

SAI 2019

MEMORIA ANUAL



1542

**Servicio General de Apoyo
a la Investigación - SAI**

Universidad Zaragoza

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

Vicerrectorado de Política Científica

Vicegerencia de Investigación

Edificio del SAI

Campus de la Plaza San Francisco

C/ Pedro Cerbuna, 12

50009 Zaragoza

Página web: <http://sai.unizar.es/>

AGRADECIMIENTOS:

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

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

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



UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"Construyendo Europa desde Aragón"

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) 2016-2019
4. Adquisición de equipamiento y mejoras en las instalaciones
 - 4.1. Convocatoria del Ministerio
 - 4.2. Convocatoria del Gobierno de Aragón
 - 4.3. Mejoras en las instalaciones del SEA
5. V Jornada del SAI (2019)
6. Hechos destacados en 2019
 - 6.1. Variaciones de personal
 - 6.2. Obtención del Sello de Excelencia EFQM
 - 6.3. Nuevas prestaciones
 - 6.4. Novedades incorporadas a la gestión electrónica de prestaciones y en la web del SAI
 - 6.5. Nuevos procedimientos implantados
 - 6.6. Encuesta de satisfacción de usuarios
 - 6.7. Encuesta de clima interno
 - 6.8. Colaboración con otras instituciones
 - 6.9. Formación recibida por el personal del SAI
 - 6.10. Formación impartida
 - 6.11. Participación en eventos de difusión y divulgación científica
 - 6.12. Agradecimientos al SAI
 - 6.13. Sugerencias y reclamaciones recibidas
 - 6.14. Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza
 - 6.15. Actualización anual de tarifas
 - 6.16. Noticias en medios de comunicación
7. Novedades en los Servicios integrados en el SAI

1

**PRESENTACIÓN DE LA
MEMORIA ANUAL DEL SAI**

En este documento se muestran las actividades y resultados del funcionamiento del SAI durante 2019. Como siempre, el SAI ha tratado de lograr la mayor satisfacción de sus usuarios a la hora de dar soporte a la investigación que realizan dentro de sus grupos de investigación, departamentos, centros, institutos de investigación y otras estructuras de la Universidad de Zaragoza y de cualquier otro organismo público y privado.

Este año hemos conseguido ser reconocidos con el sello de excelencia europeo en gestión EFQM +400. Se trata de un hito muy importante para todos y para el cual el SAI se venía preparando durante los últimos 10 años a través de evaluaciones y varios planes de mejora. De esta forma el SAI se coloca a la par con la BUZ (Biblioteca de la Universidad de Zaragoza) en la primera línea de calidad en gestión de la UNIZAR.

Sabemos que hay muchas cosas que mejorar para aumentar la satisfacción de los usuarios y para el personal del SAI. El sello EFQM nos da un impulso renovado porque hemos adquirido un compromiso para mantenernos en el camino de la excelencia y la mejora continua.

Ha sido un año con muchos cambios de personal muy relevante para el SAI que incluyen el Vicerrectorado de política científica, el puesto de administrador del SAI y las direcciones de dos divisiones de servicios. A principios de año, las nuevas directoras de la división de caracterización física y química (Josefina Pérez Arántegui, nombrada el 1 de febrero de 2019) y de la división de servicios transversales (Reyes Mallada Viana, nombrada el 5 de diciembre de 2018) realizaron una visita a todos los Servicios de su división para entrar en contacto con su personal y conocer la gran variedad de actividades que ofrecen estos Servicios a sus usuarios.

Esta memoria se acaba de escribir a fecha de 16 diciembre de 2020. A punto de acabar un año marcado por la pandemia del COVID19 que todos queremos olvidar, pero que ha servido para reconocer a la investigación como único medio para resolver este problema que nos ha afectado a toda la sociedad.

Esperamos que los dirigentes apuesten más por la investigación a todos los niveles, nosotros seguiremos en el camino de un SAI que proporcione un apoyo de excelencia a los investigadores.

DIRECTOR DEL SERVICIO GENERAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN - SAI

JAVIER SESÉ MONCLÚS

2

**EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD
EN EL SAI**

2.1. UTILIZACIÓN DEL SAI

En el SAI medimos la utilización que tienen nuestros Servicios por parte de nuestros usuarios y clientes mediante el número de proyectos de investigación (SGI, OTRI y OPE), el número de unidades de planificación de la Universidad, el número de los propios Servicios del SAI que utilizan otros Servicios del SAI, el número de centros mixtos, el número de Organismos públicos de investigación y el número de empresas que nos realizan solicitudes de trabajo. En la figura 2.1. se muestra la evolución positiva de estos datos durante los últimos 4 años.

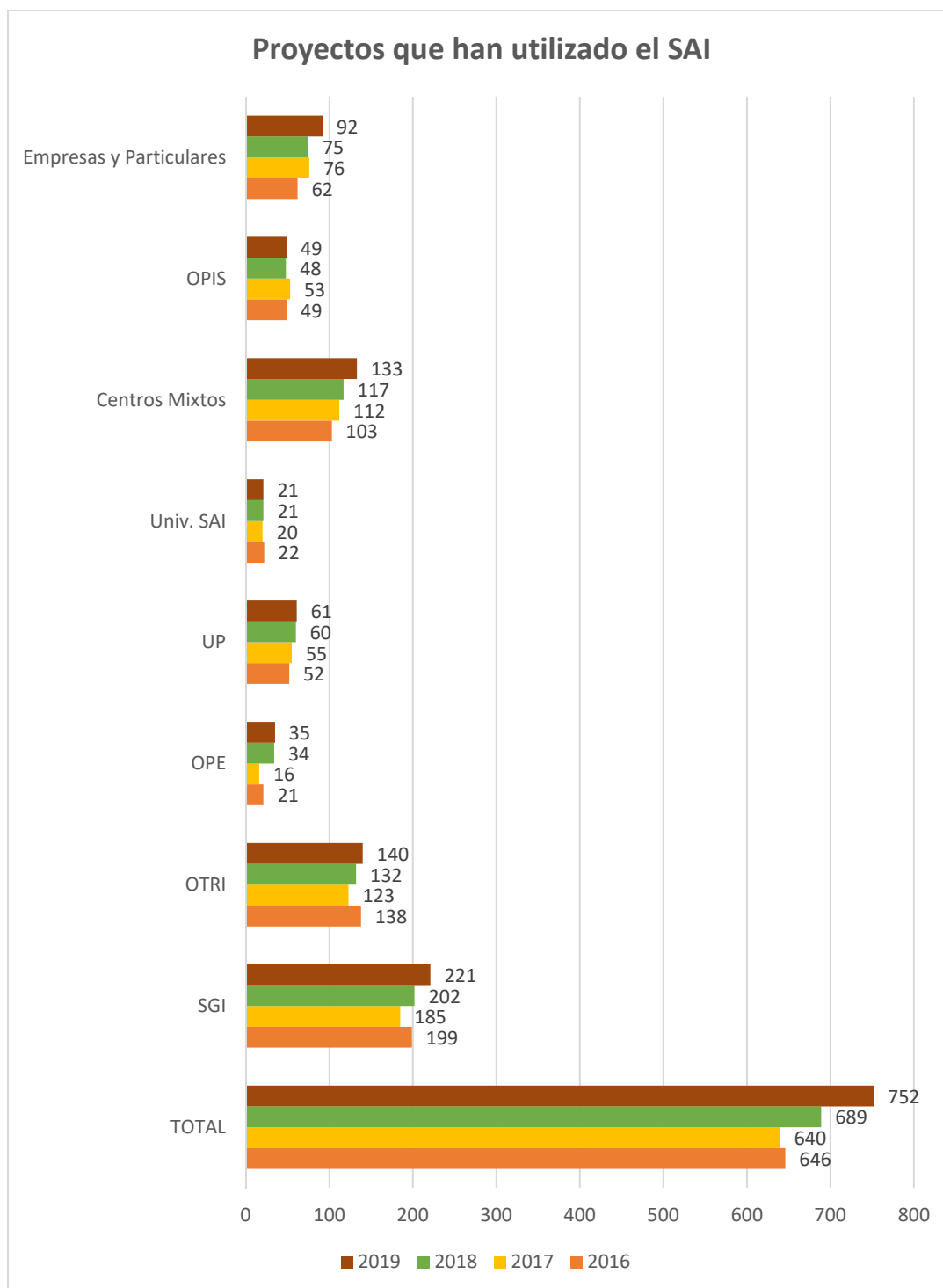


Figura 2.1. Evolución del número de proyectos, unidades de planificación, Servicios del SAI, centros mixtos, OPI y empresas y particulares que han hecho uso de algún Servicio del SAI.

En la siguiente tabla, se desglosan esos datos por cada uno de los Servicios del SAI.

	2019	2018	2017	2016
Servicio de líquidos criogénicos	144	132	115	134
Servicio de soplado de vidrio	59	76	37	64
Servicio de instrumentación electrónica	125	116	120	136
Servicio de mecánica de precisión	67	67	69	77
Servicio de preparación de rocas y materiales duros	41	34	36	35
Servicio de microscopía óptica e imagen	306	246	267	252
Servicio de experimentación animal	53	47	54	68
Servicio de análisis químico	35	35	30	25
Servicio de microscopía electrónica de materiales	120	82	77	86
Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia	65	59	62	63
Servicio de medidas físicas	39	41	37	39
Servicio de citómica	4	5	4	6
Servicio de secuenciación y genómica funcional	44	42	38	51
Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos	17	17	17	15
Servicio de análisis microbiológico	12	8	8	4
Servicio de animalario	58	46	34	33
Servicio de cirugía experimental	30	28	29	

2.2. BALANCE ECONÓMICO

Otro de los indicadores que medimos en el SAI para conocer nuestra actividad es la facturación que han tenido los Servicios del SAI. En la figura 2.2. se muestra la evolución durante los últimos años. En este caso, se observa un aumento de facturación durante este último año 2019, sin embargo, dicho aumento corresponde a parte de la facturación de los Servicios conjuntos con el IACS que no se pudo facturar en 2018.

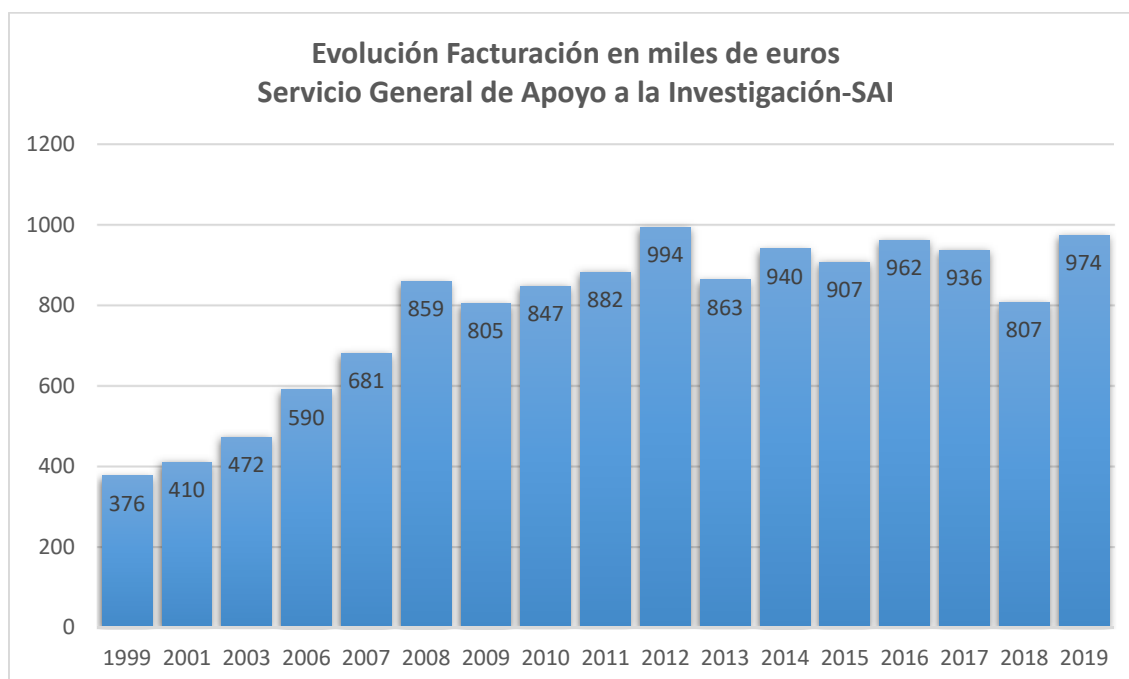
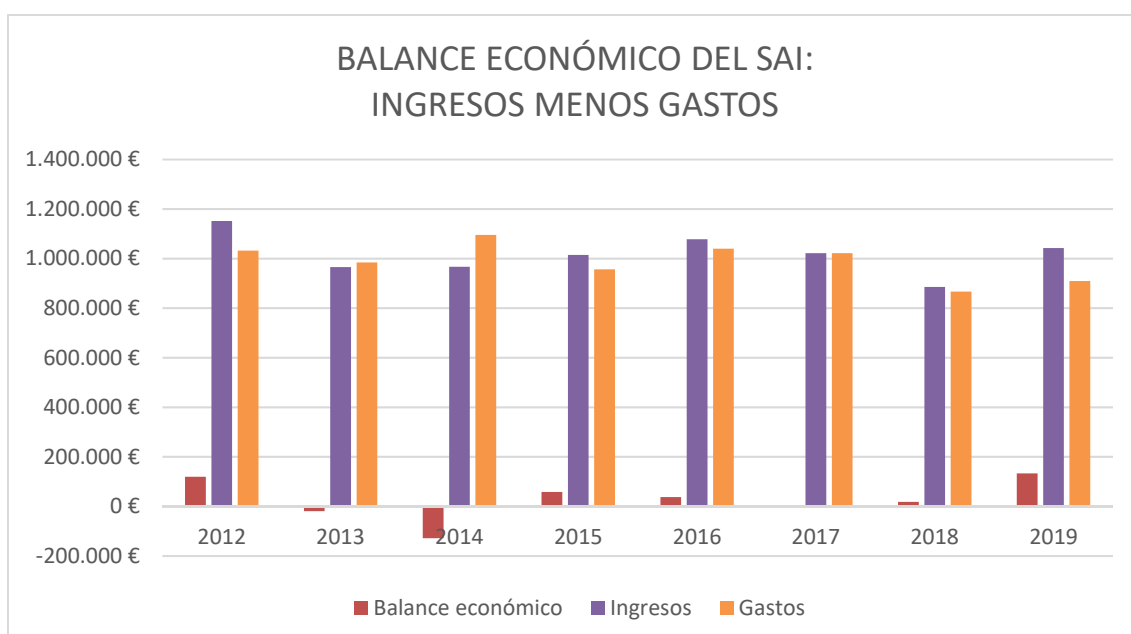


