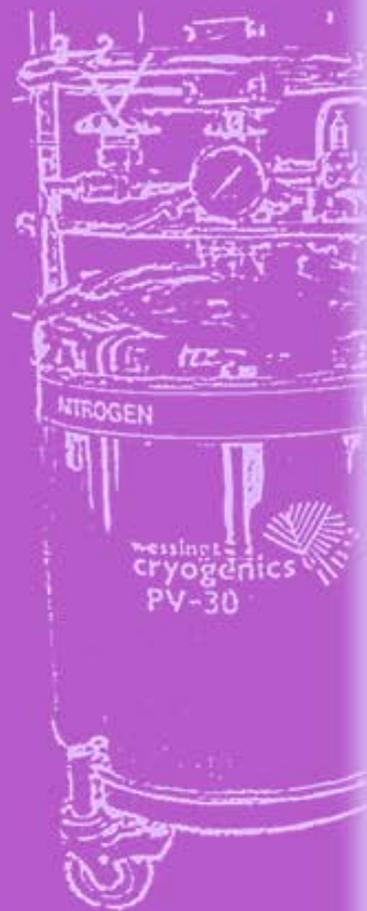
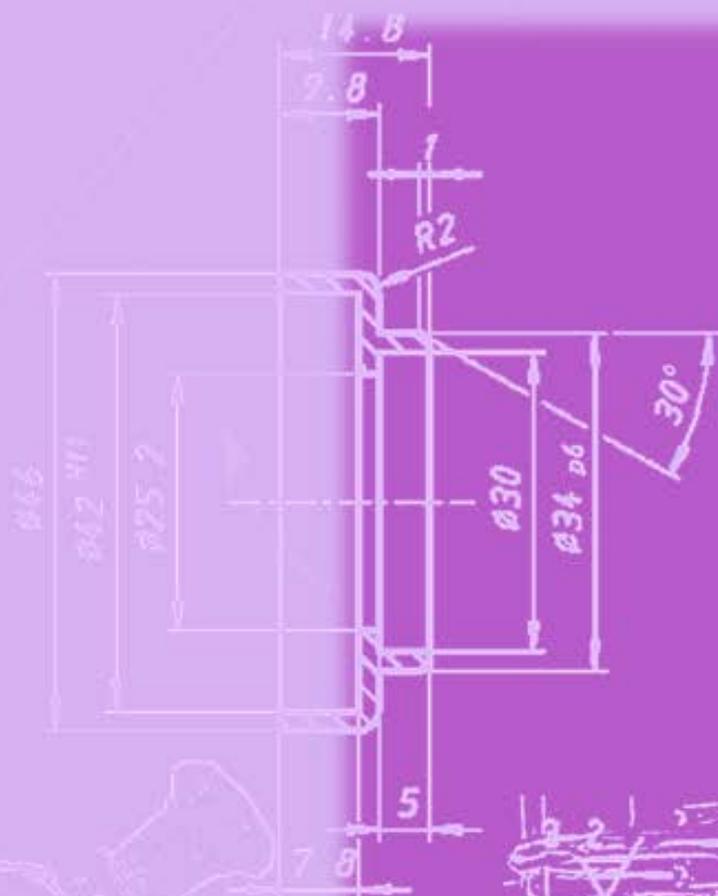


MEMORIA 2016 SAI



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: sai.unizar.es**

AGRADECIMIENTOS:

Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

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.
 - 4.1. [Convocatoria MINECO 2015](#)
 - 4.2. [Convocatoria Vicerrectorado de Investigación-Gobierno de Aragón-Fondos FEDER](#)
 - 4.3. [Actuaciones en el Servicio de Experimentación Animal](#)

5. [III Jornada del SAI \(2016\)](#)

6. Hechos destacados en 2016
 - 6.1. [Variaciones de personal](#)
 - 6.2. [Seguimiento del Plan de Mejora del SAI](#)
 - 6.3. [Novedades incorporadas en la gestión electrónica de las prestaciones y en la web del SAI](#)
 - 6.4. [Novedades en la gestión económica](#)
 - 6.5. [Nuevos procedimientos implantados](#)
 - 6.6. [Encuesta de satisfacción de usuarios y encuesta de clima interno](#)
 - 6.7. [Formación recibida por el personal del SAI](#)
 - 6.8. [Formación impartida](#)
 - 6.9. [Participación en eventos de difusión y divulgación científica](#)
 - 6.10. [Agradecimientos al SAI](#)
 - 6.11. [Sugerencias y reclamaciones recibidas](#)
 - 6.12. [Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza](#)
 - 6.13. [Actualización anual de las tarifas](#)
 - 6.14. [Premios y distinciones](#)

7. [Novedades en los Servicios integrados en el SAI.](#)

1

PRESENTACIÓN DE LA MEMORIA ANUAL DEL SAI

Durante este año se han celebrado las elecciones a rector en la Universidad de Zaragoza. El cambio de equipo rectoral se realizó manteniendo la continuidad en el Vicerrectorado de Política Científica y dentro de la estructura del vicerrectorado en la Dirección del Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI. Trabajando de forma coordinada desde el Vicerrectorado de Política Científica, la Vicegerencia de Investigación y la Dirección del SAI, se pretende consolidar las acciones que se habían venido implantando a lo largo de periodo anterior, con la puesta en marcha del Plan Estratégico 2016-2019. En este contexto, se está consolidando el procedimiento de toma de decisiones a través del funcionamiento de la Comisión Científica y de las Comisiones de División que se están reuniendo semestralmente tal y como se recoge en el Reglamento del SAI.

2016 también ha supuesto consolidar en el SAI la utilización de “Cientia” como plataforma para realizar la gestión económica, tal y como se hace en el resto de unidades de investigación de la Universidad de Zaragoza. 2016 ha sido el primer ejercicio económico en el que toda la gestión se ha realizado desde el SAI utilizando “Cientia”. Con el apoyo decidido de la Vicegerencia de Investigación se ha ido trabajando para que “Cientia” proporcionara todas las herramientas necesarias para atender las peculiaridades del SAI y el personal de la Unidad Administrativa del SAI ha logrado adaptarse a la nueva forma de trabajo. En este sentido conviene poner de manifiesto que a lo largo de 2016 se ha logrado sanear la situación económica global, aunque todavía va a ser necesario tomar algunas medidas correctivas en alguna de las divisiones.

Con la idea de ir consolidando las actuaciones que se habían ido implantando en años anteriores se ha seguido trabajando en la regularización de servicios ofertados por los Institutos de Investigación o por grupos de Investigación. A finales de 2016 ya se habían regularizado cuatro servicios ofertados por Institutos de Investigación y tres gestionados por grupos de investigación. Entre estos servicios están las tres unidades de la Universidad de Zaragoza integradas dentro de la Infraestructura Científico Tecnológica Singular NANBIOSIS, Infraestructura integrada de producción y caracterización de nanomateriales, biomateriales y sistemas en biomedicina, del CIBER-BBN y el Centro de Cirugía de Mínima invasión Jesús Usón,

2016 también se ha caracterizado por un cambio en la tendencia económica de los últimos años, y ello se ha reflejado en la publicación de diferentes convocatorias con las que se han podido conseguir fondos destinados a financiar diversas actuaciones relacionadas con la mejora de equipamiento científico. El Vicerrectorado de Política Científica de la Universidad de Zaragoza publicó una convocatoria financiada con fondos del Gobierno de Aragón y fondos FEDER (Programa Operativo Regional de Aragón 2014-2020) para la adquisición de pequeño equipamiento. Con estos fondos se han podido financiar 32 actuaciones por un importe de 319.320,41 euros. Además, el Gobierno de Aragón publicó una convocatoria para subvencionar actuaciones para la reparación, mantenimiento y puesta a punto de equipamiento científico

cofinanciada con el Programa Operativo FEDER Aragón 2014-2020. Esta convocatoria permitió financiar 14 actuaciones, obteniendo una cofinanciación de 43.792,75 euros. Además, el Ministerio de Economía y Competitividad publicó el 30 de diciembre de 2015 la convocatoria para la concesión de ayudas a infraestructuras y equipamiento científico-técnico. Se presentaron diez solicitudes de diferentes servicios del SAI, por un importe de 1.831.000 euros, de las cuales se concedieron tres, con un presupuesto de 462.000 euros aproximadamente. Estas tres infraestructuras se irán adquiriendo a lo largo del año 2017 y 2018. En consecuencia, con todas estas actuaciones se han conseguido inversiones de más de 800.000 euros para la mejora del equipamiento científico de los diferentes servicios.

Y finalmente queremos destacar desde estas líneas que este año se han cumplido 10 años de la implantación de la técnica de difracción de rayos X en muestras de monocristal que el Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI ofrece en el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia. Esta técnica constituye una herramienta indispensable en el campo de la síntesis química y da soporte a disciplinas como la física, la ingeniería o la geología.

Director del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI
Luis Alberto Angurel Lambán

2

EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD EN EL SAI

2.1. UTILIZACIÓN DEL SAI

A lo largo del año 2016, 448 de los proyectos de investigación gestionados por la Universidad de Zaragoza o por otras instituciones en centros mixtos han utilizado alguno de los servicios del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI de la Universidad de Zaragoza, gestionando sus solicitudes a través del sistema de gestión del SAI. De estos proyectos, 199 han sido proyectos gestionados por el SGI, 133 por la OTRI y 21 por la OPE. El resto, 95, son proyectos gestionados por el CSIC o por el IACS en centros mixtos con la Universidad de Zaragoza. A estos números, deben añadirse los proyectos que utilizan los Servicios Científico-Técnicos de los tres servicios mixtos del área biomédica y que han gestionado sus solicitudes utilizando el sistema de gestión del IACS.

Además de estos usuarios internos, los servicios han sido utilizados por 47 proyectos de investigación de otros Organismos Públicos de Investigación y por 60 empresas y particulares.

Pero el Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI también ha prestado su apoyo a otras 54 Unidades de Planificación de la Universidad de Zaragoza, en su mayor parte departamentos, que utilizan las posibilidades que les ofrecen los servicios para mejorar la calidad de sus actividades docentes.

Conviene analizar el uso que hacen los usuarios de los diferentes servicios. Considerando como usuario al proyecto de investigación o unidad de planificación que coordina la solicitud, se puede observar que aproximadamente un 18% de ellos han realizado solicitudes en dos servicios, un 8% en tres, un 5% en 4, un 3% en 5, 10 usuarios han utilizado 6 servicios, 4 han utilizado siete y dos proyectos han llegado a utilizar nueve servicios. Analizando estos datos por servicios, se observa que los servicios utilizados por un mayor número de usuarios se encuentran en la División de Servicios Transversales. El Servicio de Microscopía Óptica e Imagen ha sido utilizado por un 37% de los usuarios, el Servicio de Instrumentación Electrónica por un 21% y el de Líquidos Criogénicos por un 20%.

2.2. BALANCE ECONÓMICO

En el año 2016, el conjunto de servicios del SAI ha facturado un total de 974.963,61 €, lo que ha supuesto un aumento del 7,5% con respecto al importe facturado en 2015 (Figura 2.2.1), observando una consolidación del nivel de facturación superior a los 900.000 € durante los últimos tres años.

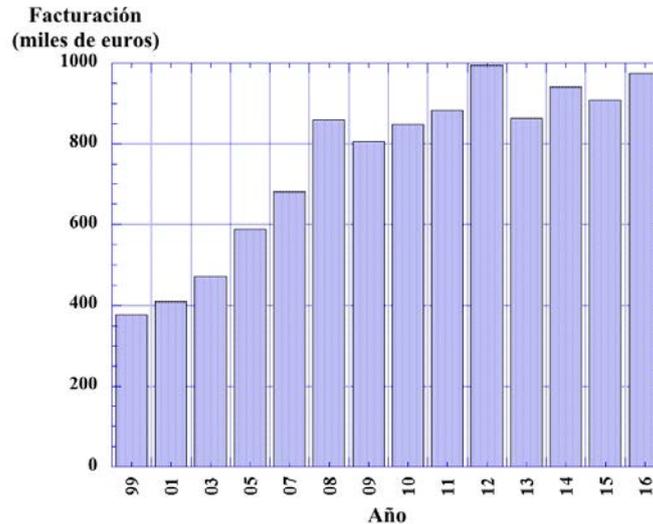


Figura 2.2.1: Evolución de la facturación total desde el año 1999

Conceptos	Ingresos (€)	Gastos (€)
Facturado (servicios SAI)	670.495,75	
Gastos de funcionamiento (servicios SAI)		412.037,54
Facturado (servicios conjuntos SAI-IACS)	304.467,86	
Gastos de funcionamiento (servicios conjunto SAI-IACS)		209.988,26
Asignación en el Presupuesto UNIZAR	34.200	
Costes de personal		330.892,09
Subvenciones de personal	68.800,00	
Importe dedicado a mejoras en 2016 en los servicios conjuntos SAI-IACS		74.168,58
Overheads		13.084,52
TOTAL	1.077.963,61	1.040.170,99
SALDO	37.792,62	

Tabla 2.2.1: Resumen de las cantidades facturadas y gastos del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI a lo largo del año 2016

En la tabla 2.2.1 se presenta el balance económico global del conjunto de los Servicios del SAI. Este año se ha mantenido una política de control del gasto y ello ha permitido llegar a compensar completamente el desfase generado en 2014. Además también se han podido comenzar a abordar gastos relacionados con el mantenimiento de equipamiento e infraestructuras, manteniendo el balance global de la diferencia entre ingresos y gastos en niveles similares a los del año 2015. En este sentido ha sido también muy importante la subvención para el mantenimiento de equipos que concedió el gobierno de Aragón.

Lo que no se ha modificado respecto a la tendencia que se viene observando en los últimos años es la distribución de estos ingresos en función del tipo de usuarios. El 62% corresponde a usuarios de la Universidad de Zaragoza. Dentro de este bloque, un 11% han sido ingresos asociados a solicitudes realizadas por otros servicios del SAI. Prácticamente la totalidad de los servicios requieren el apoyo de otro servicio para poder realizar su trabajo. El siguiente bloque, de un 23%, corresponde a proyectos de investigación gestionados por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y que se están desarrollando en los Centros Mixtos CSIC-UNIZAR o a proyectos de investigación gestionados por el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud o por la Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón. Los ingresos asociados a proyectos de investigación de otros Organismos Públicos de Investigación han ascendido a un 6%, cantidad ligeramente inferior a la procedente de Empresas y Particulares.

El objetivo para el próximo año es mantener una política de control de gastos similar de manera que, si no se producen grandes averías en los equipos, se puedan realizar pequeñas inversiones dedicadas a la mejora de las infraestructuras de los diferentes servicios.

A continuación, se analiza la evolución de la facturación de cada uno de los servicios de cada división desglosada por tipo de usuario.

En la figura 2.2.2 se muestra la evolución de los cuatro servicios de la División de Caracterización física y química. En el caso del Servicio de medidas físicas y del Servicio de microscopía electrónica de materiales se observa un ligero aumento de usuarios internos, pero una disminución en el uso por parte de usuarios de OPI y externos. En el Servicio de análisis químico se mantiene un descenso en los últimos tres años que conviene analizar y tomar decisiones que tiendan a corregirlo. Está claro que en este Servicio hay que abordar una renovación de su instrumentación que permita adaptar las prestaciones ofertadas a las necesidades actuales de los grupos de investigación. Finalmente en el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia se observa que se mantiene la tendencia al alza que se ha observado en los últimos años, basada en, principalmente estos dos últimos años, un aumento del uso que realizan las empresas.

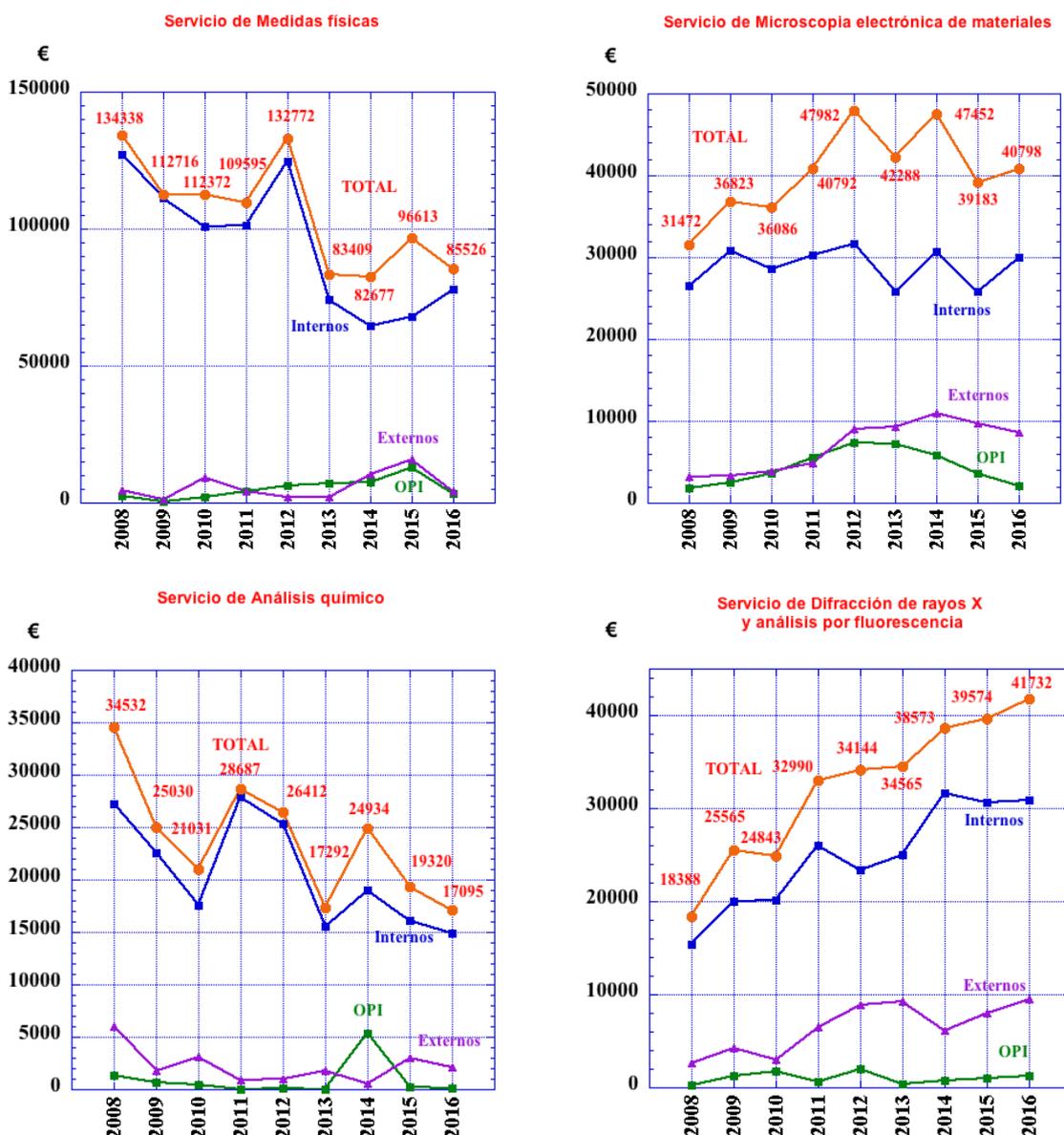


Figura 2.2.2: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los cuatro servicios de la División de Caracterización física y química

En el caso de los servicios encuadrados dentro de los Servicios Científico-Técnicos CIBA es de destacar la evolución que está teniendo el Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos, en el que el aumento del uso se ha multiplicado por un factor 2,3, consolidándose desde que se inició la nueva etapa de funcionamiento en 2012. También se ha observado que se han logrado captar usuarios de otros OPI.

