de 6 MPixels, lente con focal equivalente a 36-105mm. Formatos JPEG, TIF y RAW.
- Reflex Olympus E-330, 7.5 MPixels, acoplada al microscopio de polarización OlympusAX-70.

Tratamiento digital de imágenesSoftware:

- ADImage 1.2
- AnalySIS Imagen Processing
- Dinocapture 2.0

Técnicas:

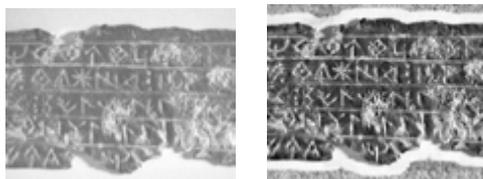
- Mejora de imágenes.
- Segmentación de imágenes.
- Obtención de medidas.
- Transformaciones de imágenes
- Clasificación de imágenes
- Vectorización de imágenes



Segmentación, criba de objetos por tamaño e identificación para medida.



Medición de la variación de distancias y giros de una prótesis.



Mejora de imagen mediante filtros y realce de contornos.

Digitalización de documentosEscáneres:

- ❖ Contex IQ Quatro gran formato 44" 1200 ppp.
- ❖ Epson Expression 10000XL A3 2400 ppp y densidad óptica de 3.8 DMax.
- ❖ Agfa Duo Scan A4 color de 36 bits 1000 x 2000 ppi y densidad óptica de 3.4 DMax.
- ❖ Polaroid Sprint Scan 4000 dpi.

Documentos:

Opacos y transparentes, pequeño y gran formato: diapositivas, placas radiográficas, fotografías, mapas, periódicos y revistas de tamaños especiales, carteles, posters, etc.

Impresión en gran formatoEquipos:

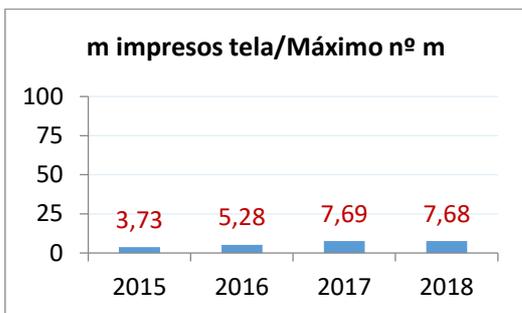
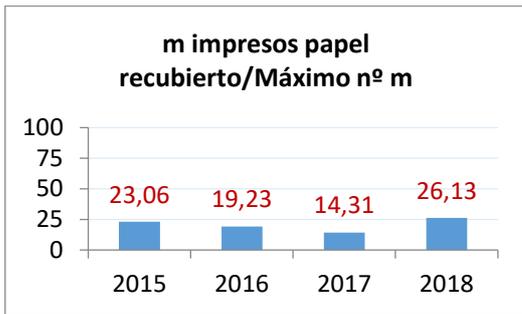
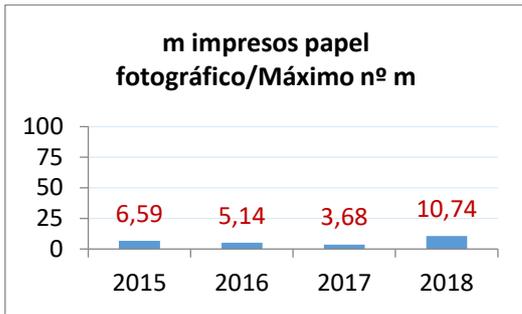
- ✓ Plotter HP Designjet 800ps 42" 2400x1200 ppp
- ✓ Plotter HP Designjet Z5400ps 44" 2400x1200ppp

Soportes:

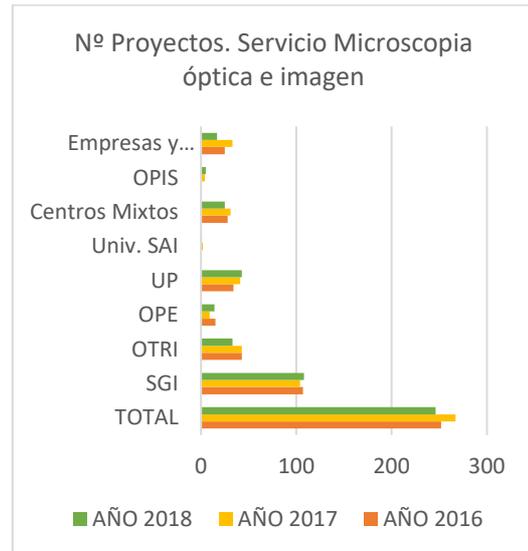
- ★ Papel recubierto
- ★ Papel fotográfico
- ★ Tela
- ★ Pancarta para roll-up
- ★ Otros soportes bajo demanda según condiciones.

Indicadores de la actividad del Servicio

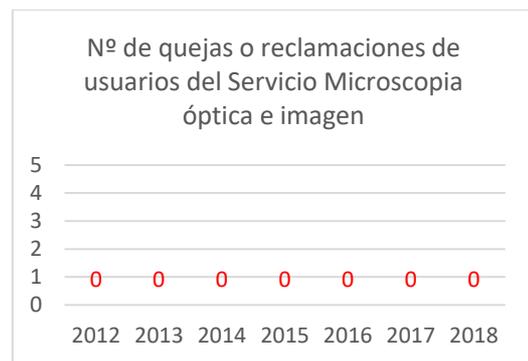
A continuación, se presenta la evolución del grado de uso de las principales actividades del Servicio.



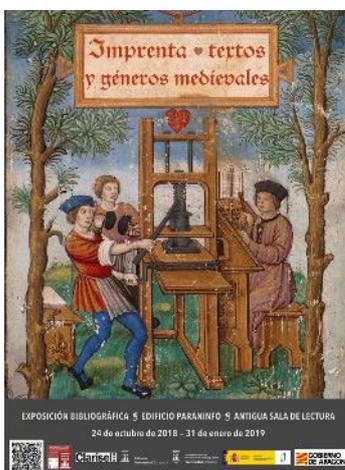
En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



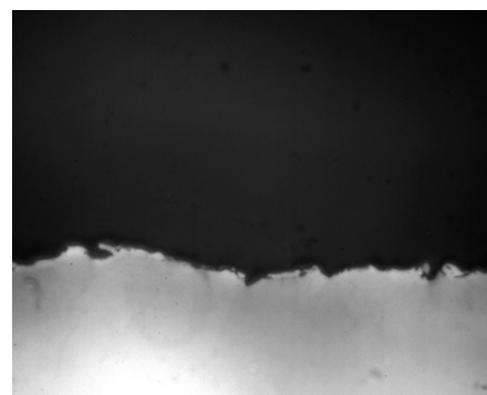
Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio



Cartel anunciador de una exposición en el Paraninfo. Gentileza de la Biblioteca General Universitaria



Impresión de cartel para la exposición de Isidro Ferrer en el Paraninfo. Gentileza de Isidro Ferrer.



Fotografía de Aleaciones de Ti6Al4V tratadas con láser. Observación a través del Microscopio Petrográfico Olympus AX70 a 1000x. Gentileza del profesor Luis Angurel.

PREPARACIÓN DE ROCAS Y MATERIALES DUROS

El Servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros está dirigido a los miembros de la Comunidad Universitaria, de Institutos, Centros Mixtos y Empresas públicas y privadas. Ofrece un completo conjunto de prestaciones que incluyen todas las labores previas y tratamientos necesarios en materiales duros para su posterior análisis químico y estudio textural por técnicas microscópicas.

El servicio abarca el tratamiento de cualquier sólido que se desee estudiar: rocas, fósiles, minerales, suelos, áridos de construcción, cerámicas, morteros, hormigones, ladrillos, metales, plásticos, huesos o cálculos entre otros.