Figura 2.2. Evolución de la facturación total del SAI

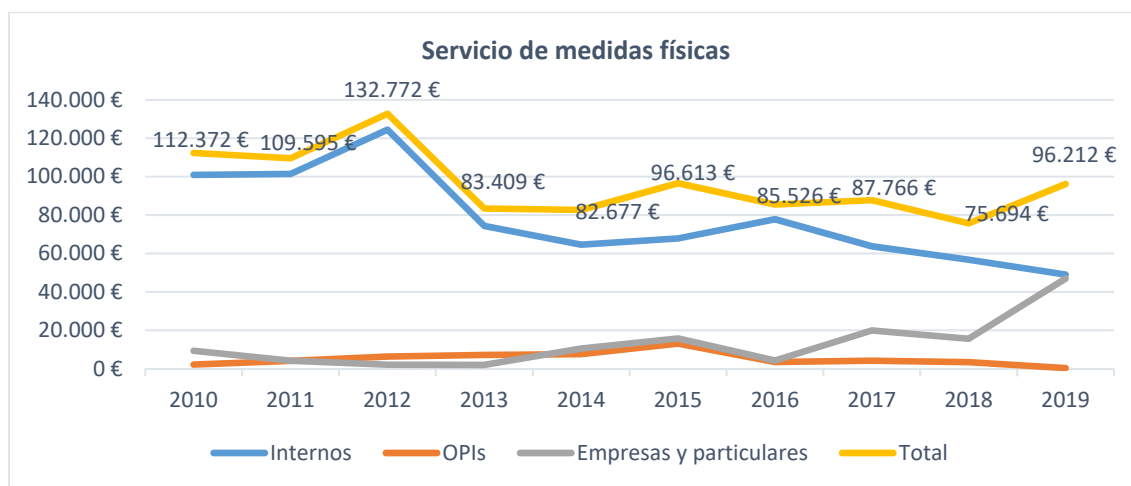
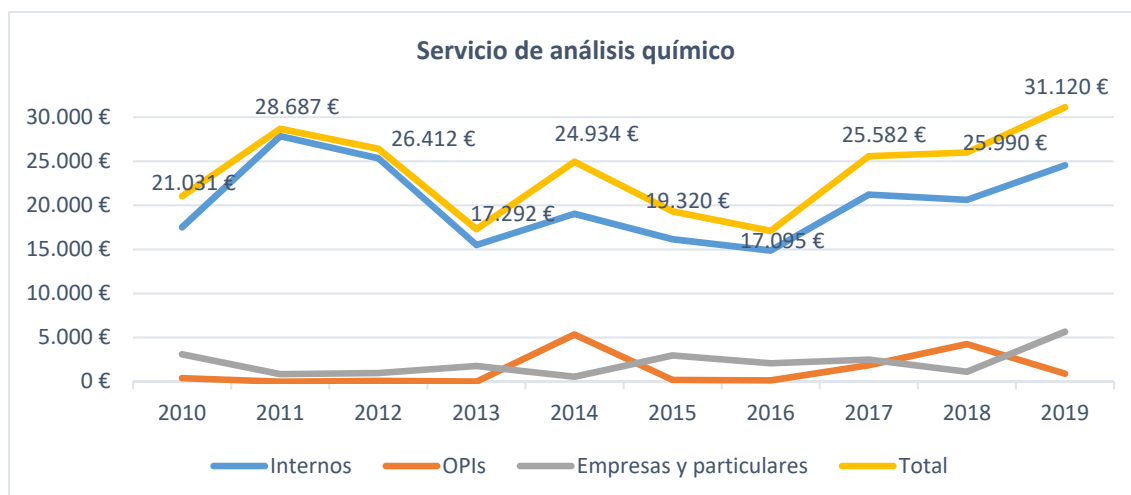
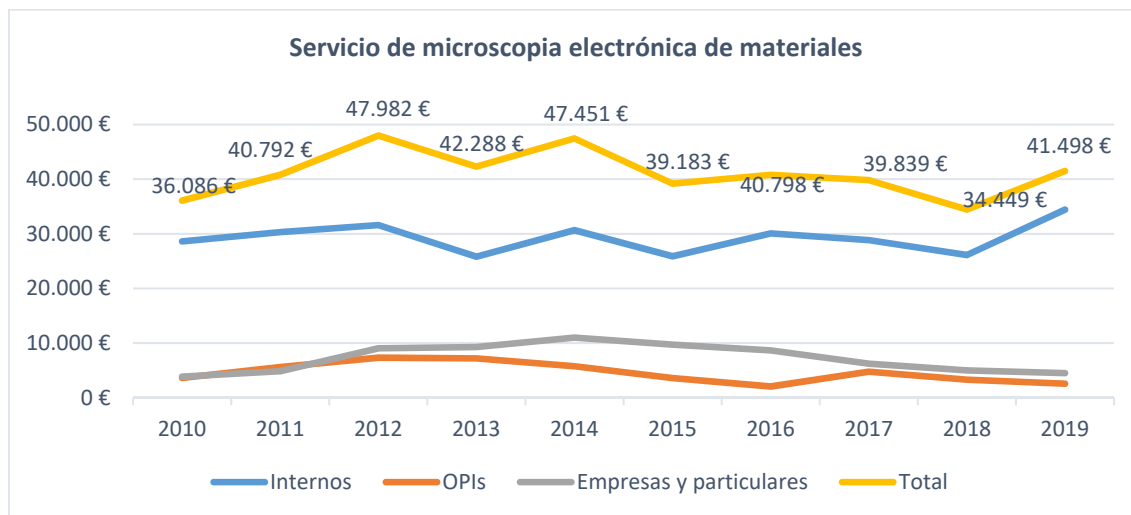
Por último, se presenta el último gran indicador global del SAI, el balance económico, que nos señala el saldo que finalmente le queda al SAI una vez contabilizados todos los ingresos y gastos anuales.

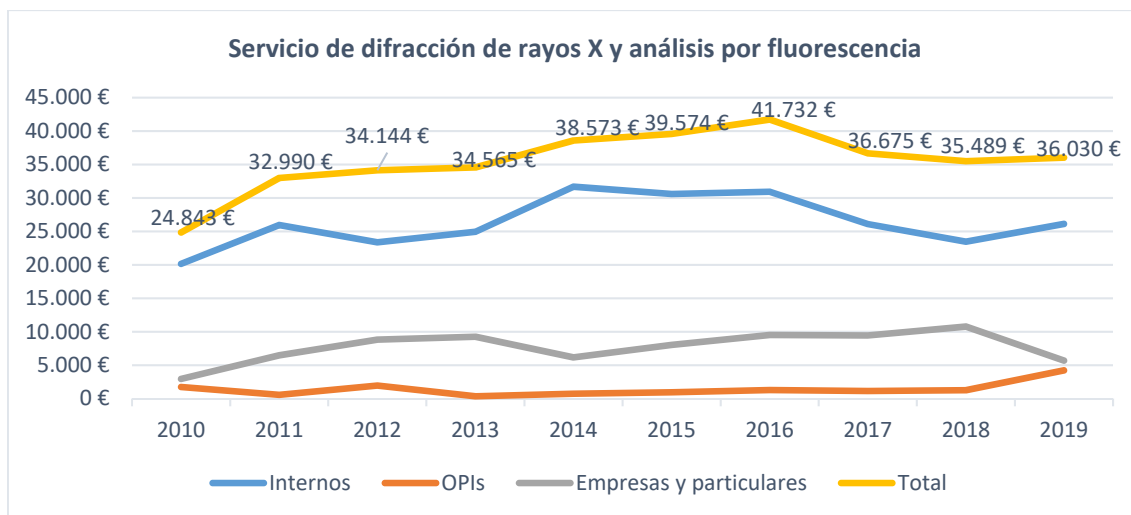
Concepto	Ingresos (€)	Gastos (€)
Facturado (Servicios del SAI)	583.191,05 €	
Gastos de funcionamiento (Servicios del SAI)		337.792,88 €
Facturado (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)	390.858,45 €	
Gastos de funcionamiento (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		232.448,10 €
Asignación presupuesto UNIZAR	34.000,00 €	
Costes de personal		227.240,66 €
Subvenciones de personal	31.534,25 €	
Otros Ingresos (Servicios del SAI)	3.213,83 €	
Otros Ingresos (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)	---	---
Importe dedicado a mejoras en 2019 (Servicios del SAI)		44.907,62 €
Importe dedicado a mejoras en 2019 (Servicios gestión conjunta IACS-SAI)		13.893,41 €
Overheads		18.376,82 €
Overheads CIBA		34.809,39 €
Total	1.042.797,58 €	909.468,88 €
Saldo	133.328,70 €	



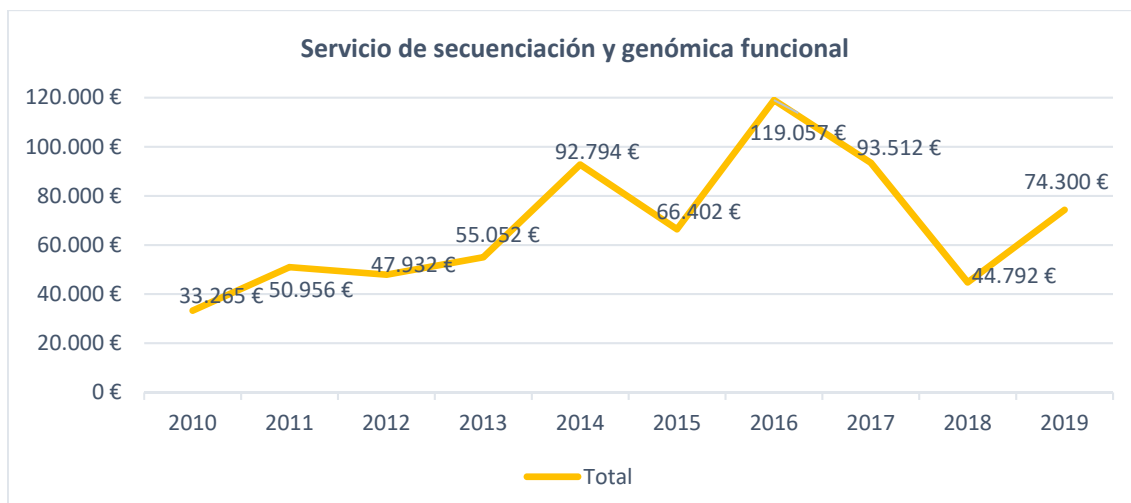
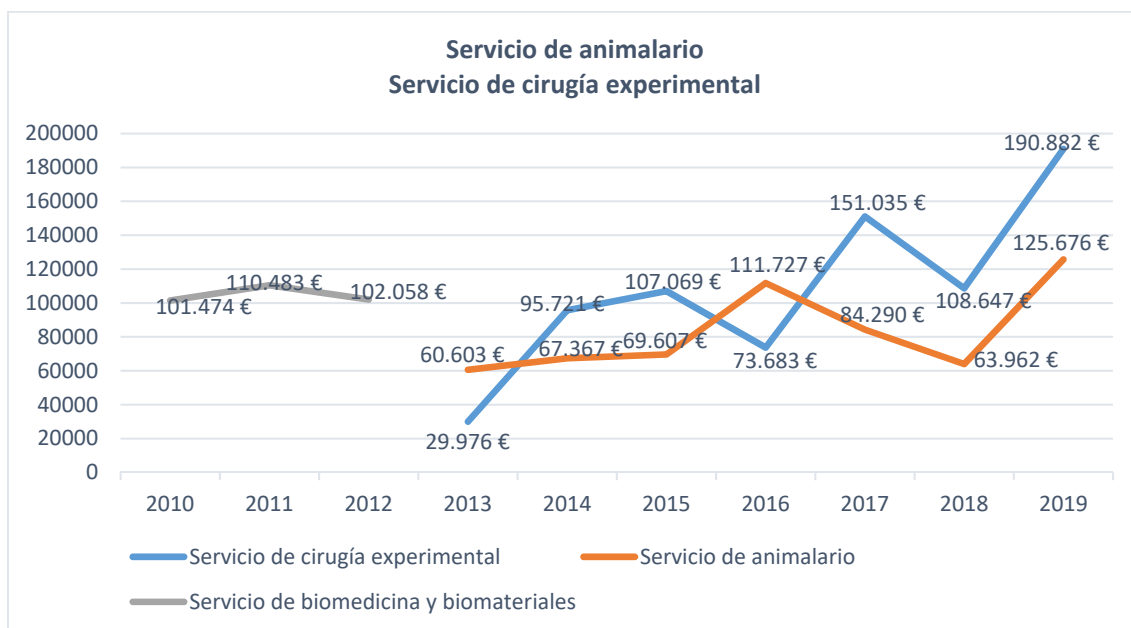
A continuación, presentamos la evolución de la facturación de cada Servicio del SAI total y distribuida en función del tipo de usuarios (internos, OPI y externos).