Es preocupante la evolución que han tenido este año tanto el Servicio de citómica como el Servicio de análisis microbiológico. En el primer caso, hay que realizar una apuesta decidida para dar a conocer la potencialidad de la instrumentación disponible. En el segundo caso, se han producido problemas de personal a lo largo del año 2016. Durante 2017 se analizará si la nueva estructura del servicio ha servido para corregir esta tendencia.

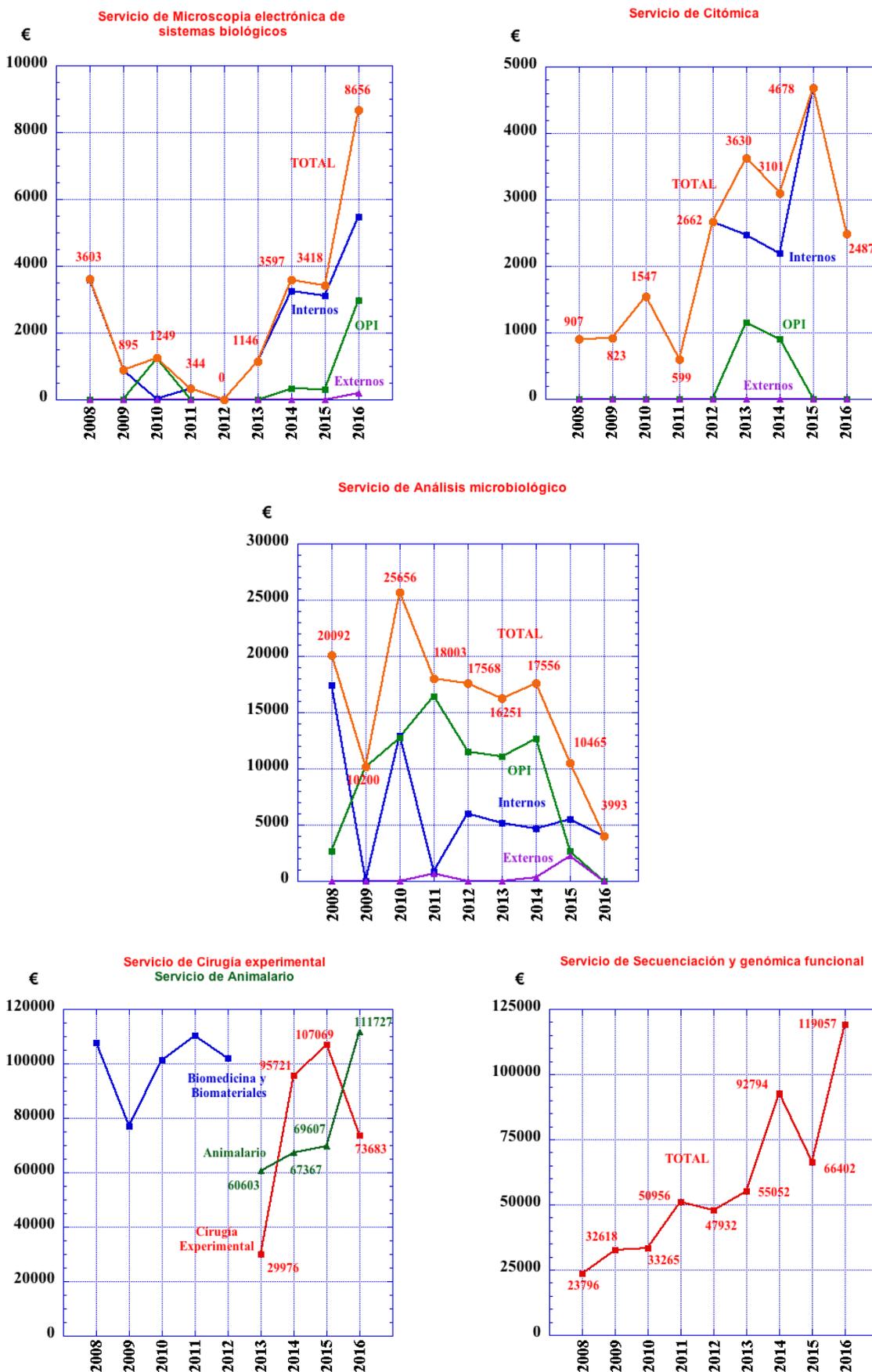


Figura 2.2.3: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los Servicios Científico-Técnicos CIBA (IACS-Universidad de Zaragoza)

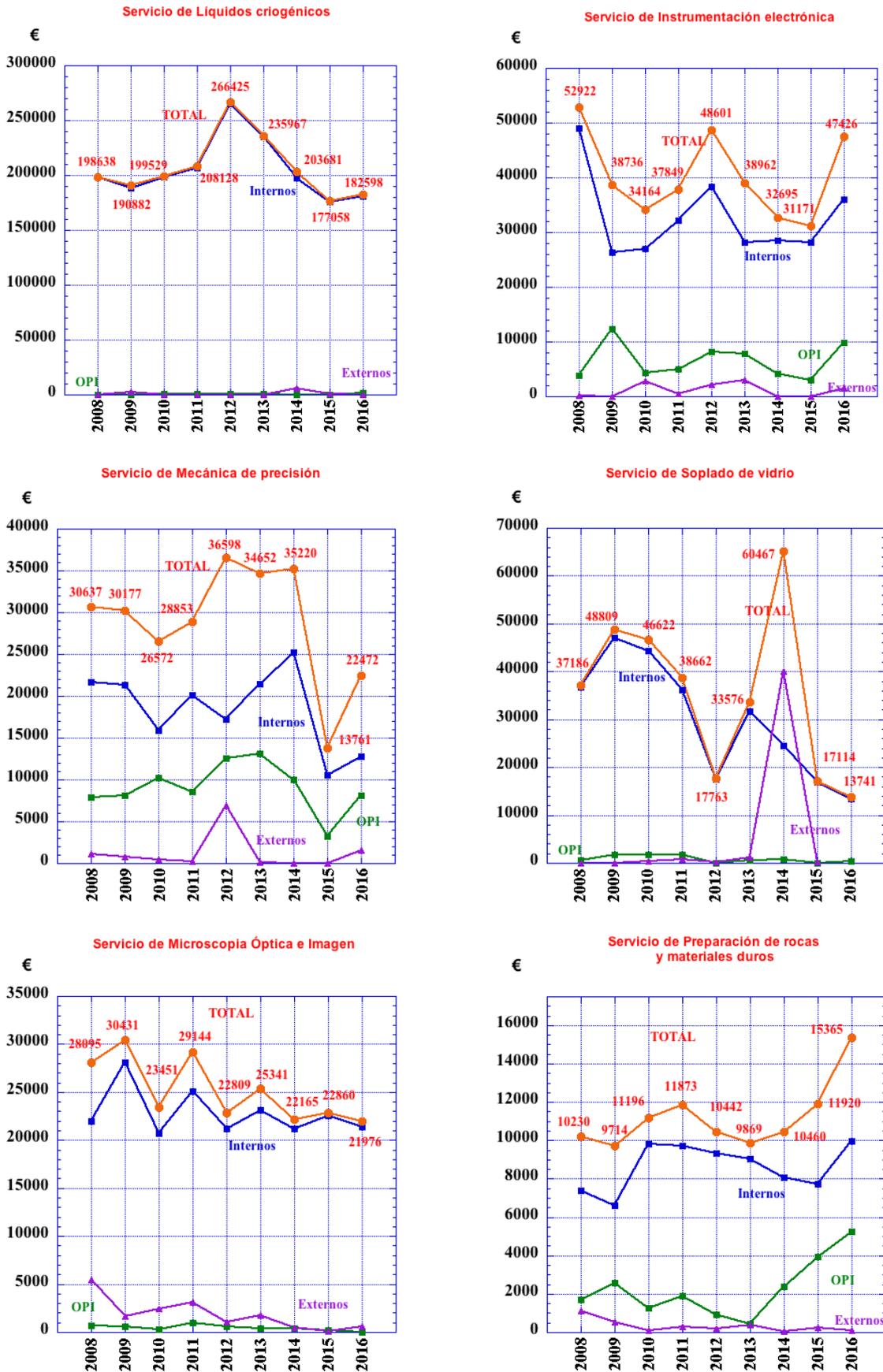


Figura 2.2.4: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en los seis servicios de la División de Servicios Transversales

En el caso de los tres servicios gestionados de forma conjunta con el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud se ha consolidado un grado de utilización muy alto, manteniendo la tendencia alcista que se observaba en los últimos años, principalmente en el Servicio de animalario y en el Servicio de secuenciación y genómica funcional. En el caso del Servicio de cirugía experimental, este año se ha producido una caída importante, pero en todo caso manteniendo un nivel de utilización del servicio elevado. En todo caso, en este servicio convendrá analizar en 2017 cómo evoluciona la situación para determinar si esta reducción se ha debido solamente a una situación puntual o no.

En el análisis del comportamiento de los servicios de la División de Servicios Transversales se observa que algunos servicios han mantenido un nivel de actividad similar al del año 2015, en particular, esto ocurre en el caso de los servicios de líquidos criogénicos y de microscopía óptica e imagen. Por su parte, los servicios de instrumentación electrónica, mecánica de precisión y preparación de rocas y materiales duros han experimentado fuertes incrementos de actividad, siendo especialmente llamativo el de este último ya que ha alcanzado niveles que no se habían alcanzado en los últimos 9 años. Finalmente, en el caso del servicio de Soplado de vidrio se mantiene la tendencia preocupante de una reducción de ingresos asociados a usuarios internos, que se refleja claramente en el balance global del servicio.

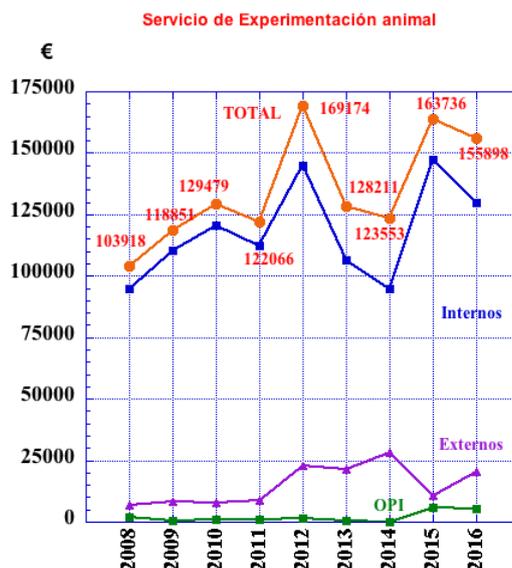


Figura 2.2.5: Evolución de la facturación total y por tipo de usuario en el Servicio de Experimentación Animal

Finalmente, en el caso del Servicio de Experimentación Animal se observa que el nivel de utilización se mantiene en los niveles alcanzados en 2015, con una ligera disminución. La reducción está asociada principalmente con el uso de los usuarios internos, aunque se ha podido compensar parcialmente por el ligero aumento asociado con los usuarios externos.

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)**

El 28 de enero de 2016 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó el 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) para el periodo 2016-2019. Dicho documento se difundió a todo el personal de la Universidad a través del iSAI y del iUNIZAR y está publicado en la página principal de la web del SAI.

El 17 de marzo se celebraron las elecciones a Rector en la Universidad de Zaragoza. Este proceso paralizó transitoriamente la implantación de algunas acciones del plan estratégico, dado el lapso temporal necesario entre el cese y el posterior nombramiento del equipo de gobierno de la Universidad.

No obstante, durante este año 2016 se han puesto en marcha las siguientes acciones contenidas en el plan estratégico.

Eje estratégico 1: Las personas

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

Durante el último cuatrimestre del año, el nuevo Vicegerente de Recursos Humanos, Ángel Pascual, acompañado en ocasiones del nuevo Gerente de la Universidad, Alberto Gil, realizaron una serie de visitas a todos los Servicios del SAI y a la unidad administrativa. Estas visitas tuvieron como finalidad principal que los principales responsables del área de recursos humanos de la Universidad conocieran de primera mano qué servicios se prestan a los investigadores, grupos e institutos de investigación de la comunidad universitaria y del resto de entidades públicas o privadas, así como el acercamiento a la situación del personal con el que cuenta cada uno de los Servicios del SAI.

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

El director del SAI ha acordado con la directora de los Servicios Generales de Investigación de la Universidad del País Vasco (SGIker), análogos a nuestro SAI, que se van a organizar jornadas de intercambio de experiencias entre técnicos de servicios similares en diferentes universidades. En principio, estas jornadas se propondrán al grupo de universidades G9 y el objetivo sería que los técnicos pudieran compartir qué problemas están teniendo y cómo se están abordando o solucionando en otros servicios. También se pretende que, durante estas jornadas, expertos en el tema puedan exponer cómo esta evolucionando la tecnología o las técnicas de caracterización.

1.4.- Potenciar vías de cooperación entre técnicos de diferentes servicios.

A lo largo de este primer año del plan estratégico, se han llevado a cabo tres encuentros entre todo el personal del SAI para aumentar el conocimiento, por parte del personal técnico de los servicios, de las prestaciones que realizan y de las posibilidades y capacidades que podrían desarrollar cada uno de los servicios del SAI (más información en la sección siguiente: Jornada del SAI).

Eje estratégico 2: Equipamiento e infraestructuras

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

Durante este año el SAI solicitó la subvención para mantenimiento y reparación de equipos científicos convocada por el Gobierno de Aragón el 5 de septiembre y publicada en el BOA el 15 del mismo mes. A final de año salió publicada la resolución, a través de la cual se obtuvieron 43.792,57€, destinados a cofinanciar 14 actuaciones de mantenimiento y reparación de nuestros equipos realizadas a lo largo de este año.

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

Todos los responsables técnicos de los Servicios han cumplimentado un listado de necesidades de equipamiento científico-técnico, incluyendo, además, la finalidad de cada equipo, un presupuesto orientativo, los usuarios potenciales que tendría, el tipo de uso previsto, su accesibilidad fuera del SAI y el nivel de prioridad para el Servicio.

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

3.1.- Optimizar los procesos de gestión

Todo el proceso de gestión económica del SAI se ha implantado utilizando la plataforma "Cientia". Con el apoyo de la Vicegerencia de Investigación se han implantado en "Cientia" nuevas herramientas que facilitan el seguimiento de la situación económica de cada uno de los servicios utilizando esta plataforma.

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

En relación con la intención de realizar una autoevaluación según el Modelo EFQM de Excelencia, durante el último trimestre del año se arrancó la autoevaluación, iniciándola por los dos primeros criterios del Modelo: el criterio Liderazgo y el criterio Estrategia.

Eje estratégico 4: Relaciones con los usuarios

4.1.- Intensificar las relaciones con los usuarios internos

Para elaborar la solicitud de las subvenciones para la adquisición de infraestructuras y equipamiento científico, ofrecidas a través de las convocatorias emitidas por el Vicerrectorado de Política Científica (enero 2016) y el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (diciembre 2015), el director del SAI convocó las distintas comisiones de división del SAI, y se realizaron consultas a diferentes usuarios habituales de los servicios.

Eje estratégico 5: Visibilidad de los servicios

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

Este año se ha elaborado material de difusión (díptico) de todos los Servicios transversales y del Servicio de experimentación animal, que se añaden a los ya existentes de los Servicios de medidas físicas y de microscopia electrónica de sistemas biológicos.

4

ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO Y MEJORAS EN LAS INSTALACIONES

4.1. CONVOCATORIA MINECO 2015

El 30 de diciembre de 2015, el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO) publicó la convocatoria de ayudas a infraestructuras y equipamiento científico-técnico. Desde los diversos servicios del SAI se presentaron 10 solicitudes, de las cuales finalmente se van a financiar tres:

1.- *"Actualización de los sistemas analíticos y de preparación de muestras para Microscopía Electrónica de Barrido"* en el **Servicio de microscopía electrónica de materiales** (136.697,60 euros)

En el Servicio se dispone de un microscopio electrónico de barrido con cañón por emisión de campo, FESEM, con resolución punto a punto de 0.8 nm. Cuenta con un sistema de microanálisis, EDS, y con un sistema de Difracción de Electrones Retrodispersados, EBSD, adquirido en 2010. Esta técnica en particular ha supuesto un gran avance en el campo de la microscopía electrónica de barrido, ya que amplía las prestaciones de un SEM, imagen y microanálisis elemental, con la obtención de información cristalográfica. El proyecto concedido va a suponer una actualización fundamental en este sistema de EBSD, que hará posible experimentos en modo transmisión, lo que extenderá la resolución espacial desde los 50-100 nm actuales a aproximadamente 10 nm. Incluye además la integración del sistema de EDS en una única plataforma común con el EBSD, bajo un sistema operativo actualizado. Permitirá obtener diagramas EBSD de mayor calidad e indexar con mayor precisión, dado que se pasará de -0.2° a 0.05° . Además se adquiere un software de simulación de diagramas EBSD que va a permitir la identificación precisa de fases a partir de la información cristalográfica contenida en los diagramas de EBSD. Por último, se contará con un detector de catodoluminiscencia para obtener imágenes de muestras que emiten luz cuando interactúan con la sonda primaria de electrones. Hay que señalar que en la comunidad autónoma de Aragón este es el único SEM equipado con detector de EBSD. La actuación se completa con la adquisición de una pulidora de precisión y un estereomicroscopio para preparación de muestras.

2.- *"Adquisición de equipamiento para el animalario del CIBA"* en el **SCT de Animalario** (167.744,24 euros)

El equipamiento concedido en esta convocatoria del MINECO al Servicio de animalario es muy diverso. Por una parte se aborda la adquisición de racks ventilados de rata y ratón, cabinas de flujo laminar para cambio de jaulas, cubetas, tetinas y biberones. Este equipamiento está orientado a mejorar el alojamiento y bienestar de los animales, mejorar su manejo y ayudar a preservar el status sanitario de las diferentes zonas de la instalación. También se van a adquirir analizadores de hematología y bioquímica para rata y ratón y un equipo de anestesia con el fin de facilitar los distintos protocolos experimentales de los investigadores. Finalmente en la

solicitud se incluyeron dos dewars de nitrógeno líquido que van a permitir la obtención de muestras y congelación rápida con impacto directo en las técnicas de criopreservación dentro del servicio y en la preparación de muestras para su uso posterior por parte de los usuarios en otros servicios como anatomía patológica.