<http://sai.unizar.es/preparacion-de-rocas-y-materiales-duros/>



Manuel Tricás Moreno
Felipe Barbed Ferreiro

Novedades 2018

A finales de 2018 se ha incorporado como nuevo equipamiento una cortadora de hilo de diamante, para optimizar el tratamiento de muestras que, por su reducido tamaño, irrepetibilidad, consistencia, etc, no resulta conveniente cortar con discos por causar pérdidas de material o disgregaciones en las mismas.



Dentro de nuestra búsqueda de mejora en algunos procedimientos específicos que solicitan nuestros usuarios, por poner un ejemplo, hemos mejorado la técnica del proceso final de pulido para

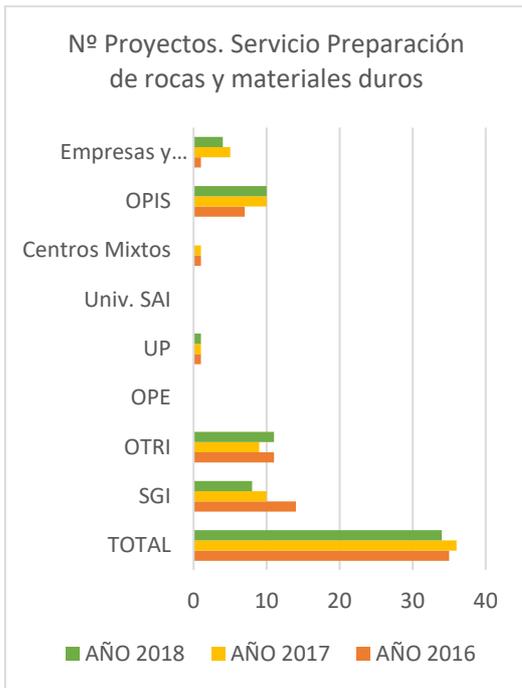
secciones de cáscaras de huevo fósiles aplicando alúmina de hasta 0,04 micras y sílice coloidal sobre paños de neopreno.

Indicadores de la actividad del Servicio

A continuación, se presenta la evolución de la actividad principal del Servicio.



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Además de los habituales trabajos para investigadores del departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza y los relativos a trabajos de fin de Grado, Master o docencia, se han hecho trabajos para otros departamentos tales como Química Inorgánica, Ciencias de la Antigüedad o el Departamento de Procesos Geoambientales y Cambio Global del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC).

Durante 2018 también hemos recibido solicitudes de trabajo de investigadores

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Dentro de las Jornadas de Puertas Abiertas de la Facultad de Ciencias, se recibieron las visitas de dos grupos, de 20 alumnos cada uno, de Bachillerato del IES Goya, el 8 de febrero, y de dos grupos de 25 alumnos del IES Elaios el 17 de mayo.

También recibimos la visita de los alumnos de 3º del Grado de Geología y de su profesora Pilar Lapuente, dentro de la formación de la asignatura Petrología Endógena, para que los futuros geólogos (como posibles usuarios del servicio) conozcan todo el proceso de preparación de una lámina delgada, los materiales a los que se puede aplicar la técnica y la problemática que pueden presentar.



de otras Universidades: Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Almería, Universidad de la Rioja, Universidad Rey Juan Carlos, Universidad de Valladolid, Universidad Politécnica de Madrid, Universidade Nova de Lisboa...

Hemos trabajado con muestras de procedencias tales como Groenlandia, Angola o la Patagonia. Es creciente el número de trabajos relativos a conservación del patrimonio sobre muestras arqueológicas o histórico-

artísticas: Sepulcro de Juan de Mena de la Catedral de Sevilla, Iglesias Prerrománicas de León y Zamora, Manceras (Salamanca), Monasterio de Oseira (Ourense), etc.

Se han hecho trabajos relativos a infraestructuras y obras públicas para el CEDEX y otros departamentos del M.O.P, empresas como Acciona o la petrolera Total, o investigaciones sobre la utilidad de los residuos de canteras de alabastro para el tratamiento de purines.

En el campo de la Paleontología se ha abierto una nueva línea de trabajo relativa a estudios histológicos sobre láminas delgadas de secciones de huesos fósiles (ver última foto de esta página). También se han hecho, mediante el estudio de láminas delgadas, determinaciones relativas a las condiciones paleoambientales de vida del cocodrilo hallado en Ordesa.