En el caso de los **Servicios de la división de caracterización física y química**, observamos que los cuatro Servicios de esta división han aumentado su facturación respecto a la del año pasado.

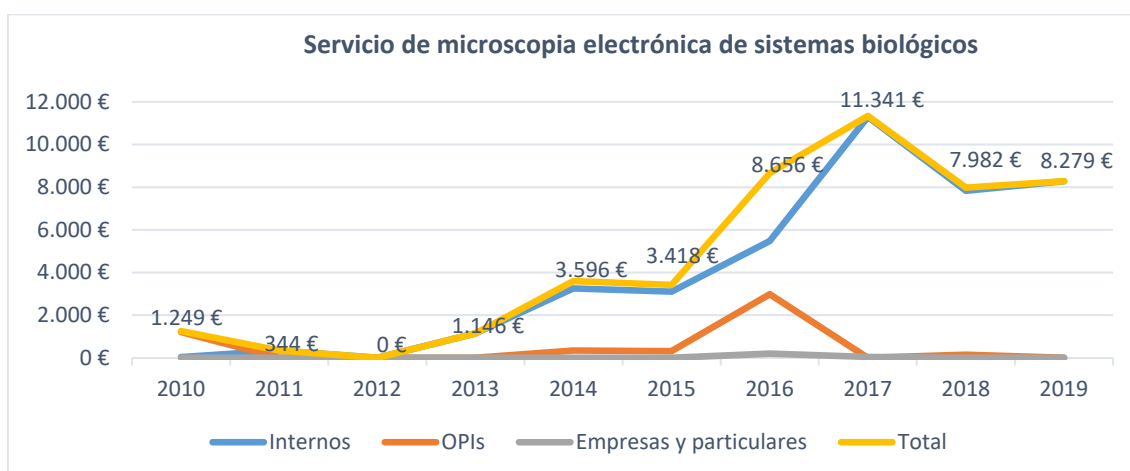
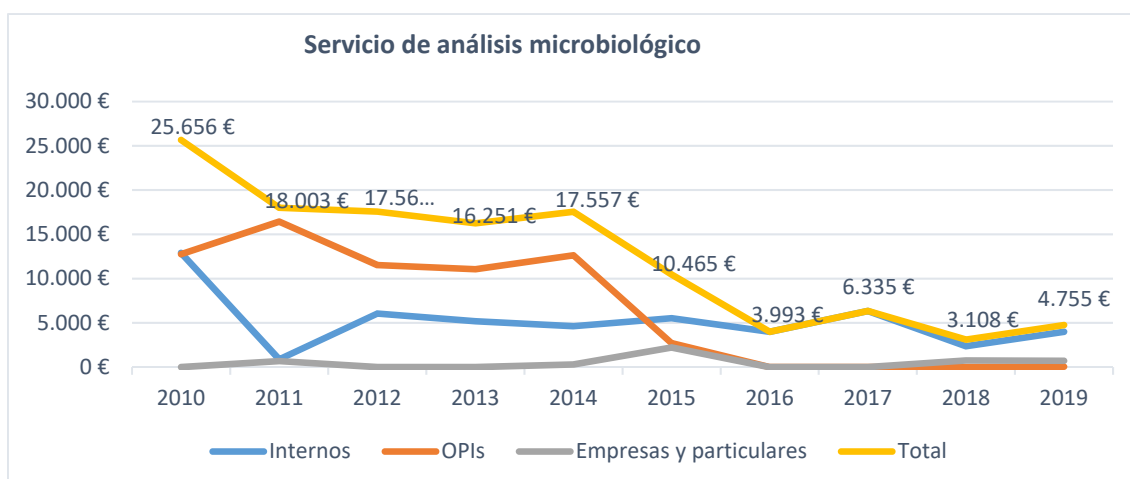
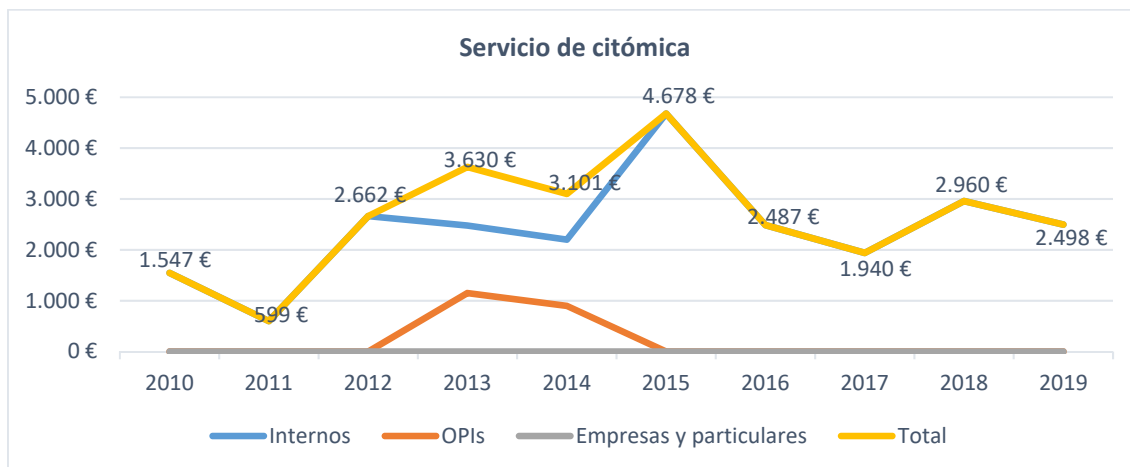




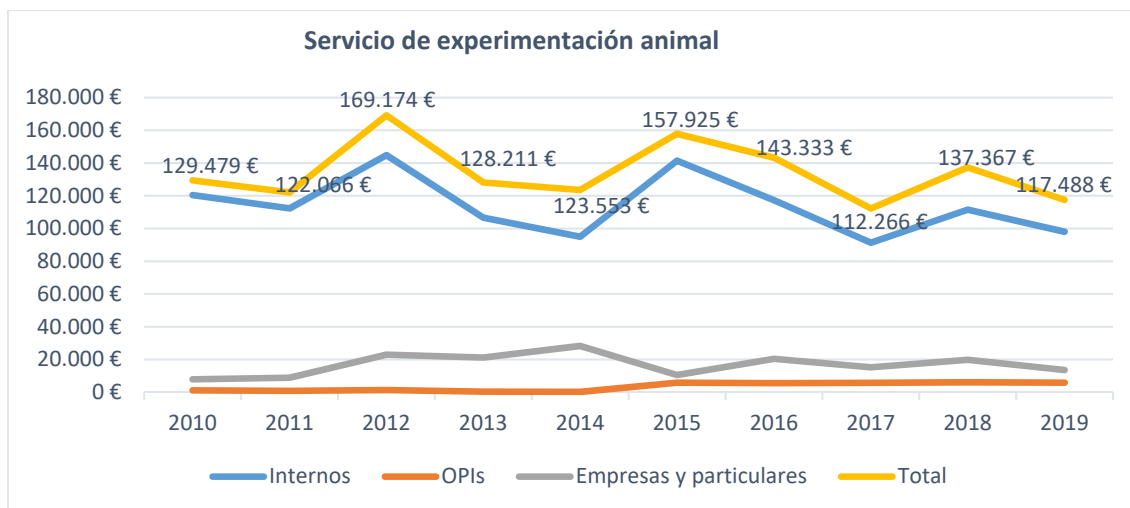
En el caso de los **Servicios de la división biomédica**, a continuación, mostramos que los tres Servicios de gestión conjunta han aumentado significativamente su facturación durante este último año, debido a que en el año 2018 no se pudieron facturar todos los trabajos realizados ese año, y pasaron a facturarse a principios de 2019.



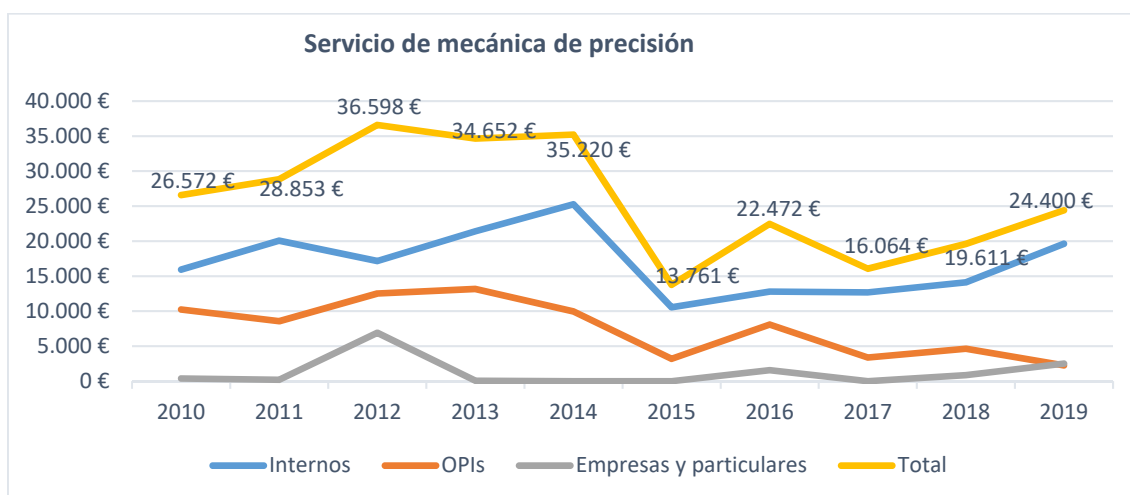
Respecto a los tres Servicios de esta división que pertenecen exclusivamente del SAI, se aprecia que los niveles de facturación durante este año son muy similares a los del año anterior.



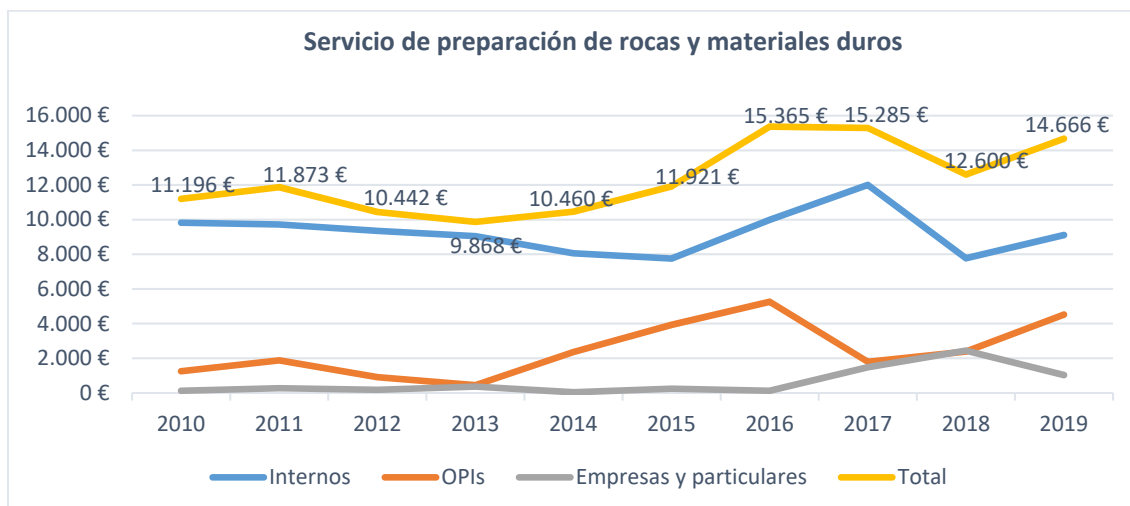
En cuanto a la **división de experimentación animal**, se expone a continuación el gráfico que refleja una disminución de la facturación durante este último año, continuando con el patrón general característico de la evolución de la facturación de este Servicio, que tiene forma de dientes de sierra.