3.- *"Adquisición de equipamiento para el servicio de Cirugía Experimental" en el SCT de Cirugía Experimental (157.488,35 euros)*

En primer lugar, dentro de esta actuación se han adquirido diversos equipos que van a permitir completar la dotación de los quirófanos del servicio: un nuevo equipo de anestesia, una estación de energía para corte y coagulación monopolar y bipolar, y un analizador de parámetros bioquímicos para animales, que ayudará a conocer la situación hemodinámica y de homeostasis del animal de experimentación en condiciones quirúrgicas de forma inmediata, lo que facilitará solventar y revertir problemas que pudieran modificar, e incluso comprometer, su supervivencia. Además se ha concedido el instrumental necesario para tener todos los quirófanos y otras localizaciones —salas del CIBA, salas de los hospitales y quirófanos de los mismos— comunicados audiovisualmente en todo momento; lo que permitirá que las actividades, tanto experimentales como de formación, se puedan compartir en tiempo real.

Las dos primeras actuaciones se van a ejecutar a lo largo del año 2017, y la tercera a lo largo del año 2018.

4.2. CONVOCATORIA VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN – GOBIERNO DE ARAGÓN – FONDOS FEDER

El 8 de enero de 2016, la Universidad de Zaragoza lanzó un llamamiento a través del Vicerrectorado de Política Científica al Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI y a los grupos de investigación, al objeto de conocer las necesidades de infraestructura de investigación y de equipamiento científico y tecnológico con la finalidad de financiarlas, según un presupuesto total asignado. Dicha cuantía provenía del Gobierno de Aragón y de los Fondos FEDER (Programa Operativo Regional de Aragón 2014-2020).

La Comisión Científica del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI se reunió el 18 de febrero de 2016 y propuso una relación de inversiones en equipamiento e infraestructura de investigación para su evaluación y posterior aprobación por la Comisión de Investigación de la Universidad de Zaragoza. Con esto, la relación final de infraestructuras de investigación y equipos científicos adquiridos a través de este llamamiento se presenta en la tabla 4.2.1.

DIVISIÓN	SERVICIO	EQUIPAMIENTO	IMPORTE (sin IVA)	IMPORTE POR SERVICIO	IMPORTE POR DIVISIÓN
EXPERIMENTACIÓN ANIMAL	SEA	Instalación de sistema de distribución automática de alimentación para experimentación con aves	9.544,00	74.939,23	74.939,23
		Adquisición de jaulas para experimentación con conejos	30.555,23		
		Adquisición de una pala minicargadora de orugas	20.240,00		
		Racks experimentación conejos	14.600,00		
TRANSVERSALES	Mecánica de precisión	Mesa rotativa basculante	35.457,25	35.457,25	89.545,12
	Preparación de rocas y materiales duros	Pulidora	10.745,75	28.116,87	
		Taladro de sondeos con brocas de diamante	3.032,12		
		Cortadora	14.339,00		
	Instrumentación electrónica	Calibrador multifunción	4.100,00	20.521,00	
		Estaciones de soldadura/desoldadura	5.320,00		
		Osciloscopio	990,00		
		Generador de funciones	4.990,00		
		Medidor LCR	5.121,00		
	Líquidos criogénicos	Guetter	5.450,00	5.450,00	
BIOLÓGICOS	Animalario	Cabina flujo para cambio de jaulas	13.100,00	27.961,35	85.276,54
		Cestas para biberones	702,00		
		Cubetas para ratas	4.667,50		
		Ventilador de anestesia	9.491,85		
	Microscopia electrónica de sistemas biológicos	Refrigeradora para el TEM	4.953,63	12.253,63	
		Microscopio óptico y lupa	7.300,00		
	Análisis microbiológico	Incubador CO2	5.936,72	11.921,72	
		Cabina de bioseguridad	5.985,00		
	Cirugía experimental	Motor de traumatología	7.711,59	15.161,59	
	Desfibrilador	7.450,00			
Secuenciación y Genómica Funcional	Analizador de DNA, RNA y proteínas	17.978,25	17.978,25		
CARACTERIZACIÓN FÍSICA-QUÍMICA	Difracción de Rayos X y Análisis por Fluorescencia	Tubo de Rayos X Monocristal	4.279,00	26.093,97	69.559,52
		Ánodo de Cu y portamuestras para difractor de Rayos X de polvo	8.509,00		
		Software de análisis de Rayos X	13.305,97		
	Análisis Químico	Juego de reactores para el microondas	8.761,20	24.065,55	
		Balanza de precisión con kit antiestático	6.741,00		
		Campana extractora	8.563,35		
Microscopia electrónica de materiales	Cortadora metalográfica de precisión	19.400,00	19.400,00		
		TOTAL	319.320,41	319.320,41	319.320,41

Tabla 4.2.1: Relación del equipamiento adquirido con fondos de la convocatoria de infraestructura del Vicerrectorado de Investigación-Gobierno de Aragón-Fondos FEDER

En el siguiente apartado se detallarán todas las actuaciones realizadas en el Servicio de Experimentación animal. En este apartado se describe el resto de equipamiento adquirido en los servicios del resto de divisiones.

División de Servicios Transversales



Mesa rotativa basculante de doble apoyo HAAS TR-160

En el Servicio de Mecánica de precisión se ha adquirido una mesa rotativa basculante (HAAS TR-160), que junto con la máquina HAAS VF-3, adquirida por esta Universidad, permite la realización de mecanizados en 5 ejes, es decir, admite el mecanizado de 5 caras de una pieza sin necesidad de cambiar el amarre, siempre y cuando la geometría de la pieza lo permita.

El Servicio de Preparación de rocas y materiales duros ha incorporado tres equipos: un taladro de sondeos, para sustituir al que ya estaba inutilizable; una cortadora para tamaños intermedios de muestras, que hasta ahora no se tenía; y una pulidora que va a facilitar eliminar el cuello de botella que suponen las solicitudes de trabajo, cada vez más numerosas, con pulido metalográfico



Cortadora FLEXICUT

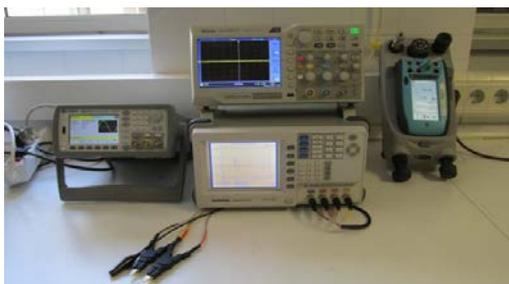


Pulidora LABOPOL 30



Taladro de sondeos HILTI DD 120

El Servicio de instrumentación electrónica ha adquirido nuevos equipos de medida, como es el caso del calibrador multifunción, para calibrar y verificar distintos tipos de sensores de temperatura, presión, fuerza, flujo de gases o líquidos y otras magnitudes físicas, y el osciloscopio portátil, para ser utilizado en trabajos de reparación y puesta en funcionamiento de equipos fuera de las instalaciones del servicio. Además, ha sustituido los siguientes equipos antiguos que estaban en malas condiciones de funcionamiento: estaciones de soldadura y desoldadura, medidor LCR y generador de señales.



Varios equipos de medida



Estaciones de soldadura y desoldadura



Getter del Servicio de líquidos criogénicos

En el Servicio de líquidos criogénicos se incorporó un getter, que es el elemento que se encarga de eliminar el hidrógeno de forma eficiente de las conducciones de la planta de recuperación, purificación y licuefacción de helio.

División de Servicios Científico-Técnicos CIBA (Biomédicos)

El Servicio de animalario ha integrado varios nuevos equipos en sus instalaciones: una cabina de cambio con flujo laminar, para poder cambiar animales inmunodeficientes en racks ventilados, y un sistema de monitorización fisiológica con ventilador para roedores cuyo objetivo es llevar a cabo un control fiable y saludable de la respiración de los animales bajo anestesia, además de la monitorización de otras variables. Por último, también se han adquirido varias cestas para biberones y varias cubetas para ratas para aumentar la dotación destinada a estabulación.



Cabina de cambio con flujo laminar



Sistema de monitorización fisiológica con ventilador

El Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos ha renovado el sistema de refrigeración del microscopio electrónico de transmisión mediante una nueva enfriadora. Y además, ha mejorado el equipamiento del laboratorio de preparación de muestras con la compra de un microscopio óptico y un microscopio estereoscópico tricocular con zoom.



Enfriadora



Microscopio óptico

El Servicio de análisis microbiológico ha incorporado una nueva incubadora de CO₂, que amplía la capacidad de mantener y hacer crecer cultivos celulares y bacterias capnofílicas. Asimismo, ha adquirido una cabina de seguridad biológica de clase II para trabajar con agentes biológicos de riesgo bajo y moderado, asegurando la protección del operario, de la muestra con la que se opere y del ambiente.

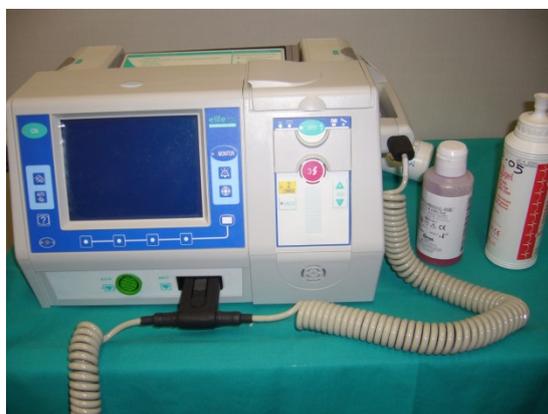
Incubador de CO₂

Cabina de seguridad biológica de clase II

El Servicio de cirugía experimental añadió a su equipamiento un motor de traumatología y un desfibrilador. El nuevo motor de traumatología es más versátil que el anterior, puesto que permite conectar piezas de diferentes génesis. El desfibrilador, totalmente manual, permite, tras hacer una extracción cardiaca en situación de parada, revertir dicha situación, facilitando que el corazón funcione en el huésped adecuado. También se pueden tratar paradas cardiacas no inducidas y preservar la vida del animal.



Motor de traumatología y sus complementos.



Desfibrilador.

El Servicio de secuenciación y genómica funcional ha incorporado el sistema electroforético TapeStation 2200 a su equipamiento. Este equipo ofrece un flujo de trabajo rápido, fiable y semiautomático para el control de la calidad e integridad de muestras de ADN, ARN y proteína.



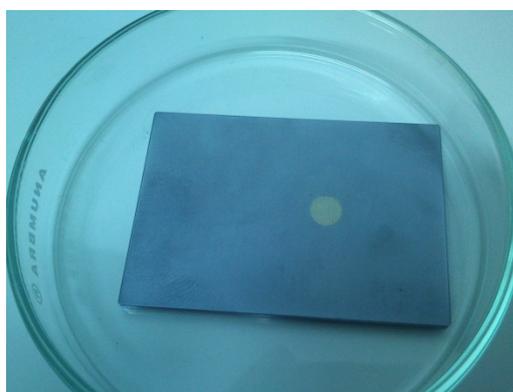
Sistema electroforético TapeStation 2200 (Agilent)

División de Caracterización Física y Química

El Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia ha sumado los siguientes equipos a su equipamiento: un tubo de rayos X de molibdeno para el equipo de rayos X de monocristal, que permite obtener datos de mejor calidad y medir muestras más pequeñas; un ánodo rotatorio de cobre y diversos tipos de portamuestras de aluminio y silicio para el equipo de difracción de rayos X en polvo Ru2500; y el programa informático "PDXL2-RIGAKU" de análisis de datos de difracción de rayos X de polvo que proporciona la identificación de fases, el análisis cuantitativo, la determinación de la estructura de cristal y el análisis Rietveld.



Portamuestras de aluminio.



Portamuestras de silicio con muestra.

En el caso del Servicio de análisis químico, se han podido renovar los reactores de teflón del horno de microondas CEM, así como adquirir una balanza de cinco cifras decimales, que permite una mayor precisión en la pesada, y un kit antiestático para muestras sólidas de difícil pesada. Asimismo, se ha instalado una nueva campana de extracción que ha sustituido la anterior, pues ya no cumplía con la normativa vigente.



Campana extractora



Balanza de precisión

Y por último, también se ha actualizado el equipamiento del Servicio de microscopía electrónica de materiales con una cortadora de precisión ISOMET 5000, que cuenta con un micrómetro motorizado automático con precisión de 2 μ m.



Cortadora metalográfica de precisión comercializada por Buehler.

4.3. ACTUACIONES EN EL SERVICIO DE EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

Al final del año 2015 se realizó un análisis del estado de las instalaciones del Servicio de Experimentación Animal y se definieron una serie de actuaciones que tenían por objetivos:

- 1.- Implantar soluciones para corregir deficiencias potencialmente peligrosas para los trabajadores y usuarios del SEA.
- 2.- Corregir deficiencias en instalaciones que no cumplen la normativa vigente o la nueva normativa de bienestar animal y que debía estar implantada a partir del 1 de enero de 2017.

ACTUACIÓN	PROCEDENCIA FONDOS	IMPORTE (sin IVA)	SUMA DE IMPORTE
Instalación de sistema de distribución automática de alimentación para experimentación con aves	Convocatoria Vicerrectorado - Gobierno de Aragón - Fondos FEDER	9.544,00	74.939,23
Adquisición de jaulas para experimentación con conejos	Convocatoria Vicerrectorado - Gobierno de Aragón - Fondos FEDER	30.555,23	
Adquisición de una pala minicargadora de orugas	Convocatoria Vicerrectorado - Gobierno de Aragón - Fondos FEDER	20.240,00	
Racks experimentación conejos	Convocatoria Vicerrectorado - Gobierno de Aragón - Fondos FEDER	14.600,00	
Mejoras en la manga de manejo de terneros y báscula portátil	SAI	3.774,00	12.909,00
Traslado de silos y desmontaje de silos viejos	SAI	2.057,00	
Instalación de bebederos y pastor eléctrico en vallados para équidos	SAI	1.014,00	
Adecuación del suelo de la nave docente	SAI	1.270,00	
Reparación de los comederos en la nave 44.1	SAI	4.794,00	
Hormigonado de la rampa de salida del estercolero y ampliación de la solera para apoyo de silos	UTC	3.444,36	15.318,61
Adecuación de los sistemas de recogida de purines	UTC	11.874,25	
TOTAL			103.166,84

Tabla 4.3.1: Relación de actuaciones realizadas en el Servicio de Experimentación Animal para la mejora de las infraestructuras.

En la tabla 4.3.1 se han recogido todas las actuaciones que se han realizado a lo largo del año 2016, agrupadas según el origen de la financiación.

En cuanto a las actuaciones cuyo objetivo era eliminar situaciones potencialmente peligrosas para las personas que trabajan en las instalaciones del SEA se pueden destacar las siguientes:

1.- Varios accidentes laborales ocurridos al personal del Servicio de experimentación animal, a lo largo del pasado año 2015 durante la tarea de pesaje de terneros, fueron el principal incentivo para el nacimiento de una idea innovadora. Gonzalo Gonzalo Romeo diseñó un novedoso equipo de báscula portátil para poder pesar estas reses manteniendo los animales perfectamente controlados, evitando así nuevos accidentes. Este equipo se ha fabricado este año y se ha puesto operativo de inmediato. Hasta la redacción de esta memoria, no se han vuelto a producir accidentes laborales de este tipo. Esta actuación se completó introduciendo mejoras en la manga de manejo de los terneros, introduciendo más vías de escape y eliminando elementos potencialmente peligrosos.

2.- La segunda de estas actuaciones ha sido la instalación de un sistema de distribución automática de alimentación para experimentación con aves. El origen de esta actuación fue una sugerencia realizada por Pilar Marcuello Vicién en el año 2014. Se han montado tres líneas

de alimentación conectadas a dos silos de recepción de pienso dotados con células de carga. Dicha instalación no solo ha disminuido considerablemente la penosidad de la alimentación manual de esos animales para el personal del Servicio, sino que, además, ha aumentado la tecnificación y la calidad de la docencia y la investigación, por lo que agradecemos dicha sugerencia. Esta actuación se ha completado con una ampliación de la solera para la instalación de los nuevos silos y el traslado de los silos anteriores a una nueva ubicación en la que había silos antiguos que no se utilizaban y que se han desmontado.



Báscula portátil para el pesaje de terneros



Báscula portátil durante su uso



Nuevo sistema de alimentación en la nave de pollos.

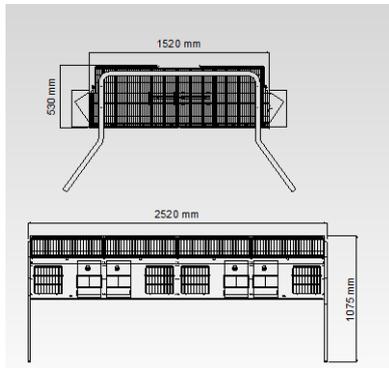


Nuevos silos para alimentación

3.- Como tercera actuación relacionada con la seguridad se ha adecuado el suelo de la nave 41 (nave docente). De esta forma se evitan resbalones y caídas, tanto de animales como de personas.

Como se ha indicado, el segundo bloque de actuaciones tenía como objetivo adecuar ciertas instalaciones a la normativa vigente y a la normativa de bienestar animal. En este sentido, se tomó la decisión de priorizar el adecuar las instalaciones para la experimentación con conejos ya que ninguna de las instalaciones actuales cumplía la nueva normativa de bienestar animal. Por un lado, se invirtió para poder sustituir las jaulas de tres módulos grandes de la nave 40 por jaulas ya adaptadas a la nueva normativa de bienestar animal y por otra parte se ha equipado

la zona de experimentación con conejos de la nave 49 con racks en los que se va a poder desarrollar experimentos en donde los animales deban estar en condiciones más controladas que las que hay en la nave 40.



Esquema de los nuevos módulos de jaulas instalados en la nave 40



Nuevos módulos para experimentación con conejos instalados en la nave 49.

La actuación en la nave 40 se ha completado con la adquisición de una pala minicargadora que va a facilitar el que se puedan extraer los excrementos de los fosos de esta nave. Con ella, va a ser posible evitar la acumulación de excrementos que, en ocasiones, puede poner en peligro los experimentos que se están desarrollando con los animales.