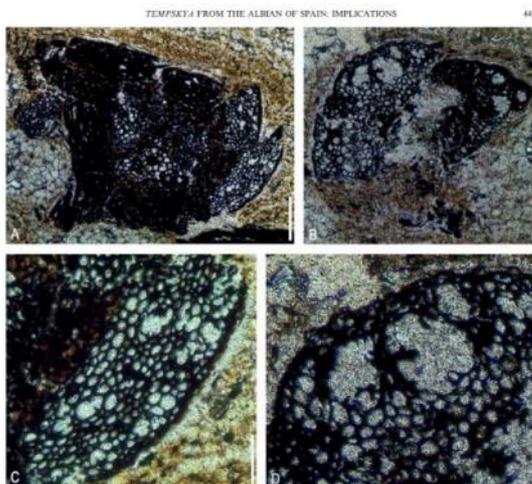


Figure 6. Thin sections of charcoallified roots from specimen MPZ2051154 in Figure 4b. (A, B) Two charcoallified roots partially fused or cracked by pyrolysis (see reference). (C) Detail of (A), showing distinct type of preservation between charcoallified tissue (in black) and silicified tissue (yellow in white). (D) Detail of (B). Some charcoallified cells are broken, resulting in large holes due to recrystallization. Scale bars = 300 µm (A, B), 200 µm (C, D).



Evolución del pulido metalográfico en una lámina delgada de una sección de hueso fósil.

Nuestras láminas delgadas forman parte de trabajos de investigación de todo tipo. Por poner dos ejemplos (ver figuras inferiores), pueden ser enfocados a la Geología Estructural (micropliegues o microestructuras) o a la Paleobotánica (procesos de carbonización y silicificación en vegetales fósiles), y han sido publicados en revistas internacionales.

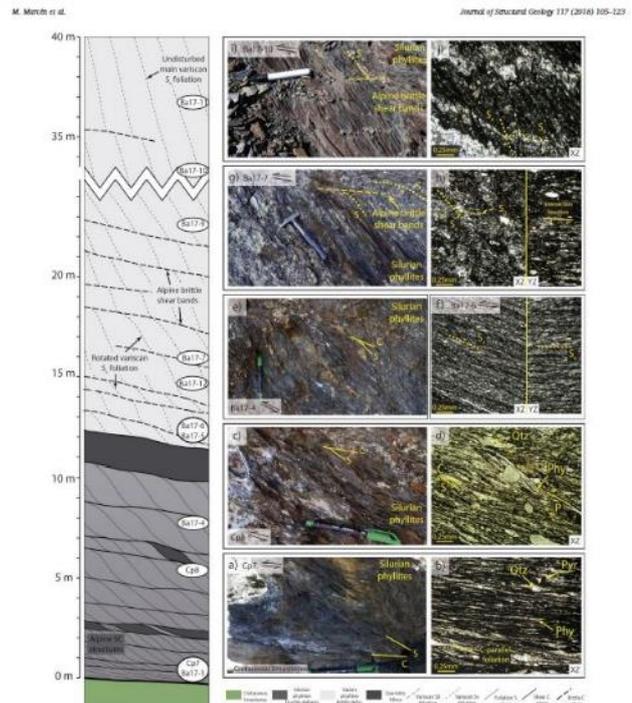


Fig. 3. Schematic diagram showing the structural patterns observed in Profile B with position of AMS sites and their distance from the basal thrust. (a-j) Outcrop pictures and photomicrographs of selected sites for the AMS study. S.C structures are dominant in the lowermost 11 m, both in field (a, c, e) and microstructural observations (h, i), whereas Variscan foliations and Alpujarras brittle shear bands (f-j) dominate in the upper part of the section. See text for more details. Photomicrographs of thin sections were done in XZ and YZ sections with parallel polarizers, $\times 2.5$ lens. Qtz, quartz; Phyl, phyllonitic; Pyr, pyrite; P, P-faulted fracture.