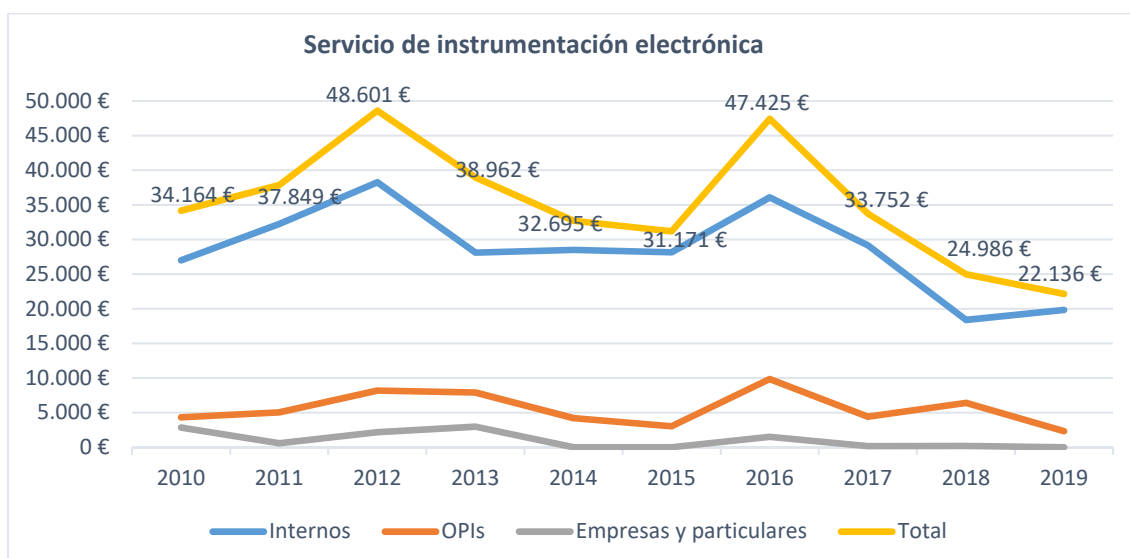
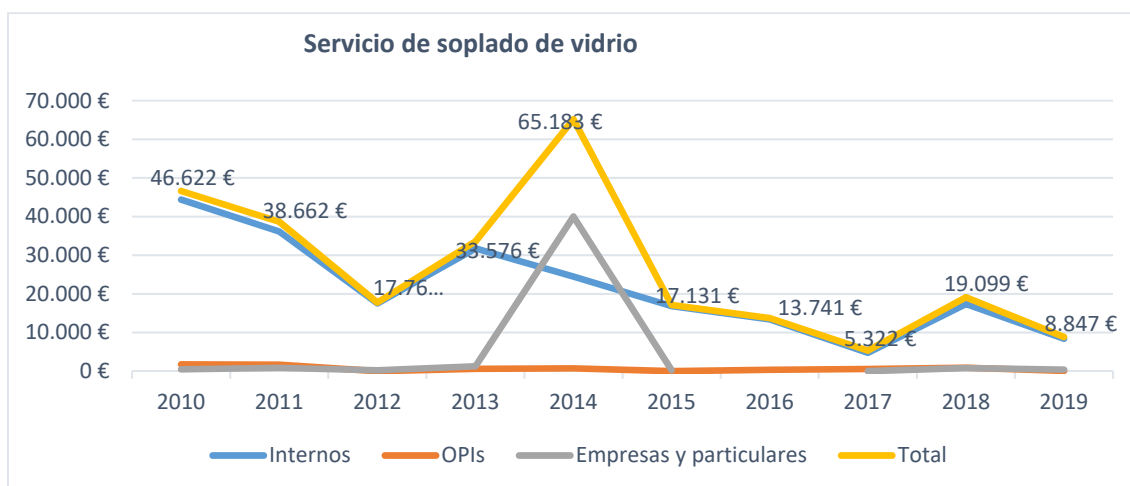
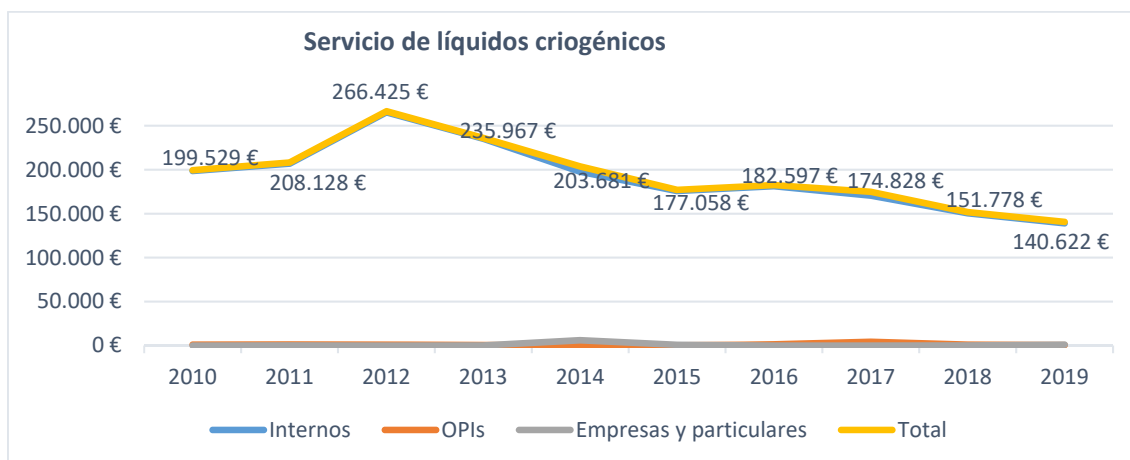
Por último, apuntamos los gráficos que evidencian la evolución de la facturación de los **Servicios pertenecientes a la división de servicios transversales**. El Servicio de mecánica de precisión es el único que presenta un aumento considerable en su facturación durante el último año, si bien es cierto que está todavía lejos de lograr los altos niveles de facturación alcanzados durante los primeros años de esta década.

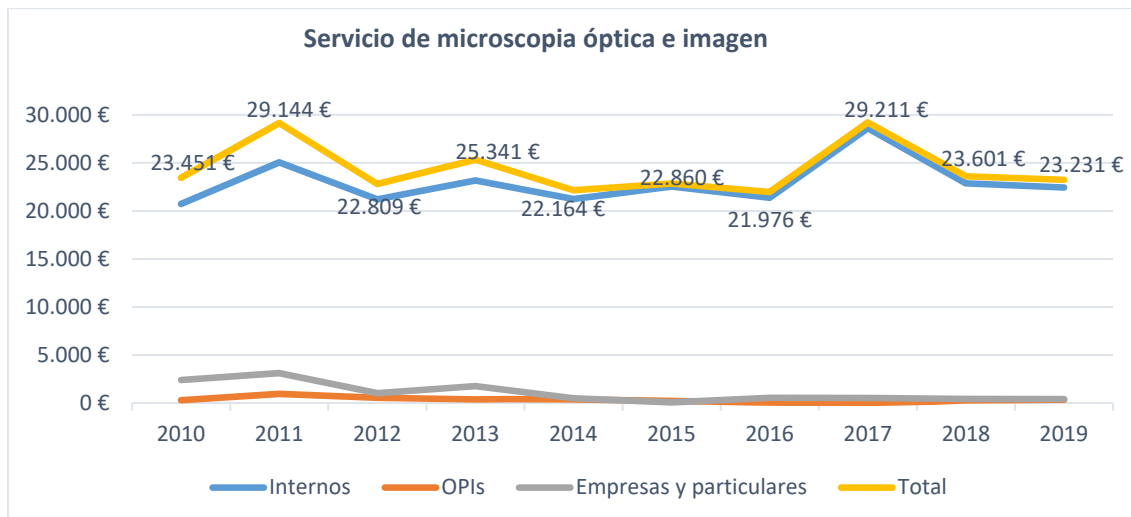


El Servicio de preparación de rocas y materiales duros crece ligeramente en su facturación, rozando el máximo alcanzado en los últimos diez años.



Los Servicios de líquidos criogénicos, soplado de vidrio e instrumentación electrónica continúan su tendencia a la baja, visible ya desde hace algunos años. El Servicio de microscopía óptica e imagen conserva un nivel estable de facturación.





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)
2016-2019**

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 de la Universidad de Zaragoza y de los servicios científico-técnicos en el área biomédica (IACS-Universidad de Zaragoza) 2016-2019. A partir de entonces, comenzó el despliegue y la implantación de las acciones contenidas en él. La comisión científica celebrada el 5 de diciembre de 2019 da por concluido dicho plan, trasladando las actuaciones inacabadas que se consideran convenientes al próximo plan estratégico.

A continuación, se expone el estado de cada una de las acciones diseñadas para alcanzar los objetivos incluidos en este plan estratégico, en el momento de la finalización de éste. El documento completo se encuentra disponible en <http://sai.unizar.es/doc/resultados-plan-estrategico-final.pdf>

Eje estratégico 1: LAS PERSONAS		
Objetivo 1.1	Adecuar el personal disponible y analizar las cargas de trabajo en cada Servicio	
Acción 1.1.1	Realizar una evaluación de las cargas de trabajo en cada Servicio de acuerdo con sus necesidades específicas	FINALIZADA
Acción 1.1.2	Establecer un plan para dar respuesta a las necesidades de personal técnico en los Servicios que lo requieran	FINALIZADA
Objetivo 1.2	Aumentar la motivación y el reconocimiento del personal técnico	
Acción 1.2.1	Determinar con la Gerencia de la Universidad de Zaragoza un calendario de implantación de la responsabilidad técnica reconocida en la RPT de la Universidad de Zaragoza, en el marco de la implantación global de la RPT	FINALIZADA
Acción 1.2.2	Definir con la Gerencia de la Universidad de Zaragoza un proceso de evaluación del desempeño, siguiendo las directrices generales del PAS de la Universidad, pero teniendo en cuenta las particularidades de los puestos del SAI	POSPUESTA
Acción 1.2.3	Establecer objetivos en cada uno de los Servicios e incentivos para mejorar las expectativas profesionales de los trabajadores	POSPUESTA
Acción 1.2.4	Realizar evaluaciones de actividad anuales con cada técnico, revisando el cumplimiento de objetivos. En el caso del IACS, aplicar productividad variable ligada al cumplimiento de dichos objetivos	POSPUESTA
Acción 1.2.5	Regular la participación de los técnicos en proyectos de investigación, en determinados supuestos y condiciones	POSPUESTA
Objetivo 1.3	Mejorar la formación específica de los técnicos de los Servicios	
Acción 1.3.1	Definir los requisitos de formación específica que son necesarios en cada puesto técnico de los Servicios	POSPUESTA

Acción 1.3.2	Con esta referencia, definir e implantar un plan de formación específico para cada técnico que lo necesite	POSPUESTA
Acción 1.3.3	Organizar encuentros, visitas e intercambios con técnicos de estructuras similares en otras instituciones	FINALIZADA
Objetivo 1.4	Potenciar vías de cooperación entre técnicos de diferentes Servicios	
Acción 1.4.1	Desarrollar seminarios entre los técnicos de los diferentes Servicios con el objeto de que se conozcan las posibilidades de los diferentes Servicios entre el personal técnico de los mismos	FINALIZADA
Acción 1.4.2	Identificar los tipos de prestaciones en donde sea factible colaborar varios servicios	FINALIZADA
Acción 1.4.3	Establecer los mecanismos que faciliten la atención de solicitudes que requieran el uso de más de un Servicio de forma coordinada. Definición e implantación de acciones para potenciar la coordinación entre Servicios	FINALIZADA
Eje estratégico 2: EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS		
Objetivo 2.1	Conocer y controlar el estado exacto del equipamiento e infraestructuras	
Acción 2.1.1	Elaborar un inventario completo del equipamiento disponible en los Servicios	FINALIZADA
Acción 2.1.2	En función de la antigüedad, tipo y frecuencia de uso de los equipos, histórico de averías, etc. prever un presupuesto anual para sufragar eventuales reparaciones que se tuvieran que realizar	DESESTIMADA
Acción 2.1.3	Participar en todas las convocatorias de mantenimiento y reparación de equipamiento científico. Solicitar que en todas las convocatorias internas de las instituciones figure la posibilidad de incluir actuaciones realizadas en los equipos de los Servicios	FINALIZADA
Objetivo 2.2	Elaborar un plan de renovación de equipamiento e infraestructuras	
Acción 2.2.1	Realizar un estudio de las necesidades de infraestructuras para los próximos años en cada uno de los Servicios	FINALIZADA
Acción 2.2.2	Llevar a cabo una priorización de dichas necesidades y plasmarla en un programa de renovación de infraestructuras renovable cada año	FINALIZADA
Objetivo 2.3	Asegurar la fiabilidad de los resultados que se proporcionan a los usuarios	
Acción 2.3.1	Definir unos procedimientos de trabajo que aseguren la trazabilidad de los resultados obtenidos	POSPUESTA
Acción 2.3.2	Definir e implantar un plan de calibraciones, verificaciones y validaciones de los equipos que lo requieran	FINALIZADA