Pala minicargadora de orugas



Comederos restaurados de la nave 44.1

También se han adecuado los tamaños de los fosos de purines para adecuarlos a la ocupación máxima que puede tener la nave dedicada a la experimentación porcina. En cuanto a la experimentación con équidos se habían recibido algunas quejas por el hecho de que los animales se quedaban sin agua ya que tiraban los recipientes en donde se colocaba. Por ello se decidió colocar unos bebederos automáticos y un pastor eléctrico en el vallado de las instalaciones. Esta actuación ha sido realizada por el propio personal del Servicio de Experimentación Animal.

En último lugar, a finales de año se abordó la reparación de los comederos de la nave 44, muy deteriorados por el uso intensivo que tiene esta nave; y se hormigonó la rampa de salida de la fosa de terneros para facilitar la retirada de estiércol con la maquinaria.

Dentro de este bloque de actuaciones, la UTC de la Universidad de Zaragoza ha presupuestado el que durante el año 2017 se aborde la reforma integral de la nave 40 y que se instalen grupos electrógenos para las instalaciones de experimentación con conejos o con pollos, en donde hay que asegurar que las condiciones ambientales se mantienen controladas en todo momento.

5

III JORNADA DEL SAI (2016)

Como se ha comentado en la sección 3, el objetivo de la Jornada del SAI en 2016 era potenciar vías de cooperación entre los técnicos de diferentes Servicios (objetivo 1.4 del plan estratégico). Por esta razón, con el fin de favorecer el que todos los técnicos del SAI pudieran conocer lo que se estaba haciendo en el resto de los servicios, la Jornada se dividió en tres sesiones desarrolladas a lo largo del año. En estos tres seminarios, cada uno de los Servicios del SAI tuvo la oportunidad de exponer a los oyentes las posibilidades y capacidades que el Servicio ofrece a sus usuarios. El Vicerrector de Política Científica y el Director del SAI presidieron dos de estos encuentros, los que se desarrollaron en el Campus de Veterinaria y en el campus San Francisco el 14 de marzo y el 21 de diciembre, y en los que se describieron las posibilidades de los servicios de las Divisiones de Servicios Transversales, de Experimentación Animal y de la División de Caracterización Física y Química. Además, en una tercera sesión conjunta con el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, celebrada el 14 de julio en el CIBA, se presentaron las potencialidades de todos los Servicios Científico-Técnicos del CIBA, tanto los gestionados por el IACS, como los gestionados por la Universidad y los tres de gestión conjunta. Esta sesión fue presidida por la Directora Gerente del IACS y el Director del SAI.



Tal y como indica nuestro procedimiento “Relaciones con los grupos de interés”, se aprovechó la última sesión de las tres arriba indicadas para que el director del SAI manifestara su agradecimiento y reconocimiento a determinadas personas del SAI que han creado valor para el SAI durante los años 2015 y 2016. Estas personas, por ejemplo, han conseguido elaborar con éxito la documentación necesaria para adquirir equipamiento de última tecnología en diversas convocatorias; han logrado poner en marcha opciones muy interesantes pero no operativas hasta el momento en el equipamiento existente; han buscado maneras diferentes de cooperar con otros Servicios para obtener un producto innovador para un usuario; o simplemente se han implicado seriamente en la resolución de problemas en sus instalaciones de trabajo. También merecieron el correspondiente reconocimiento las personas del SAI cuyas quejas o sugerencias han significado el punto de arranque para la mejora de algunas condiciones de trabajo. Por último, también recibieron reconocimiento las personas que dedican parte de su tiempo a impartir cursos especializados a usuarios o participan en proyectos de divulgación que tienen por objeto acercar la actividad investigadora a estudiantes preuniversitarios.



6

HECHOS DESTACADOS EN 2016



6.1. VARIACIONES DE PERSONAL

Según la Resolución de 14 de abril de 2016, del Rector de la Universidad de Zaragoza, y la Resolución del 8 de abril de 2016 del Rector de la Universidad de Zaragoza y de la Directora Gerente del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, se cesa al director de la división biomédica del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI, D. Carlos Martín Montañés y se nombra en sustitución a D. Julián Pardo Jimeno.

Dentro de esta misma división ha habido más novedades durante 2016. Así, se ha producido la sustitución del responsable técnico del Servicio de animalario, incorporándose en septiembre la nueva responsable; y en el Servicio de análisis microbiológico se ha incorporado una técnico especialista llamada Ana Isabel Sánchez Bellido.

6.2. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MEJORA DEL SAI

Como ya se informó en la Memoria del SAI del 2015, el Plan de Mejora 2014-2015 no pudo terminar de ejecutarse durante ese año 2015. Por ello, la dirección del SAI decidió continuar cumpliendo durante 2016 las acciones que están en marcha hasta su finalización. Así, a fin de 2016, este es el estado de sus acciones.

FINALIZADAS EN 2016:

- ✓ La acción 8, referida a la unificación de proveedores se ha focalizado en los suministradores de gases y líquidos criogénicos. El 8/02/2016 se publica en el BOE la Resolución de la Universidad por la que se anuncia la licitación del expediente 137-2015: suministro de líquidos criogénicos y gases a los diferentes Servicios del Servicio General de Apoyo a la Investigación durante 2016-2017. En mayo y junio de este año se firman los contratos con todos los proveedores que serán válidos para 2016 y 2017 y prorrogables dos años más.
- ✓ Las acciones 9 y 10, que tienen que ver con la coordinación con otros Servicios de la Universidad de Zaragoza y con los acuerdos con Servicios de otras Universidades, se consideran finalizadas. En el primer caso, el procedimiento para regularizar la oferta de servicios en la Universidad de Zaragoza ya se aprobó, así que los diferentes responsables de Servicios deberán regularizarlos para elaborar el catálogo global de servicios ofrecidos por esta Universidad. En el segundo caso, el catálogo de prestaciones y técnicas que ofrecen los servicios de apoyo a la investigación de las universidades integrantes del G9 fue aprobado en la reunión de rectores del G9 del 2 de julio de 2015. Desde el día siguiente, dicho catálogo está visible en la web del G9 y

en la web del SAI. En esta misma línea, está previsto que se elabore un catálogo de servicios del Campus Iberus similar al anterior, pero como esta tarea ya no depende del SAI, se da por concluida esta acción por nuestra parte.

- ✓ La acción 14, relativa a informatizar todo el proceso con los usuarios, desde la solicitud de prestación hasta la emisión de la facturación, se considera finalizada pues, el último Servicio que quedaba, el Servicio de Medidas Físicas, ya se ha incorporado a la aplicación general del SAI.
- ✓ Respecto a las actuaciones derivadas del análisis de resultados de la encuesta de satisfacción de usuarios de 2013 (acción 23), en octubre de 2016 se ha difundido el tríptico elaborado por el Servicio de microscopía óptica e imagen a determinados usuarios y potenciales usuarios -en total a 47 servicios- de la Universidad de Zaragoza.

FINALIZADAS ANTERIORMENTE:

- ✓ La acción 1, que buscaba la implantación completa de la estructura organizativa del SAI definida en su reglamento.
- ✓ Las acciones 2, 3, 4 y 5, relacionadas con la definición y seguimiento de la misión, visión, valores y plan estratégico del SAI, por un lado, y con la relación con los grupos de interés del SAI, por otro.
- ✓ La acción 6, sobre la carrera profesional del PAS.
- ✓ Respecto a la acción 23, a fecha de fin de 2016 se han finalizado todas las acciones previstas, salvo las acciones del Servicio de análisis químico y las acciones generales –incluidas en la siguiente sección–.

PENDIENTES:

- ✓ Respecto a la acción 7, relativa a la definición de las nuevas funciones de los puestos de trabajo del SAI, el nuevo Vicegerente de Recursos Humanos, junto con el Gerente en la mayoría de las ocasiones, ha visitado durante el último trimestre del año todos los Servicios del SAI y la unidad administrativa para conocer la situación del personal trabajador y otros temas relacionados, entre ellos, la actualización de las funciones de los puestos de trabajo del SAI.
- ✓ Respecto al plan de mantenimiento de los equipos de cada Servicio del SAI (acciones 11 y 12), durante 2016 se avanzó en la actualización del inventario de equipos de los

Servicios de análisis químico, mecánica de precisión, instrumentación electrónica, microscopía electrónica de sistemas biológicos y experimentación animal. De momento, ninguno de los servicios ha registrado sus planes de mantenimiento en la base de datos.

- ✓ En cuanto a conocer el coste real de cada prestación para calcular las tarifas (acción 13), en las prestaciones nuevas que se están incluyendo, se está considerando el coste real de la prestación a la hora de determinar la tarifa correspondiente. Además, este año se ha calculado el coste real de las prestaciones de los Servicios de líquidos criogénicos, medidas físicas e instrumentación electrónica.
- ✓ En cuanto a las actuaciones relativas al medio ambiente (acciones 15 y 16), durante este año se ha colaborado con la Oficina Verde de la Universidad de Zaragoza para escoger la gestión óptima de determinados residuos del Servicio de experimentación animal.
- ✓ A final de año se retomó la definición de todos los procesos clave y los procesos soportes (acciones 17, 18 y 19), que se prevé terminar en 2017. El análisis de los datos de los dos últimos años referidos al plazo de entrega de producto en los servicios transversales (acción 20), se va a incorporar como uno de los indicadores de proceso de estos servicios.
- ✓ Durante este año se ha aprobado el procedimiento de la nave 49 del Servicio de experimentación animal y el procedimiento de conejos sigue pendiente de las reformas previstas en la nave 40 (acción 21).
- ✓ La evaluación de las cargas de trabajo en cada Servicio (acción 22) está pospuesta hasta que se defina el procedimiento con la Vicegerencia de Recursos Humanos.
- ✓ De la acción 23, relativa a las actuaciones derivadas del análisis de resultados de la encuesta de satisfacción de usuarios de 2013, únicamente quedan por hacer las dos acciones generales.
- ✓ Las acciones 24, 25 y 26 solo se pueden llevar a cabo cuando se designen los indicadores de proceso de todos los procesos del SAI.

6.3. NOVEDADES INCORPORADAS EN LA GESTIÓN ELECTRÓNICA DE LAS PRESTACIONES Y EN LA WEB DEL SAI

Siguiendo el procedimiento del SAI “Actualización de la web”, se han realizado durante este año los tres llamamientos preceptivos a todos los Servicios del SAI para que actualizaran su correspondiente contenido de la web. De esta manera se busca una comunicación más activa y eficaz con nuestro entorno. En este sentido, en octubre se habilitó un banner en la página principal de la web del SAI con la intención de establecer una nueva vía de contacto para canalizar las consultas o dudas provenientes de, fundamentalmente, usuarios potenciales. Estas consultas llegan a un grupo de personas del SAI que analizan cómo abordar y resolver, de la forma más eficiente posible, la cuestión planteada por el solicitante.

6.4. NOVEDADES EN LA GESTIÓN ECONÓMICA

2016 ha sido el primer ejercicio económico en el que la gestión económica se ha realizado íntegramente desde el SAI y utilizando “Cientia”, como el resto de las unidades dependientes de la Vicegerencia de Investigación. Con una implicación directa de la Vicegerente de Investigación, a lo largo de este año se han ido introduciendo en “Cientia” las modificaciones necesarias para atender las particularidades del SAI e implantando una serie de informes que están permitiendo realizar el seguimiento necesario para conocer en cada momento cómo se están produciendo los gastos en cada uno de los servicios.

Esta información es esencial tanto para conocer la situación económica de cada servicio como para tener información suficiente para poder realizar los estudios que permitan calcular con más precisión los costes asociados a cada prestación. Esto está siendo cada vez más necesario, principalmente para poder justificar ante las auditorías los cargos internos que se están cargando a proyectos europeos.

Otro hecho importante es que esta gestión más personalizada está permitiendo también que el ritmo de pagos se adapte al ritmo de generación de ingresos por lo que se ha podido reducir el plazo que hay entre la recepción de una factura por la unidad administrativa y el pago de la misma. Ello ha reducido de forma considerable las tensiones que se habían producido con los proveedores en ejercicios anteriores.

6.5. NUEVOS PROCEDIMIENTOS IMPLANTADOS

A principios de año se aprobaron el procedimiento “Facturación y seguimiento del cobro de los servicios prestados” y la instrucción dependiente de él, “Registro de usuarios, proyectos y solicitudes”. En ambas, se refleja el gran número de cambios experimentados en los últimos

dos años en los asuntos relativos a la facturación, debidos fundamentalmente al registro previo de usuarios y de sus proyectos en nuestras bases de datos.

Asimismo, y después de realizar las obras necesarias para adecuar la nave 49 del Servicio de experimentación animal, se redactó un procedimiento de uso interno para el personal de dicho Servicio que detalla las pautas de actuación relativas al cuidado y bienestar de los animales alojados en dicha nave.

Por último, en la última comisión científica del año se aprobaron un procedimiento y una instrucción, denominadas “Control de los procedimientos y de las instrucciones” y “Creación y actualización de instrucciones” respectivamente, que establecen las pautas para la creación, difusión y archivo de estos documentos del sistema de gestión de la calidad.

6.6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIOS Y ENCUESTA DE CLIMA INTERNO

Tal y como se introdujo en la Memoria del año pasado, a finales de 2015 se envió una encuesta a los usuarios y clientes del Servicio General de Apoyo a la Investigación – SAI para conocer su nivel de satisfacción con los servicios recibidos. Durante este año 2016, se procedió a elaborar el informe con los resultados obtenidos en la encuesta y a analizarlo en las distintas comisiones de división y en la comisión científica del SAI del primer semestre del año. Asimismo, se difundió tanto en la página principal de la web del SAI como a través de nuestro boletín informativo quincenal.

Por primera vez, desde que se efectúa el envío bienal de encuestas a usuarios y clientes, se realizó la encuesta simultáneamente a los usuarios y clientes de los Servicios del SAI y a los usuarios de los Servicios científico-técnicos del IACS. Se recibieron 350 cuestionarios cumplimentados correctamente, alcanzándose el número recomendable para la validez del estudio.

Analizando únicamente las encuestas referidas a los Servicios del SAI, el promedio de todas las valoraciones se encuentra por encima de 4 –siendo 5 el valor máximo–. Por tanto, ha subido respecto al valor promedio de la encuesta anterior (4,06), llevada a cabo en el 2013, y respecto al promedio de la encuesta llevada a cabo en el año 2011 (3,81).

Los aspectos mejor valorados por nuestros usuarios y clientes siguen siendo la cualificación y la accesibilidad del personal técnico, las técnicas ofertadas y la dotación instrumental de los Servicios. En esta ocasión, el ítem sobre la información disponible sobre el Servicio ha aumentado considerablemente (un 9,4%) respecto a las ediciones anteriores, por lo que

percibimos que llegan a los usuarios todos los esfuerzos que realizamos para potenciar los canales y el nivel de comunicación con ellos.

6.7. FORMACIÓN RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL SAI

Tal y como indica el procedimiento del SAI “Formación”, durante el primer trimestre del año se solicitó a todos los empleados la comunicación de sus necesidades de formación, como punto de partida para poder establecer un plan de formación posterior.

Durante este año 2016, el personal del SAI ha recibido 42 actividades formativas, constituidas principalmente por cursos específicos relacionados con el puesto de trabajo, aunque también se incluye la asistencia a congresos o jornadas científicas o técnicas. Este dato es la cifra más alta desde que se lleva el seguimiento de este indicador (año 2012). Parte de esta formación ha servido para satisfacer 7 necesidades de formación comunicadas a principios de 2015 y de 2016.

En la siguiente tabla 6.6.1. se muestra el número de personas que han recibido formación, clasificadas por divisiones. Los datos reflejan que el 40% de los trabajadores han recibido formación durante este año, siendo las divisiones biomédica y de experimentación animal las que más se han beneficiado del plan de formación.

	PERSONAL QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN	TOTAL PERSONAL
<i>División de caracterización física y química</i>	6	12
<i>División biomédica</i>	9	16
<i>División de experimentación animal</i>	9	17
<i>División de servicios transversales</i>	4	16
<i>Unidad administrativa/Administradora</i>	2	14
TOTAL	30	75

Tabla 6.6.1: Número de personas del SAI que han recibido formación específica para su puesto de trabajo y su distribución por divisiones.

6.8. FORMACIÓN IMPARTIDA

En la primavera de este año se impartió el curso de “Actualización sobre la experimentación animal en roedores”, cuya organización, profesorado y temario gestionó el SAI a raíz de las necesidades de formación analizadas en 2015, tal y como se adelantó en la Memoria SAI 2015.

6.9. PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Durante el curso académico 2015-2016 varios servicios del SAI participaron en la Jornada de Puertas Abiertas de la Facultad de Ciencias, como ya viene siendo habitual. Concretamente, los Servicios de líquidos criogénicos, análisis químico y difracción de rayos X y análisis por fluorescencia recibieron a alumnos de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato para mostrarles sus respectivos laboratorios y explicarles la función y utilidad investigadora de los equipos científicos existentes. Se trata de ofrecer charlas divulgativas amenas que pretenden despertar en los jóvenes un interés por la ciencia y la investigación.

Asimismo, la Facultad de Ciencias organizó la decimocuarta edición de la Semana de Inmersión en Ciencias, durante los días 13 al 17 de junio de 2016, dirigida a alumnos de 4º de la ESO y de 1º de Bachillerato de nuestra Comunidad Autónoma. Los Servicios de líquidos criogénicos, análisis químico y difracción de rayos X y análisis por fluorescencia participaron activamente preparando y llevando a cabo unas actividades atractivas para los chavales. En concreto, en el Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia un par de estudiantes del grupo prepararon una muestra, la introdujeron en el equipo de medida (espectrómetro de fluorescencia de rayos X) y todos observaron los resultados analíticos en el ordenador. En el Servicio de líquidos criogénicos, los estudiantes experimentaron, entre otras cosas, los efectos del nitrógeno líquido sobre determinados materiales y discutieron sobre sus propiedades físicas. Por último, en el Servicio de análisis químico los asistentes recibieron explicaciones sobre las técnicas analíticas espectrométricas que se practican en dicho Servicio.

Como en años anteriores, el personal técnico del Servicio de experimentación animal del SAI participó activamente en la Jornada de Puertas Abiertas de la Facultad de Veterinaria, mostrando a los alumnos de Bachillerato participantes las instalaciones donde se llevan a cabo los experimentos de las principales líneas de investigación de los científicos de dicha Facultad.

En diciembre se inauguró en Etopia Centro de Arte y Tecnología la exposición Give my creation...Life!, en la que ha colaborado el Servicio de cirugía experimental.

Los técnicos de los servicios de microscopía electrónica de materiales y de medidas físicas colaboraron con el proyecto CSI-Aragón, organizado en esta ocasión por la Delegación del CSIC en Aragón. En este proyecto se pretende que los alumnos de Bachillerato tengan que enfrentarse a un problema aplicado el método científico.