SOPLADO DE VIDRIO

El Servicio de Soplado de Vidrio ofrece a la Comunidad Universitaria, a otros centros de investigación y a empresas un conjunto de prestaciones que consisten en el diseño, fabricación y reparación de una gran variedad de aparatos y útiles de vidrio científico y cuarzo para laboratorios.

<http://sai.unizar.es/soplado-de-vidrio/>



Javier Pérez Valero
Daniel Tejeiro Ulloa

Novedades 2018

En enero de 2018 se ha incorporado al Servicio de Soplado de Vidrio un nuevo técnico especialista llamado Daniel Tejeiro, formado en la Universidad Complutense de Madrid. Con esta contratación, se ha podido avanzar en los trabajos retrasados que tenía el Servicio, mejorando el tiempo de entrega.

Durante este año, el taller de vidrio ha continuado con su profunda remodelación, modificando zonas de trabajo para tener la posibilidad de utilizarlas como aula de divulgación y formación.

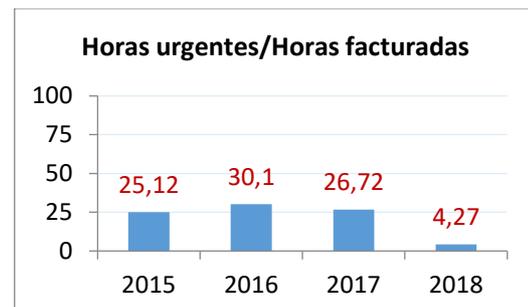


Indicadores de la actividad del Servicio

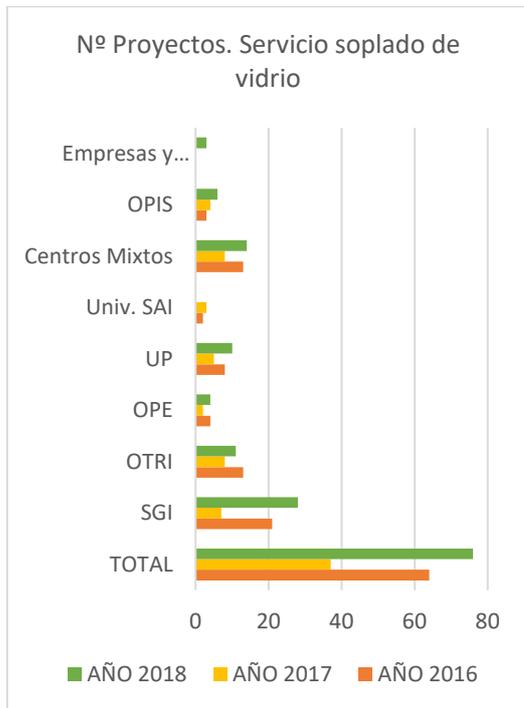
A continuación, se presenta la evolución de la actividad del Servicio.



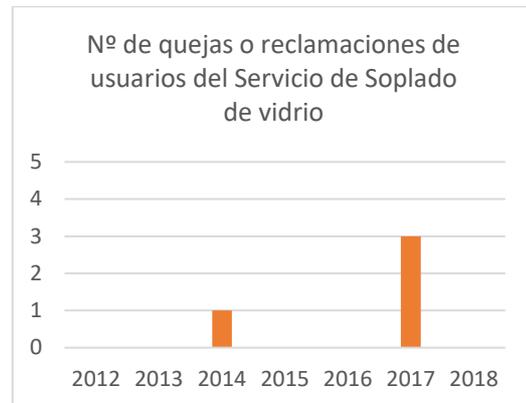
También podemos observar que, con la incorporación de un nuevo técnico especialista, se han reducido significativamente el número de horas urgentes trabajadas.



En la siguiente gráfica se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Dada la especialización de este taller, es difícil elegir un trabajo que destaque sobre el resto, aunque la parte más satisfactoria para el personal técnico es la complicidad con el investigador cuando consulta y se deja asesorar para la mejora de los diseños de los reactores.