Acción 2.3.3	Identificar las necesidades y posibilidades de participación en programas de intercomparación entre laboratorios. Puesta en marcha de las acciones acordadas	FINALIZADA
Eje estratégico 3: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EFICIENTE. ALIANZAS CON OTRAS ESTRUCTURAS		
Objetivo 3.1 Optimizar los procesos de gestión		
Acción 3.1.1	Incrementar el apoyo prestado a los Servicios en la realización de procesos administrativos u otro tipo de procesos no directamente ligados a la realización de procedimientos técnicos específicos del Servicio, pero que afectan directamente a su funcionamiento y a la dedicación de su personal técnico a tareas no correspondientes a su especialización y función (compras, facturación, informática, mantenimiento, etc)	INACABADA
Acción 3.1.2	Elaborar procedimientos normalizados de trabajo relativos a los procesos administrativos u otros procesos de apoyo a los Servicios	INACABADA
Objetivo 3.2 Maximizar el beneficio de las alianzas ya existentes		
Acción 3.2.1	Avanzar en el desarrollo de los mecanismos de toma de decisiones conjuntas entre Universidad e IACS para la gestión de los SCT	FINALIZADA
Acción 3.2.2	Extender la aplicación del convenio específico que regula el funcionamiento de los tres SCT conjuntos IACS-Universidad a los SCT propios de la Universidad y a los SCT propios de IACS	FINALIZADA
Acción 3.2.4	Definir acuerdos con Servicios de Universidades del G9, del Campus Iberus, Refbio, etc	FINALIZADA
Objetivo 3.3 Establecer vías de coordinación de servicios ofrecidos por distintos estamentos de la Universidad de Zaragoza		
Acción 3.3.1	Crear un catálogo único de servicios ofrecidos en la Universidad de Zaragoza y en el IACS	FINALIZADA
Objetivo 3.4 Implantar iniciativas de calidad en la gestión de los Servicios		
Acción 3.4.1	Optar a la evaluación externa del SAI y de los SCT según el Modelo EFQM	FINALIZADA
Acción 3.4.2	Analizar la conveniencia de acreditar una serie de ensayos en diferentes servicios	FINALIZADA
Eje estratégico 4: RELACIONES CON LOS USUARIOS		
Objetivo 4.1 Intensificar las relaciones con los usuarios internos		
Acción 4.1.1	Realizar encuentros anuales entre los técnicos de los servicios y los usuarios que lo deseen como foro para compartir las inquietudes que existen por ambas partes	FINALIZADA
Acción 4.1.2	Realizar entrevistas periódicas de seguimiento personalizado con los principales grupos de investigación usuarios o potencialmente usuarios de cada Servicio, para informar de novedades y recabar sugerencias de mejora y nuevas necesidades	FINALIZADA

Acción 4.1.3	A la hora de tomar decisiones respecto a la implantación de nuevas prestaciones o la adquisición de nueva infraestructura, establecer contactos con los usuarios para conocer sus necesidades antes de tomar la decisión definitiva	FINALIZADA
Acción 4.1.5	Incluir en las memorias anuales las mejoras que han tenido su origen en sugerencias propuestas por los usuarios o por el personal técnico de los Servicios	FINALIZADA
Acción 4.1.6	Potenciar la organización de cursos en los diferentes Servicios que favorezcan que los usuarios conozcan las posibilidades que ofrecen las diferentes infraestructuras disponibles	FINALIZADA
Objetivo 4.2	Aumentar el número de solicitudes de usuarios OPI y externos sin detrimento de la atención a usuarios internos	
Acción 4.2.1	Evaluar, teniendo en cuenta la carga de trabajo de cada Servicio, el nivel de utilización de usuarios OPI y externos que se podrían atender adecuadamente	FINALIZADA
Acción 4.2.2	Identificar las prestaciones que permitan aumentar el número de solicitudes asociadas a usuarios OPI y externos	INACABADA
Acción 4.2.3	Difundir las prestaciones previamente identificadas a usuarios y potenciales usuarios OPI y externos	INACABADA
Eje estratégico 4: VISIBILIDAD DE LOS SERVICIOS		
Objetivo 5.1	Cuantificar los beneficios que reporta la utilización de los Servicios en la comunidad de usuarios/investigadora	
Acción 5.1.1	Solicitar semestralmente a los usuarios la información referente a las publicaciones de trabajos desarrollados total o parcialmente en los Servicios	INACABADA
Acción 5.1.2	Definir protocolos de búsqueda de esa información	FINALIZADA
Acción 5.1.3	Obtener la información asociada al número de proyectos de investigación en los que se colabora	FINALIZADA
Acción 5.1.4	Incluir esta información en todas las memorias en las que se refleje la actividad de los Servicios	FINALIZADA
Objetivo 5.2	Aumentar la visibilidad de los Servicios dentro y fuera de la institución	
Acción 5.2.1	Elaborar material de difusión de cada Servicio para publicarlo en la web o transmitirlo a través de otros canales	INACABADA
Acción 5.2.2	Organizar reuniones con los grupos de investigación para incrementar su grado de conocimiento de las posibilidades de los Servicios	INACABADA
Acción 5.2.3	Realizar acciones de difusión dirigidas a usuarios externos	INACABADA

4

**ADQUISICIÓN DE
EQUIPAMIENTO Y MEJORAS EN
LAS INSTALACIONES**

4.1 CONVOCATORIA DEL MINISTERIO

El Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades publicó una convocatoria para la adquisición, mejora, actualización e instalación de equipamiento científico-técnico dentro del Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema de I+D+i.

El SAI solicitó un refrigerador de dilución para la plataforma PPMS del Servicio de medidas físicas (Model P850 PPMS Dilution Refrigerator System DR) junto con los kits necesarios para la medida de capacidad calorífica, susceptibilidad magnética ac y medidas de transporte, con un importe total que ascendía a 289.700€. Sin embargo, dicho equipamiento no fue concedido.

4.2 CONVOCATORIA DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

Dentro del contrato programa entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza relativo al Plan de Inversiones e Investigación para la Universidad de Zaragoza durante el periodo 2016-2020, el SAI solicitó la adquisición de equipos científicos para dotar las nuevas instalaciones del Servicio de análisis microbiológico en la segunda planta del edificio del SAI, así como mobiliario y enseres precisos para llevar a cabo la actividad en esta planta recientemente reacondicionada.

En concreto, se instalaron los siguientes dieciséis equipos científicos:

- Equipamiento para amplificación, purificación y manejo DNA/RNA (19.998€)
- Equipamiento para una sala de cultivo celular (11.980,01€)
- Estufa de secado (694€)
- Balanzas para pesaje de materiales de laboratorio (1.399,02€)
- Varios para preparación de soluciones (2.443,8€)
- Ultracongelador (7.200€)
- Congelador pequeño volumen (590€)
- Máquina de hielo (2.000€)
- Densitómetro (774,60€)
- Microespectrofotómetro para cuantificación de las muestras en pequeños volúmenes (9.000€)
- Microcentrífuga (1.692€)
- Sistema de concentración ADN a bajas revoluciones y en condiciones de vacío (4.565€)
- Crosslinker (1.192,61€)
- Cubeta/separador de moléculas de ADN atendiendo a su peso molecular mediante electroforesis (205€)
- Amplificador moléculas de ADN/ARN (2 amplificadores para diferentes muestras y temperaturas: 5.994€)
- Pipeteador automático (338€).

De igual manera, dentro del mismo contrato programa entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza relativo al Plan de Inversiones e Investigación para la Universidad de Zaragoza, se ejecutaron las cuatro actuaciones en el Servicio de experimentación animal (SEA) que se detallan a continuación:

- Estación de limpieza de vehículos de transporte de ganado. La instalación de esta infraestructura minimiza los riesgos asociados al transporte de estos animales.
- Vallado perimetral del recinto del SEA, con vistas a evitar el acceso a personas no autorizadas y la entrada o huida de animales.
- Reforma de la nave 29. Esta nave estaba destinada al alojamiento de ganado ovino, en espacios originalmente diseñados para la especie equina. Esta nave no cumplía ninguno de los requisitos de bienestar animal, ni para ovino ni para equino.
- Recrecimiento del suelo de tres campos de caballos y construcción de una pista de trote para detectar cojeras

El importe total de la implantación de estas actuaciones ascendió a 172.918€ sin IVA.

4.3 MEJORAS EN LAS INSTALACIONES DEL SEA

Durante el año 2019, al igual que durante los años anteriores en los que ha dirigido la división el profesor Antonio de Vega, se han realizado numerosas mejoras en las instalaciones del Servicio de experimentación animal. Se destacan las siguientes:

- ✓ Se han instalado las nuevas ventanas en la nave 28.
- ✓ Se han instalado las vallas en las naves 46 y 441.
- ✓ Se han recrecido las vallas interiores de la nave 24 a un mínimo de 150 cm.
- ✓ Se ha terminado el acondicionamiento de las paredes de la nave 40.
- ✓ Se ha autorizado la instalación las nuevas ventanas en la nave 19. Se realizará a partir del 20 de enero de 2020.
- ✓ Se ha realizado la limpieza de vegetación con cargo al SEA, y se ha aprovechado para retirar maderas y materiales sin utilidad para el Servicio.

5

V JORNADA DEL SAI (2019)

En la V Jornada del SAI, celebrada el 13 de junio de 2019 en la sala de grados de la Facultad de Ciencias, se presentaron, a todo el personal del SAI y a los usuarios y clientes que desearon asistir, los resultados del proceso de autoevaluación que realizó un grupo heterogéneo y diverso de trabajadores del SAI basándose en el Modelo EFQM de Excelencia, desde abril de 2018 hasta febrero de 2019.



Además, en esta Jornada el director del SAI informó a los asistentes de las próximas actuaciones y de los inminentes pasos a dar para la obtención del Sello de Excelencia EFQM.



Por último, la Vicerrectora de Política Científica entregó los diplomas de agradecimiento a las personas del SAI que se habían implicado en actuaciones de mejora (como, por ejemplo, ser miembro del comité de autoevaluación), que habían impartido formación o que habían realizado actividades de difusión o divulgación científica durante el año anterior. Asimismo, la Vicerrectora entregó un diploma de agradecimiento a Eduardo Méndez, del Servicio de Animalario, por su jubilación, como símbolo de reconocimiento a su buen trabajo durante todos los años que ha estado prestando sus servicios al SAI.



6

HECHOS DESTACADOS EN 2019

6.1 VARIACIONES DE PERSONAL

El 12 de abril de este año se producía el relevo del Vicerrector de Política Científica. Luis Miguel García Vinuesa dejó su puesto e inició un nuevo reto vital encaminado a la política en el ámbito municipal. Luis Miguel ha sido un soporte imprescindible para impulsar la transformación del SAI durante los 7 años de su mandato. Por ello, le reconocemos su talento, ilusión y cooperación para convertir al SAI en un Servicio más eficiente y útil para los investigadores. Tomó el relevo Blanca Ros Latienda, catedrática en el departamento de química orgánica y concedora de esta enorme responsabilidad.

En noviembre de este año se ha producido la jubilación de Juana López Langarita, que ha sido administradora del SAI durante los últimos 10 años. En estas líneas queremos agradecer pública y sinceramente todo el trabajo, esfuerzo y empeño que ha dedicado al SAI, especialmente en esta última trayectoria profesional de su vida, en la que se ha volcado en la evolución del SAI para convertirlo en un Servicio más compacto, desarrollado y avanzado. Francisco Sánchez Morte, quien lleva más de veinte años trabajando en la unidad administrativa del SAI, fue nombrado administrador del SAI en comisión de servicios el 2 de septiembre de 2019.

El 1 de febrero de 2019 se produjo el cese por renuncia del director de la división de caracterización física y química, Conrado Rillo Millán, quien ha ocupado este cargo desde el año 2012 con entusiasmo y dedicación. Por ello, a continuación, se efectuó el nombramiento de Josefina Pérez Arantegui, profesora titular del departamento de química analítica e investigadora del IUCA, como nueva directora de la división de caracterización física y química.

Durante este año también se ha producido la jubilación de Aurora Benedicto Arto, que ocupaba el puesto de jefe de negociado en la unidad administrativa, y que principalmente gestionaba parte de las compras y de la relación con los proveedores. Este puesto fue ocupado por Beatriz Marqués Calvo, y el puesto de auxiliar administrativo ocupado por ésta, fue cubierto por una persona de nueva incorporación, Marta Gil Lera, para dar apoyo a la gestión de pagos a proveedores y al control de inventario.

El 15 de enero de 2019 se incorporó al SAI Israel Cabistany García. Entre sus funciones se encuentra el apoyo a las tareas del Servicio de líquidos criogénicos, así como la sustitución del conductor del SAI para cubrir sus debidas ausencias. También está previsto que pueda apoyar al Servicio de medidas físicas, cuando sea necesario. Esta contratación está parcialmente financiada con cargo al programa de Personal Técnico de Apoyo (PTA) previsto por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades hasta el 14 de enero de 2022.