6.10. AGRADECIMIENTOS AL SAI

Sigue estando en marcha el proceso por el que los usuarios del SAI pueden comunicarnos los documentos (posters, publicaciones científicas, memorias de actividad, tesis doctorales, etc.) en los que nos citan agradeciéndonos nuestra involucración. El canal de comunicación, accesible a todos los usuarios, es a través de un enlace publicado en la página principal de nuestra web: <http://sai.unizar.es/agradecimientos.html>

Durante 2016, el SAI recibió 56 agradecimientos por parte de usuarios a través del canal arriba indicado. Esta es la cifra más alta de agradecimientos anuales contabilizados hasta el momento y se distribuyen de la siguiente manera. El Servicio de Líquidos criogénicos fue el servicio que más recibió, con un total de 15. A continuación, le siguió el Servicio de instrumentación electrónica, con 9. Los Servicios de mecánica de precisión y medidas físicas recibieron 7 agradecimientos, y el Servicio de preparación de rocas y materiales duros, uno menos. Los Servicios de microscopia electrónica de materiales y microscopia óptica e imagen recibieron 5 agradecimientos cada uno y, por último, los Servicios de microscopia electrónica de sistemas biológicos y difracción de rayos X y análisis por fluorescencia recibieron uno cada uno.

Independientemente de lo referido en los dos párrafos anteriores, MotoStudent UNIZAR, un usuario muy especial para nosotros, remitió un emotivo escrito de agradecimiento al Servicio de mecánica de precisión por su colaboración en su principal e ilusionante reto: la participación en el evento Motorland Aragón, celebrado en octubre de 2016.

6.11. SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES RECIBIDAS

A lo largo del año se han recibido tres sugerencias por parte de nuestros usuarios. Dos de ellas proponen mejoras en la aplicación informática para el registro de las solicitudes de trabajo, de los proyectos y de los usuarios, después de un tiempo de uso considerable. Estas mejoras todavía no se han podido ejecutar, pues están a la espera de la implementación de una segunda versión de dicha aplicación, que presumiblemente saldrá a la luz en 2017. La tercera sugerencia también tiene que ver con esta aplicación informática, pero fue resuelta de inmediato, sin aportar ninguna mejora.

En relación con las reclamaciones realizadas por los usuarios, hay un hecho muy destacable, y es que todas fueron realizadas por usuarios del Servicio de experimentación animal. Algunas de ellas han supuesto unas mejoras obvias para este servicio. Por ejemplo, se han instalado unos nuevos bebederos para los caballos, que estos no pueden derribar o romper, evitando así que los animales se queden sin agua. Asimismo, se ha instalado un pastor eléctrico en una determinada zona de las corraletas de caballos para impedir la competencia entre animales.

Además, se ha obstaculizado el acceso a dos digestores de animales en desuso porque suponían un riesgo de caída tanto para animales como para personas. Por otro lado, a raíz de alguna de las reclamaciones recibidas, se ha recordado a los usuarios el número de teléfono de urgencias del Servicio para que el personal pueda actuar de la forma más rápida posible ante una petición inesperada de los usuarios.

En cuanto a las sugerencias realizadas por personal del SAI, este año han sido muy numerosas. En concreto, se han recibido nueve sugerencias, y la mayoría de ellas ha conllevado alguna mejora. Por ejemplo, desde este año los técnicos pueden exportar a Excel los listados de albaranes, facturas e ingresos del año en curso; y también se ha valorado en las comisiones de división la propuesta de una nueva prestación en el Servicio de mecánica de precisión. En el Programa de Gestión de Usuarios, Proyectos y Solicitudes del SAI se han incorporado varios avances a propuesta de distintos técnicos del SAI. Se ha implementado un sistema de búsqueda por palabras clave en todos los campos de todos los registros de la tabla de solicitudes; se ha automatizado la notificación al Servicio de la aceptación o denegación de un presupuesto; y se ha modificado el comportamiento de los campos en las respectivas presentaciones para usarlos como criterio de búsqueda.

Respecto a las quejas emitidas por el personal del SAI, todas se atendieron tal y como el procedimiento indica y también generaron importantes mejoras. Por un lado, tras un encharcamiento en el suelo del garaje del CIBA, además de cambiar la manguera de la hidrolimpiadora, se volvieron a sellar con pintura epoxi impermeable las juntas del suelo. Por último, se ha aumentado en el Servicio de animalario la frecuencia de revisión de los EPI y, además, se ha creado un formulario para registrar dichas revisiones.

6.12. COMISIÓN DELEGADA DEL SAI PARA EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Las reuniones trimestrales de la Comisión delegada del SAI para el Comité de seguridad y salud de la Universidad de Zaragoza se han llevado a cabo con normalidad durante este año. Durante estas reuniones se presentan los informes de riesgos laborales emitidos para los Servicios del SAI y se analiza la información proveniente de las cuatro divisiones del SAI. Asimismo, estos encuentros han permitido realizar un seguimiento exhaustivo de las medidas que se han ido adoptando para identificar primero y subsanar después los motivos del malestar físico del personal de la zona SPF de Animalario.

A principios de año, Marisa Pérez Morata, miembro de esta Comisión delegada del SAI representando a la división de servicios transversales cesó en esta actividad y fue sustituida por Arturo Laguarda Grasa.

6.13. ACTUALIZACIÓN ANUAL DE LAS TARIFAS

Tras la revisión, por parte del Director del SAI y de los responsables técnicos, de las tarifas de algunas de las prestaciones que ofrece el SAI, se presentó una propuesta para modificarlas a los organismos correspondientes de la Universidad de Zaragoza. El Consejo de Gobierno de la Universidad aprobó el 18 de diciembre de 2015 la actualización de las tarifas, que se aplicaron desde el 1 de enero de 2016.

6.14. PREMIOS Y DISTINCIONES

Conrado Rillo, director de la división de caracterización de física y química del SAI, ha sido premiado por la Real Sociedad Española de Física (RSEF) y la Fundación BBVA por haber desarrollado una innovadora tecnología de criogenia reconocida por empresas nacionales e internacionales, generando patentes en explotación en un campo especialmente competitivo.

Los Servicios del SAI han sido una herramienta fundamental para algunos de los proyectos que fueron destacados en la segunda edición de los Premios Tercer Milenio de Heraldo de Aragón. Así, en la categoría Investigación y futuro fue premiado el proyecto "Insilicio-cell", coordinado por José Manuel García Aznar, en el que el Servicio de mecánica de precisión aportó una serie de utillajes. Los proyectos "Inflamación, granzimas y cáncer colorectal" y "Dried blood spots" obtuvieron sendos accésits. En el primero de ellos, coordinado por Jesús Martínez de la Fuente, Eva M. Gálvez y Julián Pardo, gran parte de sus actividades se desarrollaron en el Servicio de animalario y también participó el Servicio de citómica. El segundo de ellos, coordinado por Martín Resano, requirió aportaciones multidisciplinares, pues contribuyeron los Servicios de soplado de vidrio, instrumentación electrónica, análisis químico y microscopia óptica e imagen. En la categoría Transferencia de conocimiento Universidad-Empresa, fue premiado el grupo GIFMA, coordinado por Jorge Santolaria, en el que, de nuevo, el Servicio de mecánica de precisión participó, fabricando un prototipo de laboratorio, entre otras cosas. En esta categoría, el proyecto "Helio para todos: Helio verde" obtuvo un accésit. En este proyecto, coordinado por Conrado Rillo, cooperan los Servicios de líquidos criogénicos y de medidas físicas. En la categoría Joven Talento Investigador consiguió un accésit Scott G. Mitchell (investigador del ICMA), quien utilizó los Servicios de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia y microscopia óptica e imagen para desarrollar el proyecto ComFuturo del CSIC. Por último, en la categoría Divulgación en Aragón fue premiado el proyecto CSI-Aragón, proyecto en el que, desde su primera edición, han participado gustosamente varios Servicios del SAI: microscopia electrónica de materiales, medidas físicas y difracción de rayos X y análisis por fluorescencia.

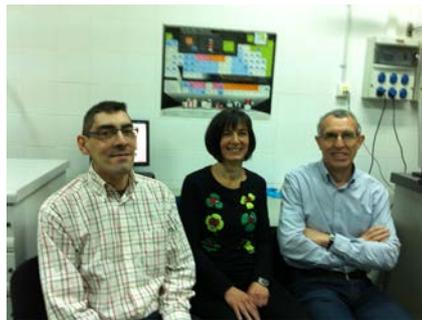
7

NOVEDADES EN LOS SERVICIOS INTEGRADOS EN EL SAI

SERVICIO DE 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.



Ana Belén Arauzo García
Enrique Guerrero Domínguez
José Antonio Martínez Brocate

<http://sai.unizar.es/medidas/index.html>

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).

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El SMF ha participado en la grabación de un especial de TVE sobre la licuefacción de helio, los problemas de las impurezas de hidrógeno y el uso y aplicaciones del helio líquido. La noticia se emitió el 20.09.2016 en Aragón TV.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

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

Estudio del efecto magnetocalórico por rotación en un dímero molecular anisotrópico

Se ha estudiado, mediante medidas de imanación en función del ángulo y calorimetría, el efecto refrigerante de una molécula magnética anisotropa. Se ha demostrado su eficiencia como refrigerante para temperaturas por debajo del helio líquido. Este estudio abre una nueva vía en el estudio de compuestos moleculares con aplicaciones en refrigeración magnética. Los resultados se han

publicado en la revista Angewandte Chemie Int. Ed. (G. Lorusso – ICMA). G. Lorusso, O. Roubeau, M. Evangelisti, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, 55, 3360.

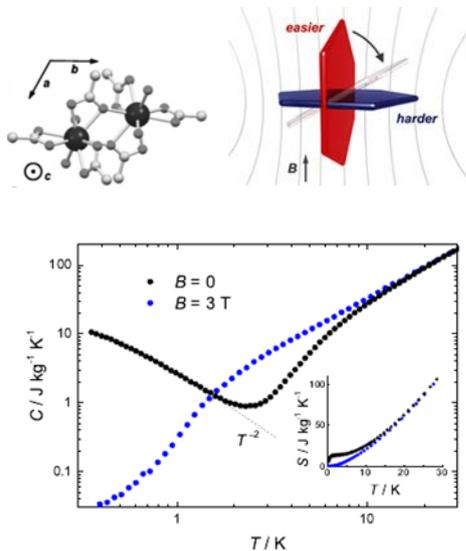


Figura1. Arriba: estructura molecular del dímero de Dy y esquema de la rotación del cristal en presencia de un campo magnético que da lugar a un cambio en temperatura. Abajo: Medida de calor específico a baja temperatura a 0 y 3T.

Análisis térmico de óxidos cristalinos aislantes

Se han realizado medidas de capacidad calorífica y transporte térmico de diversos cristales aislantes entre los más comunes sustratos que se utilizan para crecer láminas delgadas, como por ejemplo STO, LAO, DSO, LSAT, etc.

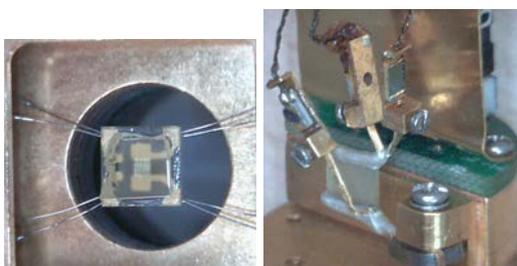


Figura2. Izquierda: cristal LSAT montado en el portamuestras de capacidad calorífica. Derecha: cristal DSO montado en el portamuestras de transporte térmico en la configuración de medida por dos puntos.

Estas medidas se han utilizado como referencia para contrastar con un equipo 3w utilizado en la Universidad

de Santiago de Compostela. Los resultados se han publicado en APL Materials (F. Rivadulla - U. Santiago). E. Langenberg et al., *APL Materials* **4**, 104815 (2016).

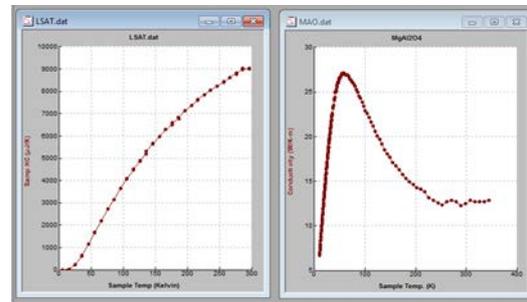


Figura3. Izquierda: Medida de capacidad calorífica del sustrato LSAT. Derecha: medida de conductividad térmica del sustrato MAO en la configuración de medida por cuatro puntos (foto muestra, esquina arriba derecha).

Conductividad Térmica de perfiles de Aluminio para BSH

Se ha realizado la caracterización térmica de distintas muestras de aluminio utilizados en radiadores para la empresa BSH Electrodomésticos España S.A. Se ha medido su conductividad térmica hasta altas temperaturas (125 °C), lo que permite comparar la eficiencia de radiación de los distintos tipos de aluminio.

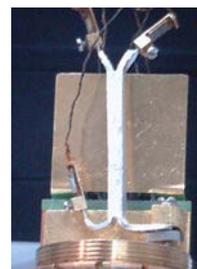


Figura4. Muestra de Al montada en el portamuestras de transporte térmico. Los cuatro contactos se han hecho directamente en la muestra.

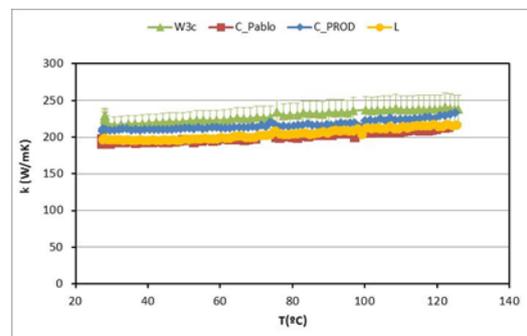


Figura 5. Medida de la conductividad térmica en función de la temperatura.

SERVICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES

En el Servicio de Microscopía Electrónica de Materiales se preparan muestras para su observación mediante Microscopía Electrónica de Barrido y de Transmisión. En particular la resolución espacial del Microscopio de Barrido de Emisión de Campo del que dispone el Servicio es de 0.8nm, siendo la correspondiente al de Transmisión de 2.8Å punto a punto.



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

<http://sai.unizar.es/microscop-mat/>

Novedades año 2016

- En la convocatoria 2015 de Ayudas a Infraestructuras y Equipamiento Científico-Técnico del MINECO se le ha concedido al Servicio el proyecto "**Actualización de los sistemas analíticos y de preparación de muestras para Microscopía Electrónica de Barrido**". En el Servicio se dispone de un microscopio electrónico de barrido con cañón por emisión de campo, FESEM, adquirido en 2010, con resolución punto a punto de 0.8 nm. Cuenta con un sistema de microanálisis, EDS, y con un sistema de Difracción de Electrones Retrodispersados, EBSD. Esta técnica en particular ha supuesto un gran avance en el campo de la microscopía electrónica de barrido, ya que amplía las prestaciones de un SEM, imagen y microanálisis elemental, a la obtención de información cristalográfica.

El proyecto concedido va a suponer una actualización fundamental en este sistema de EBSD. La misma actualización hará posible experimentos en modo transmisión, lo

que extenderá la resolución espacial desde los 50-100 nm actuales a aproximadamente 10 nm.

Incluye además la integración del sistema de EDS en una única plataforma común con el EBSD, bajo un sistema operativo actualizado. Permitirá obtener diagramas EBSD de mayor calidad e indexar con mayor precisión, dado que se pasará de $\sim 0.2^\circ$ a 0.05° .

Además se adquiere un software de simulación de diagramas EBSD que va a permitir la identificación precisa de fases a partir de la información cristalográfica contenida en los diagramas de EBSD.

Hay que señalar que en Aragón este es el único SEM equipado con detector de EBSD y está instalado en el Servicio General de Apoyo a la Investigación - SAI, al que tienen acceso todos los investigadores.

Además se contará con un detector de catodoluminiscencia para obtener imágenes de muestras que emiten luz cuando interactúan con la sonda

primaria de electrones. Se trata de un detector pancromático que permite identificar las muestras activas y realizar una primera caracterización básica. Este tipo de experimentos es muy interesante para el estudio de rocas, minerales, fósiles y cerámicas de dopantes ópticamente activos.

En este proyecto se contempla también la adquisición de equipamiento para la preparación de muestras para aumentar las capacidades del laboratorio de preparación de muestras. En particular una pulidora de precisión, que va a permitir la monitorización y control del proceso.

- Por otro lado con la última dotación de infraestructura que el Vicerrectorado de Política Científica de la Universidad de Zaragoza ha concedido al SAI, proveniente de la cofinanciación entre Gobierno de Aragón y Fondos FEDER (convocatoria de enero 2016), el

Servicio ha actualizado su equipamiento con una Cortadora de Precisión ISOMET 5000, de Buehler. Cuenta con un micrómetro motorizado automático con precisión de 2 μm . Entre otras características se pueden programar cortes seriados y dispone de un goniómetro de precisión con control de tres ejes.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica.

El Servicio ha colaborado en el proyecto de divulgación "Proyecto CSI", inicialmente organizado por el ICMA y el ISQCH y cofinanciado por la FECYT, que en la actualidad se ha extendido a todos los institutos del CSIC en Aragón, coordinado por la Delegación del CSIC en Aragón. Este año este proyecto ha sido galardonado en la 2ª edición de los "Premios Tercer Milenio" en la categoría "Divulgación en Aragón".

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

TEM

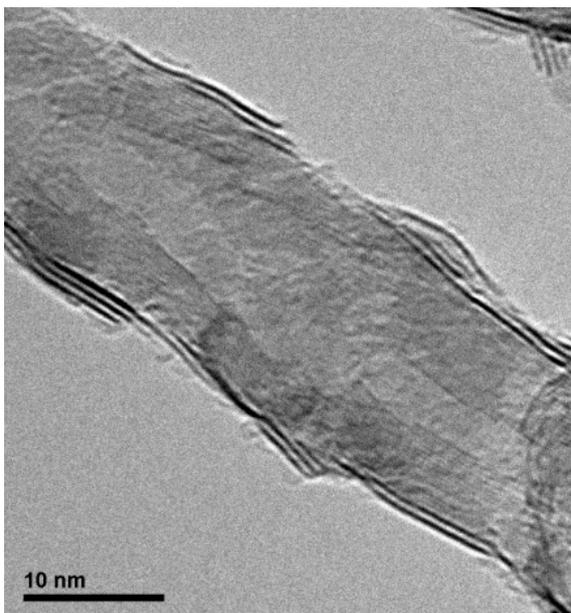
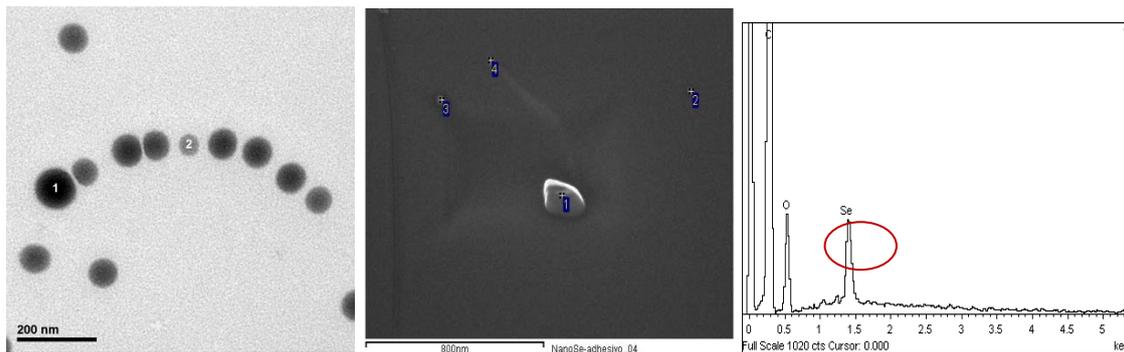


Imagen TEM representativa de materiales híbridos consistentes en nanofibras de carbono recubiertas coaxialmente por láminas de sulfuro de molibdeno. Estos materiales han sido utilizados como catalizadores en procesos de mejora de las propiedades físico-químicas de fracciones pesadas de petróleo. Cortesía de José Luis Pinilla, Grupo de Conversión de Combustibles, Instituto de Carboquímica-CSIC.

TEM y FESEM: Partículas de NanoSe en una solución estabilizada:



Micrografía TEM de las SeNPs incorporadas en el adhesivo (izquierda) y micrografía FESEM de las SeNPs incorporadas en el laminado plástico (centro). A la derecha se muestra uno de los microanálisis EDS realizados para identificar las partículas. Publicado en *Anal Bioanal Chem* (2016) 408:6659–6670. Cortesía de Cristina Nerín, Grupo GUIA (Grupo Universitario de Investigación Analítica), Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A).

FESEM

Ejemplo estudio de EBSD de una cáscara de huevo de dinosaurio en el FESEM. (Dra. Blanca Bauluz)

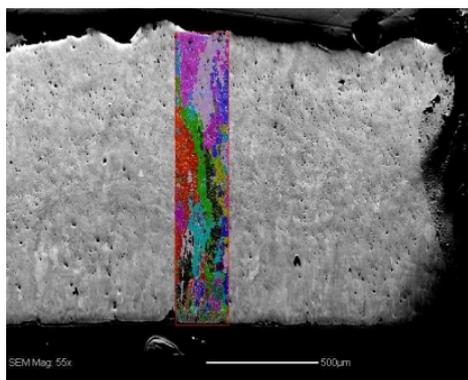
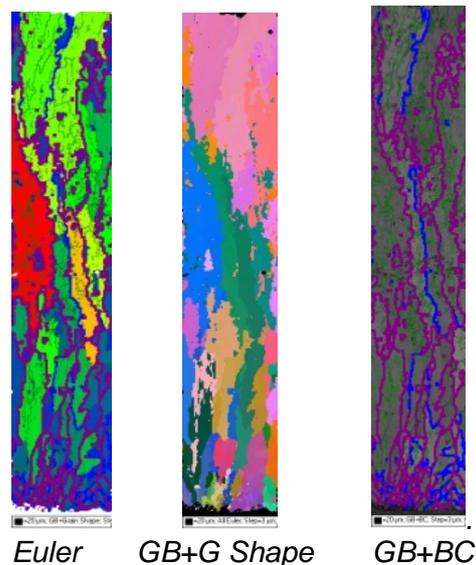
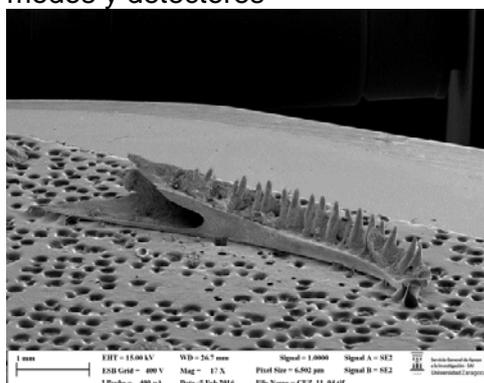


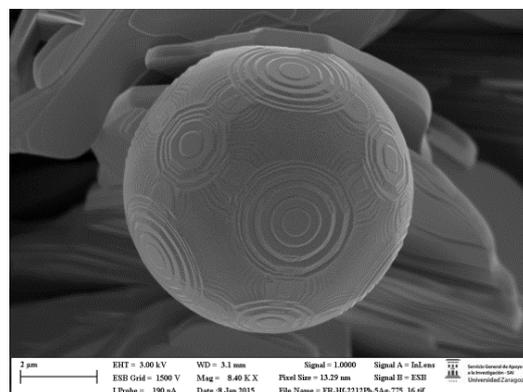
Imagen de forescatter



Ejemplos de imágenes con distintos modos y detectores



Modo Depth of Field (Dr. Miguel Moreno)

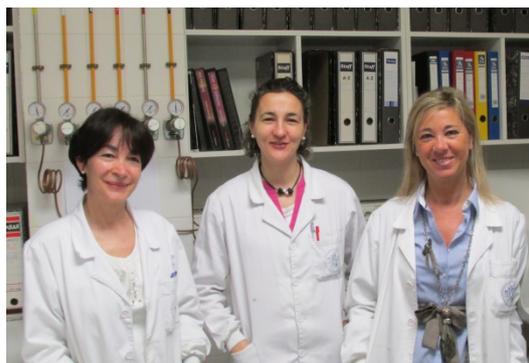


Portada de la Revista Científica: *Materials Today* (Dra. M. Madre)

SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Es un 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.



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

<http://sai.unizar.es/analisis/index.html>

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 ultratrazas.

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.

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 4^o 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, el SAQ 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.

El Servicio de Análisis Químico 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.

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 en muestras de Sulfuro de Plata mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Al, Ba, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sr y Ti en cerámicas de la época musulmana mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Al, K, La, Na, P y S en muestras de catalizadores mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Ni, Pb y Zn en muestras de fangos mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Ba y Sr en muestras de alabastro mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Al, Ca, Cd, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, P, Pb, S y Ti en muestras de cebada mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

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

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

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

Determinación semicuantitativa de metales en muestras procedentes de depósitos en conducciones de gases mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación semicuantitativa de metales en muestras de kerógeno mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

SERVICIO DE 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/nucleicos/>



Pilar Mozas Alonso (UZ)
Mark Strunk (IACS)
Irene Santos Varela (IACS)
M^a José Pueyo Gracia (UZ)

Novedades año 2016

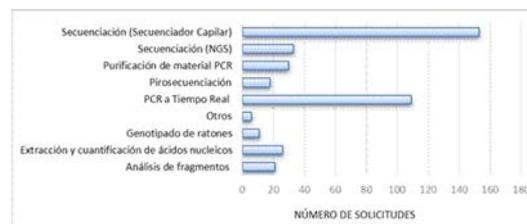
En 2016 el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional adquirió el sistema electroforético TapeStation 2200 (Agilent Technologies, Inc) con fondos del Gobierno de Aragón y fondos FEDER para los servicios del SAI de la Universidad de Zaragoza (convocatoria emitida por el Vicerrectorado de Política Científica el 8 de enero de 2016).

Este sistema electroforético ofrece un flujo de trabajo rápido, fiable y semiautomático para el control de la calidad de muestras de ADN, ARN y proteínas. Su uso permite controlar la calidad y cantidad del material genético que posteriormente se analiza en la plataforma de secuenciación masiva Ion Torrent presente en el servicio, garantizando, por tanto, las condiciones de partida propicias para la obtención de unas secuencias de calidad.

Con dicha plataforma de secuenciación masiva, el Servicio llevó a cabo proyectos de resecuenciación mediante tecnología Ampliseq, secuenciación de genoma completo de microorganismos, secuenciación de transcriptoma completo y dirigido, y estudios de metagenómica, teniendo capacidad para abordar también estudios de metilación y de exoma completo.

Prestaciones

Las técnicas de análisis de ácidos nucleicos que se ofertan, herramientas imprescindibles para la consecución de los principales objetivos marcados en las prioridades temáticas del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 (Plan Estatal de I+D+i), son: Obtención, Cuantificación, Estudio de Integridad y Electroforesis de ADN y ARN, PCR y PCR a Tiempo Real, Purificación de Material de PCR, Secuenciación de ADN capilar o masiva, Análisis de Fragmentos, Análisis de SNPs y Pirosecuenciación.



Ejemplos de trabajos destacados /significativos realizados en el Servicio

Durante el 2016, el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional colaboró con los siguientes grupos de investigación:

- Dislipemias Primarias.
- Fisiopatología Renal y Cardiovascular
- Bases moleculares de la aterosclerosis.

- Dieta mediterránea y aterosclerosis.
- Genética de los trastornos del metabolismo lipídico.
- Grupo de estudio de enfermedad de Gaucher y neoplasias hematológicas.
- Grupo de superficies y partículas nanoestructuradas.
- Biomedical Signal Interpretation and Computational Simulation (BSICoS).
- Micosis y nocardiosis.
- Patología digestiva.
- Pluripotencia en células troncales embrionarias.
- Medicina de la reproducción.
- Transtornos respiratorios del sueño.
- Grupo de investigación en insuficiencia cardiaca.
- Grupo de investigación de progenitores adultos del sistema cardiovascular (GIPASC).
- Genética de micobacterias.
- Biogenesis y Patología Mitocondrial
- Muerte Celular, Inflamación, Inmunidad y Cáncer.
- Enfermedades priónicas.
- Genética Clínica y Genómica Funcional.
- Ecología de la resistencia bacteriana.

El trabajo realizado por el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional para dichos grupos de investigación se vio reflejado, entre otra, en la siguiente producción científica:

Proyectos de investigación:

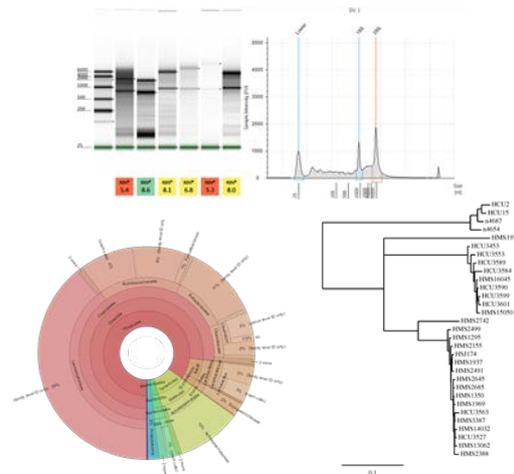
- La implicación de los Retrovirus Endógenos Humanos (HERV-K) en la esclerosis lateral amiotrófica. IIS Aragón. IP: Jon Schoorlemmer.
- Deeping in genetic and epigenetic associated with Niemann-Pick type C. Actelion Pharmaceuticals Allschwil, Switzerland. IP: Pilar Giraldo.
- ANTORCHA: From the Aragon Worker's Health Study to the Quest for Promoters of Cardiovascular Healthy Aging. Instituto Carlos III. PIE 16/00022. IP: Fernando Civeira.

Artículos en revistas científicas:

- In vivo chromatin targets of the transcription factor Yin Yang 2 in trophoblast stem cells. Pérez R; Macías S; Climent M; Contreras B, Muniesa P; Schoorlemmer J. PLoS One. DOI: 10.1371/journal.2016.
- Variants of LDLR and PCSK9 Associated with Variations in Response to Antihypercholesterolemic Effects of Armolipid Plus with Berberine. De Castro-Orós I, Solà R, Valls RM, Brea A, Mozas P, Puzo J, Pocoví M. Genetic PLoS One. 2016 Mar25; 11(3):e0150785.doi:10.1371/eCollection 2016.
- MicroRNA expression profile in human coronary smooth muscle cell-derived microparticles is a source of biomarkers. De Gonzalo-Calvo D, Cenarro A, Civeira F, Llorente-Cortes V. Clin Investig Arterioscler. 2016 Jul-Aug; 28(4):167-77.

Comunicaciones a congresos:

Relación del porcentaje de metilación de MGMT mediante pirosecuenciación con la supervivencia en glioblastoma multiforme. Aguas J, Mozas P, Sota P, Del Rio C, Bordonaba B, Rodrigo V, Comuñas F. Comunicación oral. Congreso Internacional de Neurocirugía. Neuroiberia 2016. Estoril (Portugal).



SERVICIO DE CIRUGÍA EXPERIMENTAL

El Servicio de Cirugía Experimental nacido como parte del extinto Servicio de Biomedicina y Biomateriales, forma parte del SCT de Cirugía experimental del IACS, y pone a disposición tanto de la comunidad universitaria, como de empresas públicas y privadas sus instalaciones para la realización de docencia o investigación que requieran la utilización de animales vivos (cerdo, oveja, conejo y rata) y el asesoramiento para poder realizarlo.

<http://sai.unizar.es/cirugia-exp/index.html>

<http://www.iacs.es/servicios/servicios-cientifico-tecnicos/secuenciacion-y-genomica-funcional/>



Cristina Pastor Oliver (IACS)
 Javier Gómez-Arrue Azpiazu (IACS)
 M^a Carmen Navarro Lapeña (HCULB)
 Aurora García Encina (UZ)
 Luis Mógica Lozano (UZ)
 Alicia Arnal Ortiz (IACS)

Infraestructura

Zona de estabulación

El servicio dispone de dos cuartos de estabulación de medianos animales (cerdo y oveja), con una capacidad máxima de 75 animales; una sala de postoperatorio, para 4 animales, un cuarto de cuarentena; dos de estabulación para conejos y un cuarto para rata con racks ventilados.

Zona laboratorios y quirófanos

- Una sala de preparación de animales.
- Un laboratorio para gestionar muestras.
- Una sala de microcirugía multifuncional (como aula de docencia) con 15 puestos.
- Un quirófano de necropsias con dos mesas quirúrgicas.
- Un bloque quirúrgico, totalmente plomado, que consta de 3 quirófanos equipados para la realización de cualquier procedimiento quirúrgico. Uno de los quirófanos es doble. Una central de esterilización, vestuarios

femenino y masculino y un almacén para el material e instrumental quirúrgico.

Servicios

Una sala de lavado de jaulas y zona de limpieza de racks. Un almacén para conservar el material necesario para el cuidado y alimentación de los animales.

Prestaciones

Desarrollo de programas de formación en habilidades quirúrgicas: cirugía mínimamente invasiva, cirugía convencional, microcirugía, habilidades quirúrgicas para personal de enfermería y médicos de atención primaria.

Asesoramiento y gestión de proyectos de investigación con animales de experimentación. Realización de intervenciones quirúrgicas en animales de experimentación superponibles a las humanas.

Estabulación transitoria de los animales utilizados para la Investigación y la formación.

Técnicas de radiología convencional y ecografía.

Control postoperatorio y estabulación de los animales de experimentación en los casos que se requieran.



Durante el año 2016 hemos realizado una treintena de cursos y sesiones prácticas, algunos de ellos en colaboración con instituciones públicas y privadas así como con casas comerciales interesadas en dar a conocer sus productos:

Colaboraciones

STORZ Medical, Laboratorios EFFIK, Palex, Bioser, Best Medic, Nordic, Intermedic, Ethicon, Hospital Universitario "Miguel Servet", Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa", Clínica Montpellier, Teleflex, Ipsen, Baxter, Sociedad Española de Neurocirugía (SENEC), MERCK SERONO, ICOMZ, Astellas, MEDTRONIC, APPLIED, Sumisan, AEC (Sección de Cirugía Endoscópica).

Ejemplos de trabajos destacados /significativos realizados en el Servicio

La formación ha sido impartida a 244 alumnos entre los que se encontraban especialistas en:

- Cirugía General y aparato Digestivo,
- Ginecología y Obstetricia,
- Urología,
- Neurocirugía,
- Cirugía Plástica y Reparadora,
- Cirugía Máxilo-facial,
- Cirugía Torácica,
- Traumatología y Ortopedia
- Médicos de Atención Primaria,
- Enfermería de Atención Primaria
- Matronas
- Odontólogos

Hemos introducido el cadáver humano. Este modelo es sumamente importante para el desarrollo y adquisición de habilidades quirúrgicas en todas las especialidades pero especialmente en traumatología y ortopedia. Es el procedimiento que cerraría un itinerario formativo completo, diseñado para comenzar con un biomodelo inerte, continuar con el modelo animal

adecuado para cada programa y especialidad y finalizar con el modelo anatómico propio de la especie humana: el cadáver crioconservado.

Se ha firmado un convenio de colaboración con el Hospital MAZ de Zaragoza y con La Universidad San Jorge para que el Servicio de Cirugía Experimental sea un dispositivo docente.

Desde enero hasta junio del 2016, se ha continuado con la realización prácticas de microcirugía para los residentes de: Cirugía Plástica, Cirugía, Máxilo Facial y Neurocirugía.

Así mismo, dos alumnos del último curso del grado de Veterinaria, a través de UNIVERSA, han realizado prácticas quirúrgicas desde enero hasta junio de 2016. Esta práctica se mantiene en la actualidad con nuevos alumnos.

Por último, en relación con la difusión de la cartera de servicios del Servicio

Científico Técnico de Cirugía Experimental, se han desarrollado las siguientes actividades:

- ✓ Presentación de una ponencia en el XXII Congreso de la Sociedad Española de Investigaciones Quirúrgicas.

- ✓ Se celebró una reunión con el jefe de sección del Servicio de Cirugía Vascular del HUMS, dándole a conocer las actividades que se podían realizar en nuestras instalaciones, tanto desde el punto de vista de la formación como de la investigación. En ella, se destacó el apoyo que pueden encontrar tanto desde el punto de vista metodológico y bioestadístico como de experimentación básica, con el soporte de otros Servicios del IACS como Anatomía Patológica, Microscopía e imagen, Cultivo Celular, etc. Este encuentro ha dado como resultado el desarrollo de un programa de formación de suturas vasculares en modelo animal (cerdo) tanto para residentes como para adjuntos.

- ✓ Durante este tiempo hemos comunicado a la prensa algunas de las actividades innovadoras realizadas, tales como el curso de Cirugía oncoplástica en ginecología oncoplástica con el fin de dar a conocer el trabajo realizado.



SERVICIO DE 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.