Ana Calvo Martínez, que ocupaba el puesto básico de servicios, se trasladó a otra unidad de la Universidad, entrando en el SAI Inmaculada Camacho Ros para sustituirla. Y, por último, Arturo Laguarda Grasa se liberó sindicalmente el 1 de abril, por lo que el SAI solicitó a la Gerencia de la Universidad que el cargo de responsable técnico del Servicio de soplado de vidrio pasase a ocuparlo Javier Pérez Valero.

En relación a los cambios en la Relación de Puestos de Trabajo del personal de administración y servicios de la Universidad de Zaragoza, aprobada en Consejo de Gobierno el 13 de noviembre de 2018, y con entrada en vigor el 3 de abril de 2019, se aprueba la inclusión de los siguientes nuevos puestos de trabajo en el SAI: técnico

superior del Servicio de Animalario, dos oficiales del Servicio de Animalario y un técnico medio del Servicio de análisis microbiológico. Este último puesto asume, desde entonces, la responsabilidad técnica del Servicio de análisis microbiológico (que antes ostentaba el técnico especialista). Además, en dicha sesión del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza se acuerda la creación del puesto de técnico medio del Servicio de líquidos criogénicos, previa amortización del puesto de oficial de laboratorio de dicho Servicio del SAI.

Asimismo, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza celebrado el 12 de noviembre de 2019 aprobó nuevos cambios en la Relación de Puestos de Trabajo de la Universidad. En cuanto al SAI, por un lado, se aprobó la creación del nuevo puesto de técnico especialista del Servicio de impresión y escaneado en 3D, y por otro, se aprobó el complemento específico correcto para los cinco nuevos puestos de técnico especialista del Servicio de experimentación animal que se habían creado en la fase 1 de la Relación de Puestos de Trabajo de 2014. Todos estos cambios entraron en vigor el 1 de mayo de 2019.

6.2 OBTENCIÓN DEL SELLO DE EXCELENCIA EFQM

Recordemos que en la Memoria del SAI del año anterior (2018) se explicó que, tras la decisión adoptada por el Vicerrector de Política Científica, la Vicegerente de Investigación y el director del SAI de emprender las gestiones necesarias para optar a un Sello de Excelencia EFQM, se constituyó el comité de autoevaluación del SAI con el propósito de realizar una autoevaluación conforme a los requisitos del Modelo EFQM de Excelencia. Esa autoevaluación se desarrolló a lo largo de 16 reuniones del comité de autoevaluación en las que se analizó de forma detallada y rigurosa toda la actividad del SAI durante los últimos años. El 22 de febrero de 2019 se celebró la última reunión de la autoevaluación.

A continuación, se elaboró un informe de autoevaluación que recogía todos los aspectos tratados en la misma. Este informe tuvo que ser sometido a homologación por parte de un experto en la aplicación del Modelo EFQM en universidades, proveniente de la Universidad Europea, Carlos Calvo Muñoz, quien realizó una visita a nuestras instalaciones el 10 de abril de 2019 y se reunió con parte del comité de autoevaluación. El 26 de abril, dicho experto nos remitió el expediente favorable de dicha homologación.

Con este expediente favorable, solicitamos la realización de una evaluación externa para la obtención del Sello de excelencia EFQM. Así, los días 21, 22 y 23 de octubre el SAI recibió la visita de los expertos en el Modelo EFQM de excelencia, quienes realizaron una evaluación de la actividad presente y pasada del SAI y visitaron los Servicios de análisis químico y líquidos criogénicos. Colaboraron activamente en esta evaluación los Vicerrectores de Política Científica Luis Miguel García Vinuesa y Blanca Ros Latienda, la Vicegerente de Investigación Carmen Baras Escolá, los directores del SAI Javier Sesé Monclús y Luis Angurel Lambán y los administradores del SAI Juana López Langarita y Paco Sánchez Morte. Además, el equipo evaluador se reunió y entrevistó a un grupo aleatorio de empleados del SAI escogidos por dicho equipo.

Tras dicha evaluación externa, el equipo de expertos envió al SAI un informe completo con los resultados de dicha evaluación, incluyendo una serie de puntos fuertes y un conjunto de líneas de trabajo o áreas de mejora donde el SAI puede actuar para prosperar. Asimismo, como fruto de dicha evaluación, el Club de Excelencia en Gestión, único representante oficial en España de la EFQM, concedió al SAI el Sello de

Excelencia Europea 400+ con fecha 22 de noviembre de 2019, en reconocimiento a su trabajo por mejorar su sistema de gestión de acuerdo con los criterios del Modelo EFQM de Excelencia.

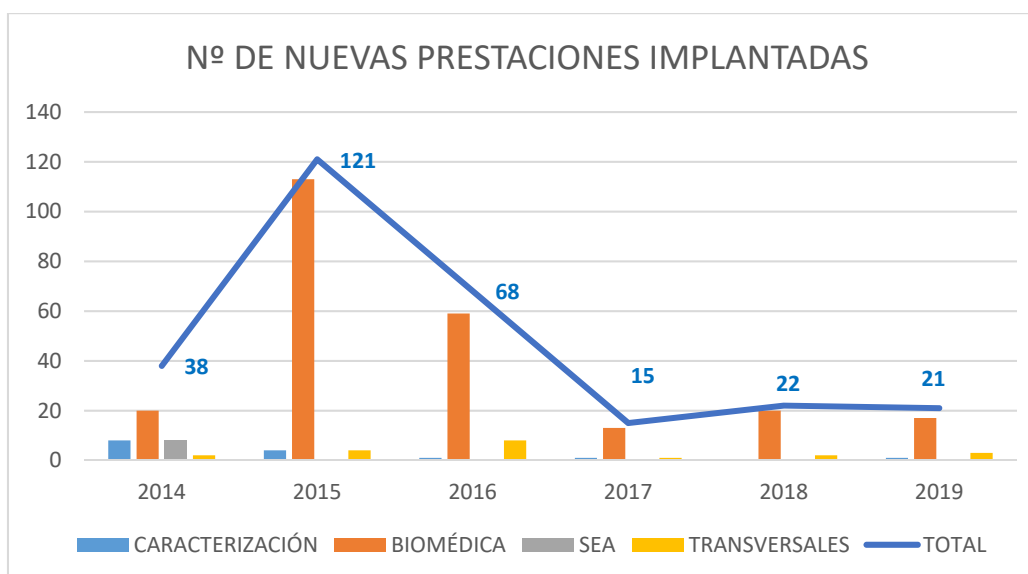
Por otro lado, en el año 2019 se identificaron cuáles habían sido los factores clave de éxito del SAI. Los factores clave de éxito de cualquier organización se definen como aquellas reglas o criterios que se deben cumplir para tener éxito en su sector y distinguirse de los demás.

Los factores clave de éxito del SAI fueron definidos por la Vicerrectora de Política Científica, la Vicegerente de Investigación, el director, la administradora y los cuatro directores de división del SAI, y son los siguientes:

- ✓ Compromiso por parte de la alta dirección de la Universidad.
- ✓ Asegurar las habilidades y la formación de recursos humanos del SAI.
- ✓ Implicar a los técnicos del SAI en el proceso de mejora continua.
- ✓ Garantizar los recursos materiales y tecnológicos necesarios.
- ✓ Implicar a los usuarios en las decisiones estratégicas.
- ✓ Planificar a largo plazo para adaptarse a las necesidades tecnológicas y de los usuarios.
- ✓ Trabajar y reforzar las relaciones con nuestros socios clave para mejorar los servicios prestados.
- ✓ Buscar la mejora colectiva de la investigación de la Universidad de Zaragoza.

6.3 NUEVAS PRESTACIONES

En la reunión de la comisión científica del SAI celebrada el 8 de abril de forma telemática se aprobó la creación del nuevo Servicio de impresión y escaneado en 3D, dentro de la división de servicios transversales del SAI. El responsable técnico del Servicio es Fernando del Río. La directora de división, Reyes Mallada, presentó unas primeras tarifas de este nuevo Servicio en la comisión científica celebrada el 19 de junio de 2019.



Este año se han implantado 21 nuevas prestaciones, destacando el área biomédica, como en años anteriores.

6.4 NOVEDADES INCORPORADAS A LA GESTIÓN ELECTRÓNICA DE PRESTACIONES Y EN LA WEB DEL SAI

En marzo se habilitó la solicitud electrónica de prestaciones de mantenimiento para todos los Servicios del SAI y en abril se decidió eliminar de la web todo el contenido creado para gestionar la bolsa de equipamiento científico, debido a su escaso uso y actividad. Por otro lado, en relación con el Servicio de líquidos criogénicos, se creó un módulo en la base de datos para registrar el consumo y facturación del Argón gas. Con relación al Servicio de microscopia electrónica de materiales, se actualizó el módulo en la intranet de gestión de reservas de sesiones con los microscopios.

En la última comisión científica de 2018, se aprobó la modificación del procedimiento del SAI “Actualización de la web”. Uno de los cambios introducidos en esta nueva versión es que la revisión y actualización de la web se realizarán semestralmente, y no cuatrimestralmente, como habían sido hasta ahora, dado que se había detectado que esta nueva periodicidad es suficiente, ya que la mayoría de los cambios se realizan en el momento en que se producen.

Así, durante 2019 se produjeron dos revisiones completas de la web por parte de los técnicos, una en marzo y otra en septiembre y, en consecuencia, se actualizaron los contenidos necesarios.

6.5 NUEVOS PROCEDIMIENTOS IMPLANTADOS

En la comisión científica del SAI celebrada el 5 de diciembre se aprobó la Carta de Servicios del SAI, con alguna pequeña sugerencia al texto original. La Carta de Servicios es un documento que recoge las principales prestaciones que el SAI ofrece a sus usuarios y clientes, así como los compromisos clave de calidad y los indicadores que adopta para mantener y mejorar la satisfacción de sus usuarios y clientes. Dicho documento pasó por todos los trámites administrativos pertinentes hasta su aprobación por Gerencia en 2020.

Con motivo de la nueva legislación relativa a las compras en el sector público (ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público), durante el año 2018 el SAI elaboró un procedimiento de compras y proveedores en el SAI, que recogía el cumplimiento de estos nuevos requisitos legales. Dicho procedimiento, aprobado por la comisión científica del SAI el 22 de noviembre de 2018, fue presentado a todos los responsables técnicos del SAI el 12 de febrero de 2019, con el objetivo de resolver todas las posibles dudas y preguntas al respecto.

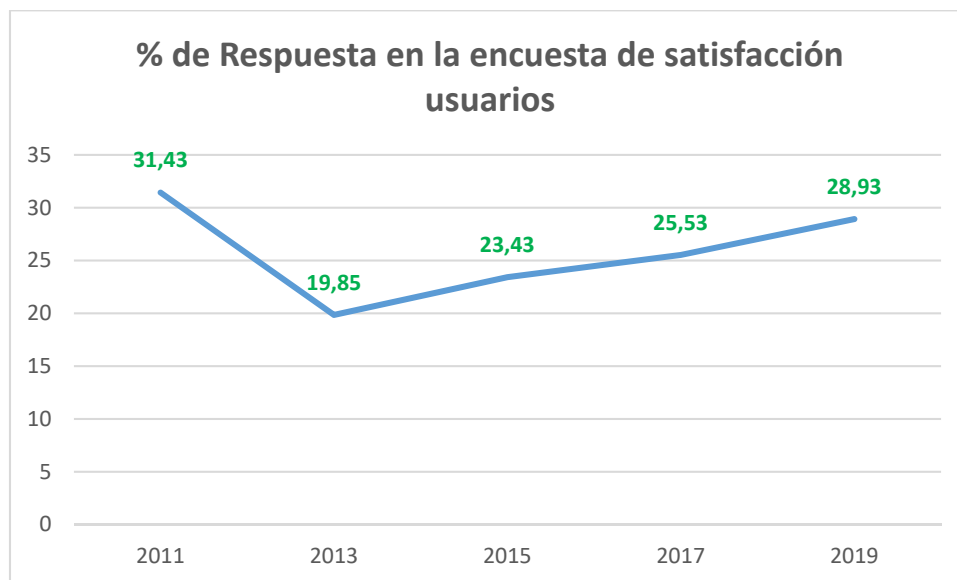
Por otro lado, durante 2019 se ha estado trabajando en la elaboración de un procedimiento que fije los criterios claros y comunes que deben cumplir las tarifas públicas de las prestaciones de los servicios del SAI.

6.6 ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIOS

En diciembre de 2019 se lanzó la encuesta de satisfacción a todos los usuarios y clientes del SAI de los últimos dos años. En concreto, la encuesta estuvo disponible desde el 2 de diciembre hasta el 20 de diciembre, recibándose un total de 392 cuestionarios cumplimentados, lo que supera ampliamente el tamaño recomendado para la muestra (con un margen de error del 5%, nivel de confianza del 95% y nivel de heterogeneidad

del 50%). Durante el proceso, se ha garantizado el anonimato y la confidencialidad de los destinatarios de la encuesta.

Durante esta encuesta el nivel de participación ha sido el más alto desde que se realizan este tipo de encuestas en el SAI (exceptuando la primera, realizada en 2011, debido a la novedad). La evolución a lo largo de los años la podemos ver en el siguiente gráfico.