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*

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



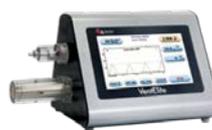
- 1 responsable técnico del Servicio (UZ)
- 1 técnico de área (IACS)
- 2 técnicos especialistas (UZ)
- 2 técnicos de apoyo (IACS)
- 4 oficiales de laboratorio (UZ)

Novedades año 2016

Con la última dotación de infraestructura que el Vicerrectorado de Política Científica de la Universidad de Zaragoza ha concedido al SAI, proveniente de la cofinanciación entre Gobierno de Aragón y Fondos FEDER (convocatoria de enero 2016), el SCT de Animalario ha adquirido en el 2016:

- Sistema de monitorización fisiológica con ventilador (VentElite) para roedores (Harvard Apparatus). Permite un control fiable y saludable de la respiración de los animales bajo anestesia junto a una monitorización exhaustiva con adquisición de datos tales como temperatura rectal, ECG

(derivaciones I, II, III, aVL, aVR y aVF), frecuencia cardíaca (200 a 800 ppm), frecuencia respiratoria (25 a 330 rpm), presión sanguínea (valores de sístole y diástole), niveles de CO₂ y SpO₂ (80 a 100% de saturación, con un sensor de pulsioximetría en la cola).



- Cabina de cambio con flujo laminar (Changing Station) CS5-EVO PLUS de Tecniplast. Ubicada en sala 3 de la

zona experimental, este nuevo equipamiento nos permite poder alojar animales inmunodeficientes en racks ventilados, asegurando que se mantienen las condiciones sanitarias más exigentes.



En septiembre de este año se incorporó una nueva responsable técnico del Servicio en sustitución de la anterior, que causó baja voluntaria.

Prestaciones

En sus instalaciones, el Servicio de animalario ofrece en la zona experimental servicios de alojamiento de animales de laboratorio (roedores) así como otros servicios de apoyo al trabajo experimental: laboratorio de Transgénesis, Imagen radiactiva (SPECT-CT), Imagen Óptica, Metabolismo y Telemetría, Actividad y Comportamiento y Laboratorio de Bioseguridad P2.

El Servicio cuenta además con una zona de cría bajo barrera tipo II, donde se producen y mantienen distintas líneas de ratones/ratas modificados genéticamente, con los que

actualmente se realizan procedimientos enmarcados en proyectos relacionados con la investigación en colitis crónica, desarrollo de compuestos antitumorales, aterosclerosis, terapias frente al Alzheimer, aplicaciones en el uso de nanopartículas, ELA, etc.

Para su mantenimiento contamos con un control informático permanente de la temperatura, humedad y ciclo de luz, con fases de ocaso y amanecer.

Disponemos además de un personal altamente cualificado, con la acreditación profesional exigida por la normativa en vigor, y con amplia experiencia en el campo de la experimentación animal, siguiendo un programa de formación continua que asegura una adaptación constante a las necesidades de la investigación.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El 13 de septiembre de 2016, el Consejo de Dirección de la Universidad de Zaragoza, animado por las recomendaciones de la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal, aprobó la adhesión de nuestra institución al "Acuerdo de Transparencia sobre el uso de animales de experimentación científica en España". Este acuerdo se ha promovido desde la Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE), con la colaboración de la Asociación Europea para la Investigación Animal (EARA) y fue lanzado públicamente el 20 de septiembre de 2016.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Durante el año 2016, el Servicio ha seguido colaborando en las líneas de investigación que continúan llevándose a cabo en el área biomédica.

SERVICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS

El Servicio de Microscopia Electrónica de Sistemas Biológicos ofrece a la Comunidad Universitaria, a las instituciones y a las empresas un conjunto de prestaciones de preparación de muestras biológicas y de observación de las mismas a través de la microscopia electrónica.

<http://sai.unizar.es/microscop-bio>



M^a José Marín Esteban
M^a Rosa Bueno Martínez

Novedades año 2016

En el año 2016 se llevó a cabo la renovación y mejora del equipamiento del servicio proveniente de la dotación de infraestructura concedida al SAI por el Vicerrectorado de Política Científica de la Universidad de Zaragoza, resultante de la cofinanciación entre el Gobierno de Aragón y Fondos FEDER (convocatoria de enero 2016).

- ✓ Se renovó la enfriadora del sistema de refrigeración del microscopio electrónico de transmisión JEOL 1010.
- ✓ Se mejoró el equipamiento del laboratorio de preparación de muestras con la adquisición de un microscopio directo NIKON Eclipse CI-L y un microscopio estereoscópico triocular con zoom NIKON SMZ-745T1.

Prestaciones

El equipamiento existente en el Servicio de Microscopia Electrónica de Sistemas Biológicos permite obtener imágenes a grandes aumentos y alta resolución de la ultraestructura de muestras biológicas:

- Muestras de tejidos animales.
- Muestras vegetales.
- Cultivos celulares
- Suspensiones celulares.



Cartera de servicios

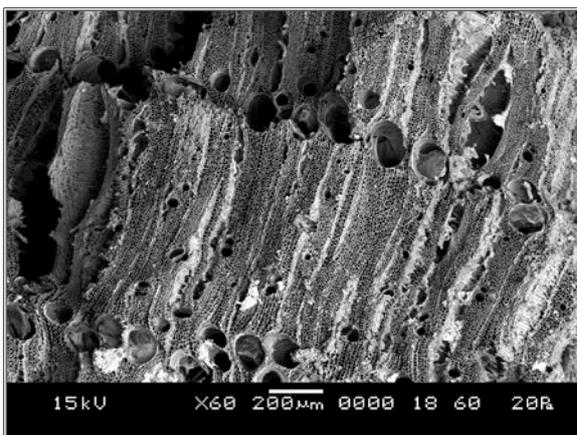
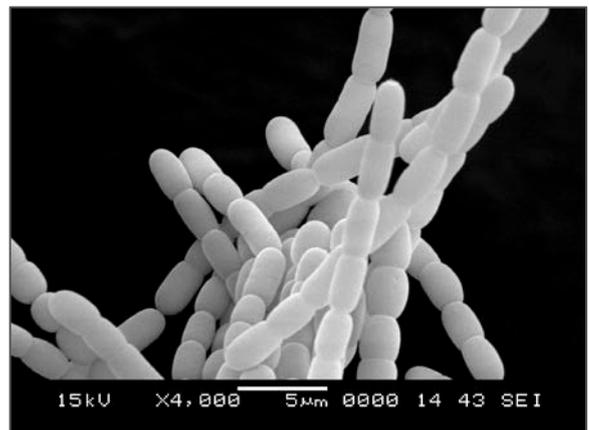
- Preparación de muestras biológicas para la observación en microscopio electrónico de transmisión (TEM): fijación, deshidratación en alcoholes, aplicación de contrastadores, inclusión en resinas epoxi, tinción negativa.

- Realización de cortes con ultramicrotomo:
 - Cortes semifinos para microscopía óptica.
 - Cortes ultrafinos para microscopía electrónica.
- Observación de las muestras en microscopio electrónico de transmisión (TEM).
- Captura de imágenes ultraestructurales en distintos formatos digitales.
- Preparación de muestras y recubrimiento con Au/Pd para su observación en microscopio electrónico de barrido (SEM).
- Observación de las muestras en microscopio electrónico de barrido de bajo vacío (SEM-LV).
- Captura de las imágenes de electrones secundario y de electrones retrodispersados en distintos formatos digitales.
- Tratamiento digital de las imágenes:
 - Mejora de contraste, eliminación de ruido, etc.
 - Composición de imágenes.
 - Análisis cuantitativo y obtención de medidas.
 - Asesoramiento en el tratamiento de las imágenes.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Microscopía electrónica de barrido de la cianobacteria filamentosa *Anabaena* (*Nostoc* sp.) PCC7120 cultivada en medio BG11.

Dpto. Bioquímica y Biología Celular y Molecular de la Universidad de Zaragoza.



Determinación de restos paleobotánicos. Fragmento de carbón de fresno (*Fraxinus* sp).

Dpto. Ciencias de la Antigüedad de la Universidad de Zaragoza.

SERVICIO DE CITÓMICA

“Citómica” es el estudio de los sistemas biológicos como células individualizadas, tratando de entender la arquitectura molecular y funcional. Esto se consigue mediante técnicas de citometría, microscopía y fluorescencia, que permiten visualizar componentes y cuantificar funciones de cada célula tanto “in vivo” como “in vitro”. 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.



Desirée Pereboom Maicas

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

Prestaciones

El Amnis ImageStreamX es un novedoso sistema citométrico basado en la imagen, realiza determinaciones fusionando morfología y función celular con cuantificaciones estadísticas. Así, este instrumento a la vez que analiza los componentes celulares, obtiene fotografías célula a célula en doce canales del espectro lumínico, obteniendo numerosos datos estadísticos (ver foto inferior).



El espectrofluorímetro FluoroMax 4 cuantifica los espectros de excitación y emisión de cualquier sustancia: fluorocromos, reactivos, nanopartículas, etc.

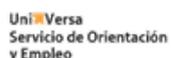
El espectrofotómetro microplacas termostaticado Eon (Biotek) es muy útil en todo tipo de ensayos, tanto determinaciones a punto final, como cinéticas enzimáticas (ver foto inferior).



También disponemos de un microscopio Invertido de Fluorescencia Nikon Eclipse TE2000S con cámara de fotografía digital incorporada.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Desde su inicio, el Servicio de Citómica desarrolla actividades de docencia y divulgación en colaboración con Universa, IIS, CIBA y Gobierno de Aragón. Se imparten cursos de formación para investigadores dando a conocer la función y la utilidad de las técnicas citométricas:



“Láseres, fundamentos y aplicaciones” impartiendo docencia desde el año 2008.



“Curso básico de citometría de flujo” con colaboración IACS y Gobierno de Aragón.



Se imparte docencia en grados de Medicina, Biotecnología y máster universitario.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En el Servicio de Citómica se han realizado trabajos de investigación en distintos modelos celulares. Las determinaciones de citometría de imagen AMNIS, citometría de flujo y test de viabilidad celular mediante ensayos MTT y Alamar-blue en microplacas, son las técnicas recientemente ofertadas por el Servicio.

Algunas de estas determinaciones se han publicado en revistas científicas: “In-vitro toxicity of carbon nanotube/polylysine colloids to colon cancer cells”. *IET Nanobiotechnology*, 2016 vol. 10, Iss 6, pp 374-381.

También se han publicado 6 abstracts en la revista *J Physiol Biochem* (2016) 72 (Suppl 1): S1–S111: “Study of quercetin in ultraviolet irradiation fibroblasts”, “UV radiations effects on fibroblasts”, “Study of ultraviolet radiation effect on fibroblasts and quercetin protection”, “GPR30 effects on renovascular function”, “Lethal effects of sulfur mustard on fibroblast populations”, “Study of glycolic acid peeling treatment effect and quercetin on fibroblasts”.

Se han realizado las determinaciones para dos tesis doctorales: “Estudio del efecto de la radiación ultravioleta sobre fibroblastos y su protección por quercetina” (tesis publicada) y “Evaluación de la situación inmunológica en caballos con signos de atopia y/o de ORVA (Obstrucción Recurrente de las Vías Aéreas) tratados mediante hiposensibilización” (tesis depositada).

Colaboración y determinaciones en el Trabajo Fin de Master: “Cirugía Intrarrenal Retrógrada (RIRS): estudio en un único centro hospitalario del manejo de las litiasis renales mediante ureterorenoscopia”.

Se han realizado todas las determinaciones de seis Trabajos de Fin de Grado: “Estudio del efecto de CES (2-cloroetil-sulfuro) y quercetina en fibroblastos humanos”, “Estudio del efecto del ácido glicólico de los peeling químicos y la quercetina sobre fibroblastos”, “Estudio del mecanismo de protección celular de los derivados de la melatonina”, “Estudio del mecanismo antitóxico de la quercetina”, “Estudio de los efectos celulares del ácido glicólico sobre cultivo primario de fibroblastos humanos” y “Protección celular frente a compuestos de gas mostaza en fibroblastos”. Además del inicio de algunas tutelas que finalizarán en el 2017.

Así mismo, se han realizado estudios funcionales en células vivas a 37°C determinando potencial de membrana y radicales libres para diversos investigadores.

Por último, durante este año se ha continuado en el desarrollo de nuevas aplicaciones de la citometría de imagen, para ampliar las posibilidades exploratorias de los efectos de las nanopartículas y los estudios de toxicidad y muerte celular.

SERVICIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El Servicio de Análisis Microbiológico se encarga de mantener en óptimas condiciones de trabajo la instalación que permite a los investigadores trabajar con microorganismos que requieren un nivel 3 de contención. Realiza también diferentes técnicas en apoyo a investigaciones en el ámbito de la microbiología.

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



Ana Isabel Sánchez Bellido
Carmen Lafoz Pueyo

Novedades año 2016

Como técnica incorporada al Servicio se ha procedido a la realización de análisis ambientales en salas limpias como control de eficacia de desinfección.



Este año las técnicas del Servicio han sustituido el sistema de esterilización de la sala, que se realizaba semestralmente mediante vapores de formaldehído, por vaporización con peróxido de hidrógeno, con el generador Aeroturbex que transforma una solución líquida (peróxido de hidrógeno) en aerosol con un tamaño de partícula inferior a 10 micras, avanzando con ello en la seguridad de los trabajadores ya que este producto, no tiene las tasas de peligrosidad del anterior.

Esto ha sido posible gracias a la comunicación de necesidades entre

servicios, en concreto entre el servicio de Animalario del CIBA, que requería de controles microbiológicos ambientales, y el Servicio de análisis microbiológico, que necesitaba un nuevo sistema de vaporización, cedido por el primer Servicio al segundo.

Durante este año el sistema de esterilización por vapor (AUTOCLAVE), que posee el laboratorio, ha sufrido varias averías. Esto ha supuesto, pese al contrato de mantenimiento suscrito, un inconveniente a la hora de planificar el trabajo y a la hora del balance económico. La antigüedad del autoclave, el uso continuado y las condiciones que sufre, hacen que estas averías sean cada vez más frecuentes.

Además, se continuó con el tipado de cepas de *M. tuberculosis*, introduciendo mejoras en la técnica MIRU-VNTR.



Pese a que durante el año se produjo la baja y sustitución de la persona que había desarrollado el trabajo como

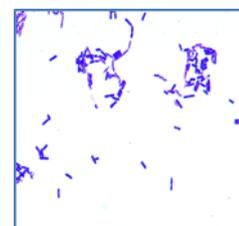
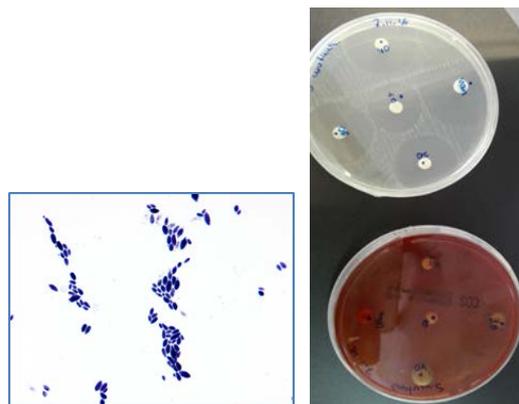
técnico del Servicio desde su creación, a finales de año se consiguió que la plantilla del Servicio se incrementara con la dotación de un puesto de técnico medio. Con ello se pretende retomar e impulsar el trabajo del servicio. En concreto, por un lado se quiere actualizar las técnicas ofertadas, adecuándolas al cambio en la demanda y, por otro, buscar nuevos usuarios, con el fin de ofrecer un servicio más amplio y diversificado.

Los técnicos del servicio durante el año 2016 han realizado cursos de perfeccionamiento profesional necesarios para su trabajo: "2º Curso Avanzado en Bioseguridad", conforme a la CWA 15793:2008; "Competencia del profesional en bioseguridad", organizado en la Universidad Autónoma de Madrid; CNB,CBM, y AEBIOS, y la obtención de la Certificación profesional en Gestión de Riesgo Biológico, de IFBA; y, por último, se ha asistido a un curso de actualización en tipado: "MIRU-VNTR Typing Trainig", organizado por la empresa Genoscreen, en Lille (Francia).

Prestaciones

El Servicio cuenta con un laboratorio de contención biológica tipo 3, del que se ocupa el personal del Servicio.

La atención incluye desde el control del parámetro de esterilización periódica de la sala y cabinas, pasando por la reposición de equipos de protección individual (EPIs) especiales para el laboratorio P3, con el objetivo de que en ningún momento se vea comprometida la seguridad ni de los usuarios ni de la sala, hasta la esterilización y la gestión de residuos contaminados. Además, se ha incorporado el adiestramiento de los nuevos usuarios previo al uso de las instalaciones.



Este año se continuó con las técnicas que permiten la identificación de microorganismos ligados a vegetales para una empresa de productos fitosanitarios, mediante la secuenciación del ADNr 16s. Este estudio se ha realizado en coordinación con el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional.

SERVICIO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

El Servicio de Instrumentación Electrónica realiza trabajos de diseño y fabricación de prototipos electrónicos, desarrolla software para control y adquisición de datos y repara instrumentación electrónica.

<http://sai.unizar.es/electronica/index.html>



Pedro Téllez Yus
 Ángel López Escribano
 Ángel Lara Narvi3n
 Jos3 Mar3a Garc3a del Pozo

Novedades a3o 2016

En el cap3tulo de infraestructuras, hay que resaltar que en la 3ltima convocatoria de infraestructura de enero 2016 que el Vicerrectorado de Pol3tica Cient3fica de la Universidad de Zaragoza ha concedido al SAI, proveniente de la cofinanciaci3n entre Gobierno de Arag3n y Fondos FEDER, el Servicio de Instrumentaci3n Electr3nica ha adquirido nuevos equipos de medida (un calibrador multifunci3n DPI-620CE y un osciloscopio port3til Tektronix TBS-1102B) y ha podido renovar equipamiento antiguo (estaciones de soldadura, desoldadura y micro-soldadura JBC, generador de se3ales Keysight 33612A, y medidor LCR G-Instek 8101G).



**Ejemplos de trabajos destacados/
 significativos realizados en el Servicio**

Durante el pasado a3o 2016, en el Servicio de Instrumentaci3n Electr3nica se han realizado diversos desarrollos de equipos electr3nicos y programas de control y adquisici3n de datos, tanto para investigaci3n como para docencia, y se han llevado a cabo multitud de reparaciones en equipos muy diversos, que van desde instrumentos b3sicos de laboratorio hasta grandes equipos. En algunos casos, equipos que implican reparaciones muy costosas si se realizan por parte de los servicios t3cnicos de estos equipos. Las reparaciones realizadas por el personal t3cnico del Servicio suponen un gran ahorro en tiempo y dinero. En ocasiones se trata de equipos con muchos a3os de servicio, que incluso se encuentran ya fuera de mantenimiento y que, de no ser reparados, supondr3a tener que renovarlos completamente.

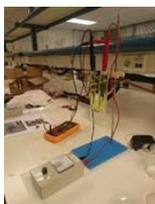
Ejemplos de algunas reparaciones de equipos

- Reparaci3n de un AGILENT N4906A para an3lisis de comunicaciones digitales de alta velocidad. **Dpto. de Ingenier3a El3ctrica y Comunicaciones. Facultad de Ciencias.**

- Reparación de una refrigeradora del equipo análisis de rayos X en polvo. **Servicio de Difracción de Rayos X (SAI).**
- Reparación de un interfaz de una cuba de Langmuir. **Dpto. de Química Física. Facultad de Ciencias.**
- Reparación de la fuente de corriente del electroimán del Laboratorio de Magnetismo. **Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. Facultad de Ciencias.**
- Reparación de un equipo para análisis tribológico y mecánico de materiales. **Dpto. de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos. EINA.**

Ejemplos de equipos desarrollados para prácticas docentes

- Diseño y montaje de fuentes de intensidad para el estudio de la corrosión del hierro. **Departamento de Química Física. Facultad de Ciencias.**

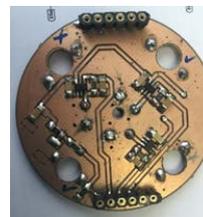


- Diseño y montaje de la electrónica y desarrollo del software para la medida de la capacidad calorífica de gases. **Dpto. Física de la Materia Condensada. Facultad de Ciencias.**
- Diseño y montaje de la instrumentación para la determinación del coeficiente adiabático de gases utilizando un oscilador de gas de tipo Flammersfeld. **Dpto. Física de la Materia Condensada. Facultad de Ciencias.**

- Diseño y montaje de fuentes de alimentación de alto voltaje para alimentación de detectores de centelleo. **Dpto. de Física Nuclear. Facultad de Ciencias.**
- Diseño y montaje de la electrónica y desarrollo del software para una máquina universal de ensayos mecánicos. **Dpto. de Ingeniería de Diseño y Fabricación. EINA.**
- Diseño y montaje de relojes multifunción con sensores ópticos y magnéticos. **Dpto. Física de la Materia Condensada. EINA.**

Ejemplos de trabajos desarrollados para investigación

- Diseño de circuitos para la determinación del patrón de dispersión luminosa de un conjunto de partículas en suspensión. Desarrollo de una aplicación para la adquisición de datos. **Dpto. de Ciencia de Materiales y fluidos. EINA.**



- Diseño y montaje del control automático de la presión para una instalación de medida de densidades mediante el método de tubo vibrante. **Dpto. de Química Física. Facultad de Ciencias.**
- Automatización de la planta piloto CLC – Sólidos 1KW. Incluye diversos tipos de sensores de presión, temperatura y flujo de gases. **Instituto de Carboquímica. CSIC.**

SERVICIO DE 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 nuevos desarrollos de equipos para el desarrollo de la labor científica en la Universidad de Zaragoza desde mediados de los años 80.

<http://sai.unizar.es/mecanica/index.html>



Rafael Lana Calvo
Ismael Asensio París

Novedades año 2016

Durante el año 2016 el personal del Servicio de Mecánica de Precisión, asistió a la Bienal de Máquina-Herramienta que se celebró en Bilbao, durante el mes de mayo. En esta importante muestra se pueden conocer las novedades que surgen en el ámbito de la fabricación relativas al 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.

**Prestaciones**

El Servicio de Mecánica de Precisión desarrolla su labor principalmente en el campo de la fabricación con la técnica de arranque de viruta.

Su labor se desarrolla principalmente con tornos CNC y convencionales, centros de mecanizado CNC y electroerosión de corte por hilo sumergido.

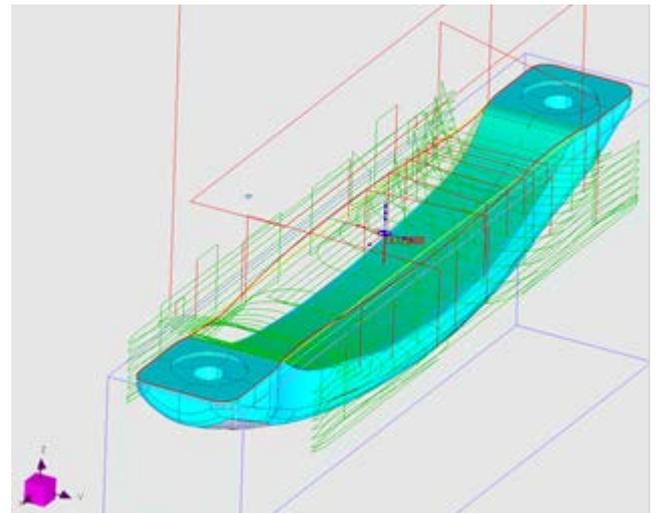
Ejemplos de trabajos destacados /significativos realizados en el Servicio*Proyecto Motostudent UNIZAR*

En el año 2016, 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 requiriendo, asesorando en la fabricación y en la búsqueda de talleres que les ayudaran en su objetivo.

Dispositivos para valoración médica de pacientes con lesión de esquinca cervical.

Colaboración con el grupo de investigación IDERGO (I3A). El servicio de Mecánica de Precisión ha asesorado en el diseño mecánico y fabricado íntegramente varios dispositivos para comprobación del grado de invalidez de lesionados de esquinca cervical. El proyecto, solicitado por PREMAP al grupo de investigación IDERGO (I3A), es de aplicación actualmente, entre otros, para los médicos forenses encargados de valorar el grado de invalidez de personas que, por ejemplo, han sufrido un accidente de tráfico (choque por detrás) resultando con este tipo de lesión. Entre los principales dispositivos fabricados, se encuentran varios dinamómetros de mano y plataformas de equilibrio.



SERVICIO DE LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS

El Servicio de Líquidos Criogénicos ofrece a los miembros de la Comunidad Universitaria, de Institutos y Centros Mixtos el suministro de líquidos criogénicos (Nitrógeno y Helio) y de gases industriales (Nitrógeno, Helio y Argón), para cubrir las necesidades de dichos productos en trabajos de investigación y de prácticas docentes. Además ofrece asesoramiento y servicio técnico.

<http://sai.unizar.es/liquid-crio/index.html>

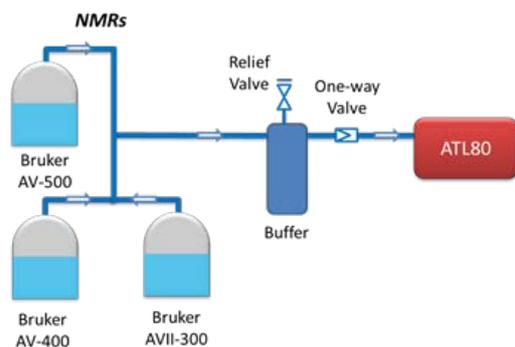


Fernando Gómez Gallego
Marta Castrillo Villa
David Finol Juan

Novedades año 2016

Durante este año se ha continuado en la investigación y desarrollo de mejoras en las tecnologías de licuefacción ATL (Advanced Technology Liquefiers) y purificación ATP (Advanced Technology Purifiers) de Helio en colaboración con la empresa americana Quantum Design y el personal del grupo de investigación liderado por el prof. Conrado Rillo.

A lo largo del año 2016 el Servicio ha conectado la evaporación de dos equipos más de RMN al sistema de recuperación. La conexión se ha realizado con la configuración Direct Recovery (DR), en la que la evaporación del equipo es llevada, a través de conducciones metálicas, directamente al licuefactor (ATL80), sin necesidad de etapas de presurización ni de purificación.



Los equipos RMN son muy sensibles a los cambios de presión en el dewar, y mediante la configuración DR, se logra mantener una presión ultra-estable, ligeramente superior a presión atmosférica: 3.4 mbar(g) con variaciones de menos de 1 mbar.

Este año 2016 el Servicio ha firmado un nuevo concurso de gases. El suministrador de Argón gas desde junio de 2016 ha pasado a ser Messer. El resto de los productos continúan siendo suministrados por las mismas empresas de gases, Praxair en el caso del nitrógeno líquido y Air Liquide en el caso del helio, tanto líquido como gas.

Prestaciones

El Servicio, además de suministrar a los usuarios gases y líquidos, ofrece otras prestaciones como préstamo de material, gestión de compras (asesorando sobre la mejor opción según las necesidades), asesoramiento sobre sistemas criogénicos, reparación y mantenimiento de los mismos, y formación.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El Servicio ha colaborado en los siguientes proyectos de divulgación: Semana de Inmersión en Ciencias 2016, organizada por la Facultad de Ciencias; Jornada de puertas abiertas 2015-2016 y 2016-2017 de la Facultad de Ciencias y Circuitos Científicos.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

El Servicio de Líquidos Criogénicos sigue inmerso en el desarrollo e investigación de la nueva tecnología de recuperación y licuefacción de Helio con capacidad de adaptar la producción al consumo de Helio líquido, sin pérdidas, sencilla y fácil de manejar para que pueda estar al alcance de laboratorios de investigación, hospitales e industrias de todo el mundo.

A continuación se muestra una breve descripción de las tareas que se han llevado a cabo durante este año:

1) Planta de licuefacción de Helio "Verde" (Helio libre de Hidrógeno):

Hemos descubierto que la presencia de trazas de Hidrógeno molecular en Helio líquido es la causa de bloqueos en impedancias de flujo de Helio. Estos bloqueos anulan el control de temperatura de determinados equipos y obligan a calentar hasta temperatura ambiente todo el criostato. Este es un

problema que ocurre en muchos laboratorios del mundo.

La presencia de trazas de Hidrógeno en el Helio gas es inevitable, ya que este es un subproducto de los pozos de gas natural de los que se extrae el Helio.

Durante este año 2016 hemos adquirido un nuevo purificador químico (getter) frío y hemos cambiado la configuración de esta parte de la planta para conseguir una mayor eficiencia de la misma al reducir considerablemente el tiempo y el coste necesario para el mantenimiento. Añadiendo, además, una etapa de extra que garantiza la eliminación del hidrógeno incluso en situaciones de corte eléctrico o de saturación del material getter primario. Desde que el Servicio ha instalado la configuración de planta de "helio verde" (22/10/2014) no ha vuelto a aparecer ningún bloqueo de impedancias.

Además se están modificando los getters calientes para poder realizar el mantenimiento de los mismos en el Servicio sin necesidad de recurrir al servicio oficial.

2) Modificación licuefactor ATL160

El Servicio de Líquidos Criogénicos está colaborando en la investigación de un nuevo proceso de licuefacción basado en la modificación de uno de los ATL160 del Servicio. En la actualidad se ha conseguido que la tasa de licuefacción del mismo pase de ser de 22-27 litros/día (ATL convencional) a unos 50 litros/día.

Esto le está permitiendo al Servicio disponer de 160 litros de helio líquido en menos de tres días cuando la demanda lo requiere.

3) Detector de H₂

El Servicio de Líquidos Criogénicos utiliza este dispositivo para verificar la ausencia de trazas de Hidrógeno molecular en el helio líquido suministrado.

Seguimos inmersos en el desarrollo y mejora de este dispositivo para conseguir que cada vez sea más robusto y fácil de utilizar.

4) Nuevo ATP

Quantum Design ha cedido un ATP30 para la investigación de nuevos procesos de licuefacción en los que se está trabajando en estos momentos.

En el año 2016 se han publicado los resultados de la investigación acerca de la pureza del helio y la problemática de la contaminación por niveles subtraza de hidrógeno en una revista regular: la publicación incluye el detector de H₂ y la configuración de la etapa de purificación testeada e implementada en el Servicio que permite la obtención de helio libre de hidrógeno.

- Hydrogen-Free Liquid-Helium Recovery Plants: The Solution for Low-Temperature Flow Impedance Blocking. Phys. Rev. Appl. 6, 024017 (2016).

DOI: [10.1103/PhysRevApplied.6.024017](https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.6.024017)

SERVICIO DE 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/microscop-opt/index.html>



Ana M^a Antón Fresno
M^a Luisa Pérez Morata

Prestaciones

Microscopía

Realización de observaciones y fotografía digital con las siguientes técnicas:

***Técnica de luz transmitida**



Muestra de roca nefelinítica

***Técnica de luz incidente**



Muestra arenítica con cobre nativo y otros minerales de cobre.

***Técnica de observación en contraste diferencial de fases**



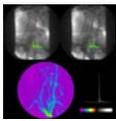
Rotífero en vivo
(Philodina sp.)

Análisis de imagen

En el campo de la imagen se ofrecen las siguientes prestaciones:

- *Información técnica y asesoramiento.*
- *Realización de trabajos solicitados por los usuarios en las instalaciones del servicio en campos relacionados con:*
 - *Mejora de imágenes.*
 - *Segmentación de imágenes.*
 - *Obtención de medidas.*
 - *Transformaciones de imágenes.*
 - *Clasificación de imágenes.*
 - *Vectorización de imágenes*

Algunos ejemplos:



Estudio de la mejora de calidad de imagen en radiodiagnóstico

Dpto. de Pediatría y Radiología. Universidad de Zaragoza



Análisis mineralógico y textural de cerámicas de La Rioja

Dpto. de CC de la Tierra Área Cristalografía y Mineralogía Universidad de Zaragoza



Aplicación de filtros locales y de realce de contornos para la mejora de imagen de esta pieza de plomo con inscripción íbera

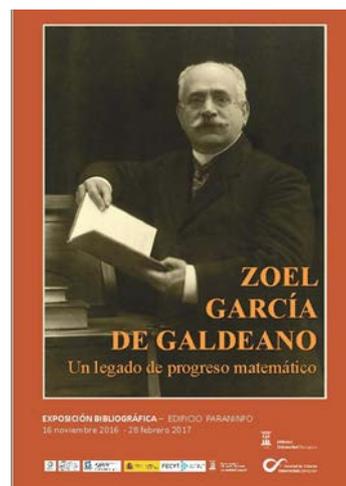
Dpto. de Ciencias de la Antigüedad. Área de Prehistoria. Universidad de Zaragoza

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

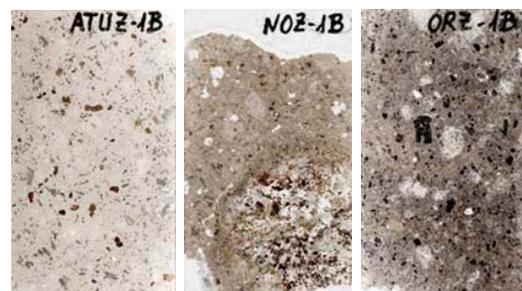
*Escaneado de parte de los ejemplares del periódico "LA OPINIÓN MÉDICA", depositados en la Hemeroteca de Medicina de dicha Facultad, entre los años 1928 y 1935.



*Impresiones en gran formato para exposiciones en el Paraninfo.



*Escaneado de láminas delgadas de muestras petrográficas.



Imágenes cedidas por el profesor Marceliano Lago

SERVICIO DE PREPARACIÓN DE ROCAS Y MATERIALES DUROS

El Servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros 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/rocas/index.html>



Manuel Tricás Moreno
Felipe Barbed Ferreiro

Novedades año 2016

Durante el año 2016 se ha incorporado nuevo equipamiento para sustituir algunos elementos que ya resultaban inutilizables, como el taladro de sondeos.



También se ha adquirido una nueva pulidora, que nos permite eliminar el cuello de botella que nos suponían las solicitudes, cada vez más numerosas, con pulido metalográfico.



Asimismo, se ha comprado una cortadora, con una mesa de corte móvil, que nos ofrece posibilidades de corte en tamaños intermedios de muestras, que sean relativamente pequeñas o frágiles para las cortadoras grandes pero que tampoco pueden cortarse bien en las cortadoras pequeñas porque sus discos son de poco diámetro.

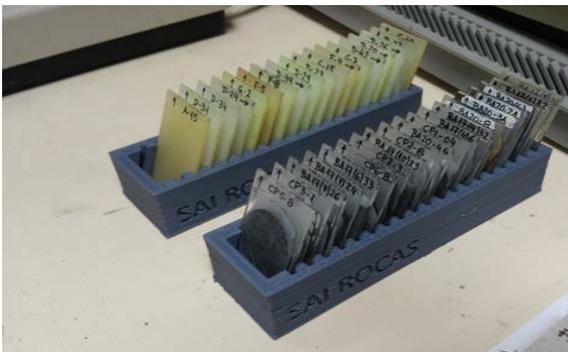


También asistimos en Bilbao a la Bienal Española de la Máquina Herramienta (BIEMH) en donde contactamos, entre otros, con interesantes proveedores de discos de corte diamante y diamantados que nos ha permitido lograr importantes ahorros en las últimas compras realizadas.



Ejemplos de trabajos destacados /significativos realizados en el Servicio

Durante 2016 el servicio ha realizado trabajos para muy diferentes organismos o equipos de investigación. Se han realizado, en el ámbito arqueológico, numerosas láminas de secciones de cerámicas y herramientas. En relación con la conservación del patrimonio también se ha participado en estudios sobre deterioros en la Catedral de Santiago de Compostela (Pórtico de la Gloria), la restauración de sillares en la Catedral de Huesca, o estudios referentes al Palacio Episcopal de Tarazona.

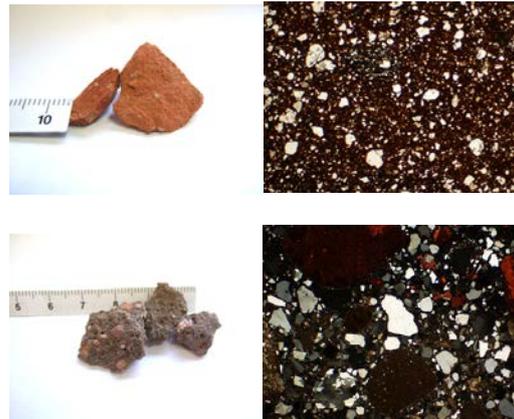


También se ha participado en trabajos sobre cambio climático realizando láminas de secciones de estalactitas y estalagmitas de cuevas del Pirineo. En Paleontología, láminas de cáscaras de huevo de dinosaurio, de huesos, o también pulimentos de secciones de corales para una exposición sobre los mares paleozoicos. También participamos en estudios sobre paleomagnetismo.

Se han hecho trabajos para diferentes organismos como el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Cedex), la Estación Experimental de Aula Dei o el Instituto

de Síntesis Química y Catálisis Homogénea (ISQCH).

Se han elaborado láminas delgadas para un peritaje judicial. Objeto: caracterización de morteros y ladrillos en el sótano de un inmueble para justificar que los muros tenían la linde original y no habían sido desplazados y/o reconstruidos modificando los metros originales de uso.



Naturalmente, el Servicio ha seguido trabajando en las solicitudes provenientes de los trabajos de fin de grado o fin de master y de láminas para docencia.

Por último, pero no menos importante, este año se ha realizado un enorme esfuerzo en reducir los plazos de finalización y entrega de los trabajos, lo cual redundará en la mejora de la imagen del Servicio y en el incremento de nuevas solicitudes.