Es una constante a lo largo de los años que el colectivo que más responde a nuestra encuesta es el colectivo de los investigadores, muy por encima del resto de colectivos (técnicos, personas del SAI/SCT, OPI y empresas y particulares).

Respecto a los resultados, en la siguiente tabla se pueden observar las valoraciones medias obtenidas en cada una de las 11 preguntas (ítems) de la encuesta, así como las valoraciones medias de las mismas preguntas en las encuestas anteriores.

ÍTEMS	Media 2019	Media 2017	Media 2015	Media 2013
Información disponible sobre el servicio	4,19	4,08	4,00	3,85
Facilidad de solicitud de las prestaciones (aplicaciones informáticas)	4,24	4,05	3,96	
Horario de funcionamiento es el adecuado	4,25	4,08	3,96	3,96
Las personas del Servicio están cualificadas para las tareas que tienen que realizar	4,71	4,63	4,54	4,55
Las personas del Servicio son accesibles y tienen disponibilidad para asesorarle y ayudarle	4,71	4,53	4,45	4,38
Idoneidad de la dotación instrumental /equipamiento	4,36	4,11	4,08	4,03
Las técnicas ofertadas por el Servicio se ajustan a sus necesidades como usuario	4,53	4,27	4,27	4,05
Relación Calidad/precio de las prestaciones	4,37	4,11	3,85	3,87
El Servicio da respuesta rápida a sus solicitudes	4,35	4,14	3,94	3,90

Tratamiento de las reclamaciones	4,40	4,18	4,07	3,95
Nivel de Satisfacción Global respecto al servicio prestado	4,43	4,26	4,07	4,08
MEDIAS GLOBALES	4,41	4,22	4,11	4,06

Los datos de este año reflejan un aumento de la valoración en todas las preguntas respecto a los valores obtenidos en la encuesta de 2017, que ya estaban todos ellos por encima de 4 (sobre 5). Es decir, en todos los aspectos que indica el cuestionario, las valoraciones de los usuarios y clientes del SAI son muy satisfactorias, cada vez más satisfactorias.

Los aspectos mejor valorados continúan siendo los relacionados con la capacidad y disponibilidad del personal técnico de los Servicios, adquiriendo la noción de virtud crónica a lo largo de los años. El ítem peor valorado es el de la “información disponible sobre el servicio” y, además, es el que menos ha aumentado respecto a la encuesta anterior (2017).

6.7 ENCUESTA DE CLIMA INTERNO

La encuesta de clima interno, que se realiza con una periodicidad bienal en el SAI, se llevó a cabo este año desde el 21 de mayo hasta el 7 de junio, comunicando un recordatorio a todo el personal el día 30 de mayo. Como en las ocasiones anteriores, el proceso ha garantizado el anonimato y la confidencialidad de los resultados y la participación del personal ha sido voluntaria.

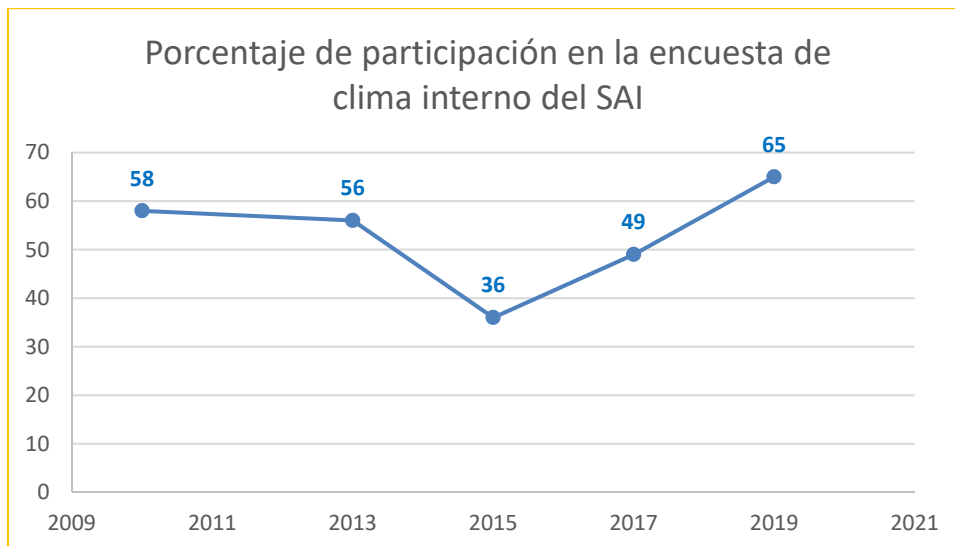
El cuestionario ha sido exactamente igual al utilizado en las encuestas de 2015 y 2017, y tanto el tratamiento estadístico de los datos obtenidos, como el informe elaborado posteriormente, se han realizado en la unidad administrativa del SAI.

La participación se resume en la siguiente tabla:

COLECTIVO	Nº Pax.	Encuestas recibidas	% Respuesta 2019
A. División de caracterización física y química	10	6	60%
B. División biomédica	16	11	69%
C. División de experimentación animal	17	11	65%
D. División de servicios transversales	14	9	64%
E. Unidad administrativa	12	9	75%
F. Directores de división, administradora, director del SAI	6	3	50%
TOTAL	75	49	65%

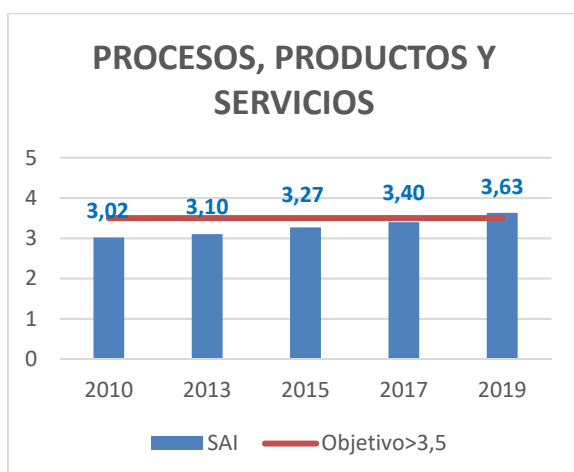
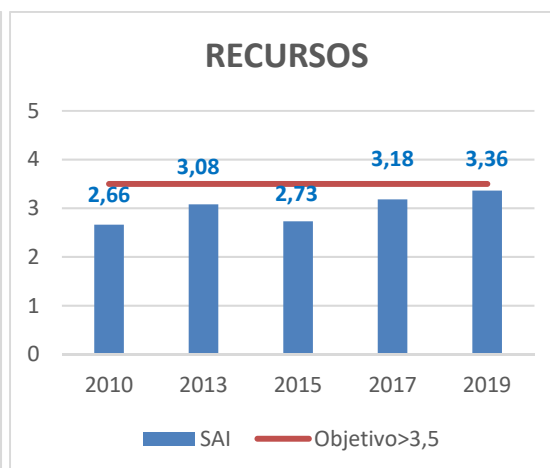
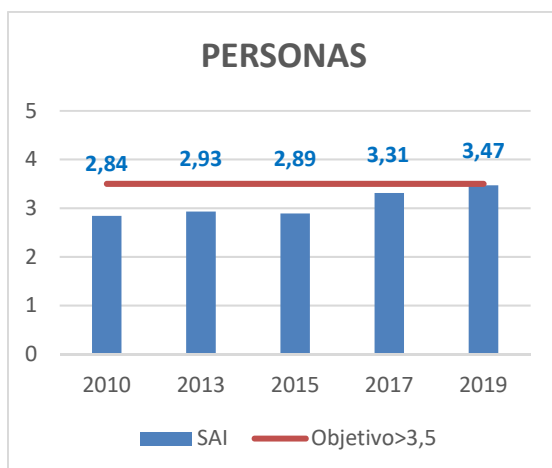
Por tanto, el porcentaje de participación ha sido muy alto en todos los colectivos, salvo en el de directores de división, ya que dos de ellos se acababan de incorporar cuando se lanzó la encuesta.

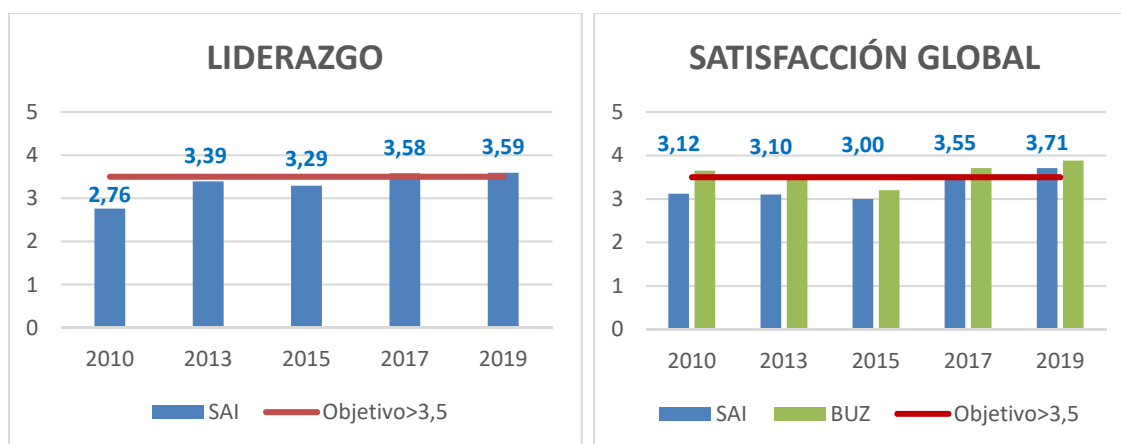
La evolución de los datos de participación total a lo largo de los últimos años es el siguiente:



El dato de este año ha sido muy positivo, pues hemos alcanzado el máximo nivel de participación desde que se realiza este tipo de encuestas.

Respecto a la valoración media de los bloques de preguntas, se muestra a continuación su evolución durante los últimos años, así como su comparación respecto al objetivo fijado (3,5 sobre 5).





Estos datos reflejan un aumento continuado de la satisfacción de los trabajadores del SAI a lo largo de los años en todos los bloques de preguntas de la encuesta, de tal forma que en varios de ellos se ha alcanzado, en esta última encuesta, el objetivo que nos habíamos propuesto.

6.8 COLABORACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES

Dentro de la alianza que mantienen todas las universidades del G9, el grupo de Servicios de Apoyo a la Investigación (SAI) celebró una reunión en la Universidad de Oviedo los días 17 y 18 de enero de 2019. Este encuentro tuvo dos vertientes bien distintas. Por un lado, se trataron los problemas actuales en los temas centrales que afectan a estos Servicios: la aplicación de la nueva ley de contratos del sector público, la financiación de los gastos de mantenimiento de los equipos, etc. Por otro lado, se reunieron exclusivamente los técnicos de los Servicios de secuenciación para abordar cuestiones específicas de la técnica de secuenciación masiva que se encuentra en pleno desarrollo.

En los primeros meses del año, el SAI y el Laboratorio de microscopías avanzadas (LMA) elaboraron un informe para crear una alianza de manera que la gestión del LMA fuera responsabilidad del SAI. Sin embargo, este asunto todavía está pendiente de resolución por parte del Rector y los Vicerrectores.

6.9 FORMACIÓN RECIBIDA POR EL PERSONAL DEL SAI

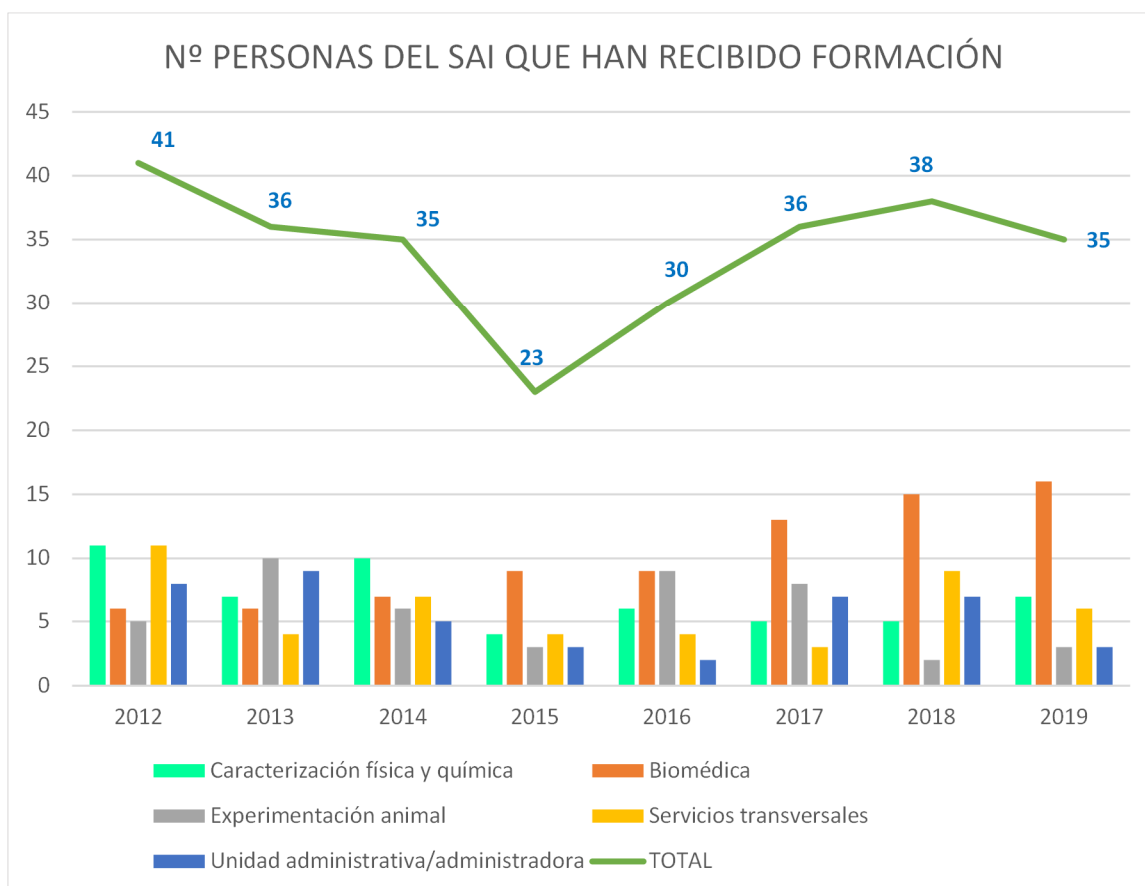
En enero de 2019 se solicitó a todo el personal del SAI que comunicara sus necesidades de formación a través del formulario específico dispuesto en intranet (procedimiento de formación del SAI, versión 2).

Durante este año, el personal del SAI ha participado en 16 cursos de formación distintos. Hay que señalar que esta cifra es tan baja porque es el primer año en el que el número de congresos, ferias, encuentros, visitas y jornadas técnicas a los que ha asistido el personal del SAI se contabilizan en un indicador aparte; dejando en este indicador solo lo que se consideran cursos de formación, en el estricto sentido de la expresión. Respecto a la calificación que ha otorgado el personal del SAI a dichos cursos de formación recibidos, en la inmensa mayoría de los casos, es muy satisfactoria, admitiendo solo tres personas, de tres cursos distintos, que no se han alcanzado los objetivos previstos de formación.

En la siguiente tabla, se expone el número de personas que han recibido estos cursos de formación, clasificadas por divisiones y unidad administrativa. Además, se puede observar la comparativa con el número de personas existentes.

	PERSONAL QUE HA RECIBIDO FORMACIÓN	TOTAL PERSONAL
<i>División de caracterización física y química</i>	7	10
<i>División biomédica</i>	16	17
<i>División de experimentación animal</i>	3	17
<i>División de servicios transversales</i>	6	14
<i>Unidad administrativa/Administradora</i>	3	13
TOTAL	35	71

Como se puede observar en el gráfico expuesto a continuación, el número de personas que han recibido formación durante 2019 continúa en la misma tónica que años anteriores.



6.10 FORMACIÓN IMPARTIDA

El Servicio de análisis microbiológico del SAI, en colaboración con la empresa TecnoBio, organizó un seminario titulado “Nuevas técnicas de desinfección de superficies y espacios en el marco de la bioseguridad”. Dicho seminario contó con la participación de uno de los principales referentes a nivel internacional en esta materia, Gonzalo Pascual Álvarez, director de bioseguridad y biocontención del CISA-INIA y director del centro de referencia FAO en gestión de riesgo biológico y bioseguridad. El seminario tuvo lugar el 21 de febrero de 2019 en el salón de actos de la Facultad de Educación.

De igual manera, Anabel Sánchez Bellido, una de las técnicas del Servicio de análisis microbiológico, impartió una charla formativa a los trabajadores de la empresa TecnoBio, el 13 de noviembre en sus propias instalaciones, sobre microbiología básica y conceptos generales de bioseguridad. Tras la exposición, se abrió un turno de preguntas y debate con importante participación de los asistentes. La empresa TecnoBio, usuaria habitual de nuestras prestaciones, se dedica a la desinfección de superficies y ambiental, en la industria alimentaria y hospitalaria.

6.11 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La directora de la división de caracterización física y química y la técnico del Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia Rut Soria participaron en el proyecto de divulgación científica “Hola, somos científicas” de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza. Este proyecto, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades en colaboración con FECYT, pretende motivar al alumnado por la Ciencia y poner en valor el trabajo realizado por las mujeres en el ámbito científico. En concreto, se prepararon una serie de talleres de dos horas de duración dirigidos al alumnado de 3º y 4º de primaria de distintos centros educativos de la comunidad autónoma.

Los Servicios de líquidos criogénicos, análisis químico y preparación de rocas y materiales duros participaron en varias sesiones de las Jornadas de puertas abiertas que organiza la Facultad de Ciencias cada año. Un año más estos tres Servicios recibieron a alumnos de 4º de ESO y Bachillerato para mostrarles los procesos científicos que llevan a cabo en sus respectivos Servicios y las aplicaciones que pueden tener en la vida cotidiana.

Un año más, el SAI se ha involucrado activamente en la Semana de Inmersión en Ciencias que organizó la Facultad de Ciencias de esta Universidad. Los Servicios de análisis químico, líquidos criogénicos y difracción de rayos X y análisis por fluorescencia han explicado a los grupos de estudiantes de Bachillerato las principales técnicas de investigación que se llevan a cabo en cada uno de estos tres Servicios del SAI.

Conrado Rillo Millán presentó el caso de éxito de la nueva tecnología de licuefactores de helio desarrollada y patentada por la Universidad de Zaragoza y el CSIC en el Foro Transfiere 2019 celebrado los días 13 y 14 de febrero en Málaga.

El Servicio de Animalario montó un stand para participar en la Noche de los investigadores que tuvo lugar el día 27 de septiembre en las instalaciones del CaixaForum. Asimismo, este Servicio y el Servicio de cirugía experimental colaboraron en la exposición Ciencia con sentido que se celebró en Etopia durante los meses de

abril, mayo y junio. Esta exposición es un itinerario sensitivo basado en explorar la ciencia a través de cuatro de los cinco sentidos. Tener buena visión ahí, es secundario.

Uno de los técnicos del Servicio de soplado de vidrio, Javier Pérez Valero, participó en la edición Gastro Music 2019 que se celebró en el C.M.U. Pedro Cerbuna el 9 de mayo, realizando una exhibición de soplado de vidrio científico. Además, por otro lado, puesto que el Ministerio de Cultura iba a iniciar el trámite para declarar el vidrio soplado manifestación representativa del Patrimonio cultural inmaterial, este trabajador explicó su trabajo en el programa La Cadiera, de Aragón Radio, el pasado 9 de septiembre.

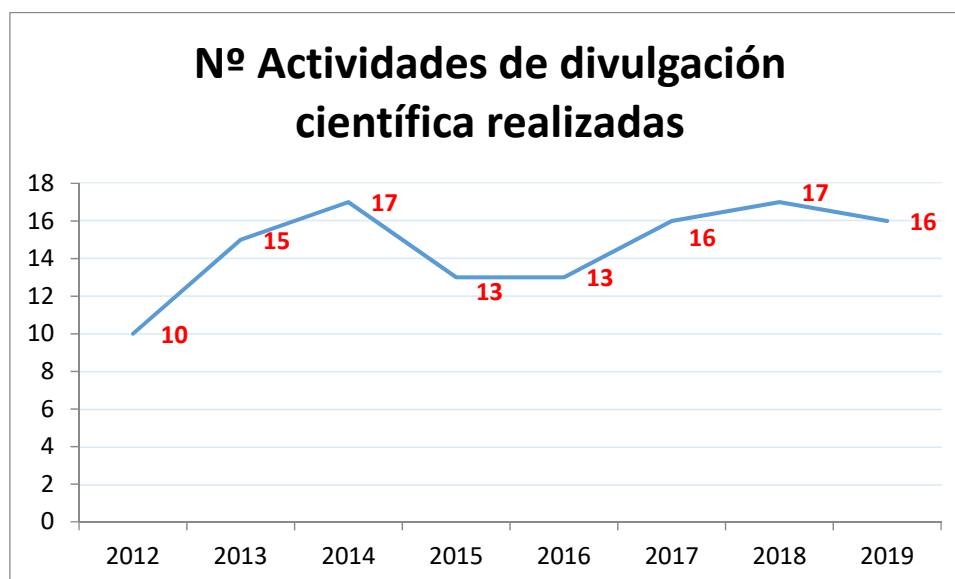
El 27 de noviembre se celebró en el Servicio de mecánica de precisión una jornada técnica de mecanizado junto con el principal proveedor de suministros industriales: Hoffmann Group. Este suministrador mostró sus últimas novedades en herramientas de corte y accesorios para maquinaria a empresas y profesionales del sector, aprovechando la ocasión para hacerlo extensivo a la comunidad universitaria.

El Servicio de preparación de rocas y materiales duros recibió la visita de un grupo de alumnos de 2º Bachillerato del IES Pilar Lorengar el 17 de diciembre, para mostrarles el proceso de fabricación de una lámina delgada e informarles de los campos de investigación a los que pueden aplicarse las técnicas que desarrolla el Servicio.

La nueva directora de la división de caracterización física y química, Josefina Pérez Arantegui, participó como ponente en la mesa redonda titulada “Los servicios de apoyo a la investigación de la Universidad de Zaragoza”. Esta mesa redonda formó parte de la Jornada de Discusión Metodológica curso 2018-2019, organizada por el programa de doctorado en Historia del Arte de la Universidad de Zaragoza y la Escuela de Doctorado de dicha institución, como actividad de formación específica del citado programa.

Por último, el Director del SAI asistió en representación de la Universidad de Zaragoza a la IV Feria de Nanociencia para escolares de Aragón “Fenanomenos”, en la que han participado 500 alumnos de Secundaria y Bachillerato de Aragón, formando equipos para proponer y exponer sus ideas científicas innovadoras.

En el gráfico siguiente se muestra la evolución del número de actividades de difusión y divulgación científica en las que se ha implicado el SAI durante los últimos años.



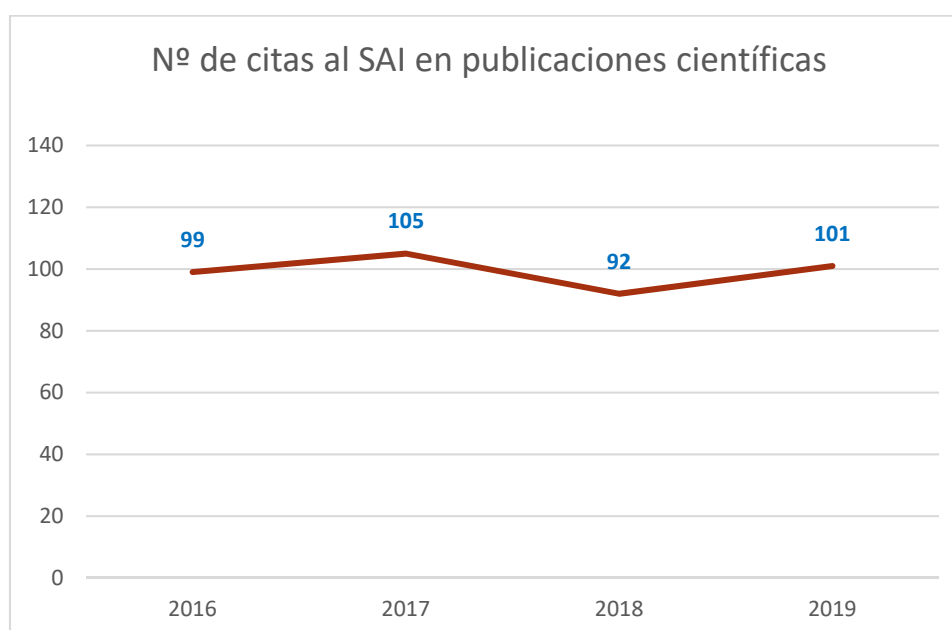
6.12 AGRADECIMIENTOS AL SAI

Una de las acciones que se definió para alcanzar el objetivo 5.1. del plan estratégico 2016-2019 del SAI: “cuantificar los beneficios que reporta la utilización de los Servicios en la comunidad investigadora” fue la exhibición de las publicaciones científicas de nuestros usuarios en las que agradecen el apoyo realizado por el SAI. Para llevarla a cabo, Julio Aísa (técnico de mantenimiento del SAI) fabricó una serie de expositores donde se muestran 6 artículos recientes de nuestros usuarios, y se colocaron en la entrada de cada uno de los siguientes Servicios a lo largo de este año:

- Servicio de medidas físicas (noviembre 2018).
- Servicio de experimentación animal.
- Servicio de análisis químico.
- Servicio de preparación de rocas y materiales duros.
- Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos.
- Servicio de microscopía electrónica de materiales.
- Servicio de microscopía óptica e imagen.
- Servicio de líquidos criogénicos.
- Servicio de mecánica de precisión.
- Servicio de difracción de rayos X y análisis por fluorescencia.
- CIBA (Servicio de secuenciación y genómica funcional, Servicio de Animalario y Servicio de cirugía experimental).

Esta acción se considera inacabada, puesto que todavía hay Servicios del SAI que no disponen de este expositor en sus instalaciones.

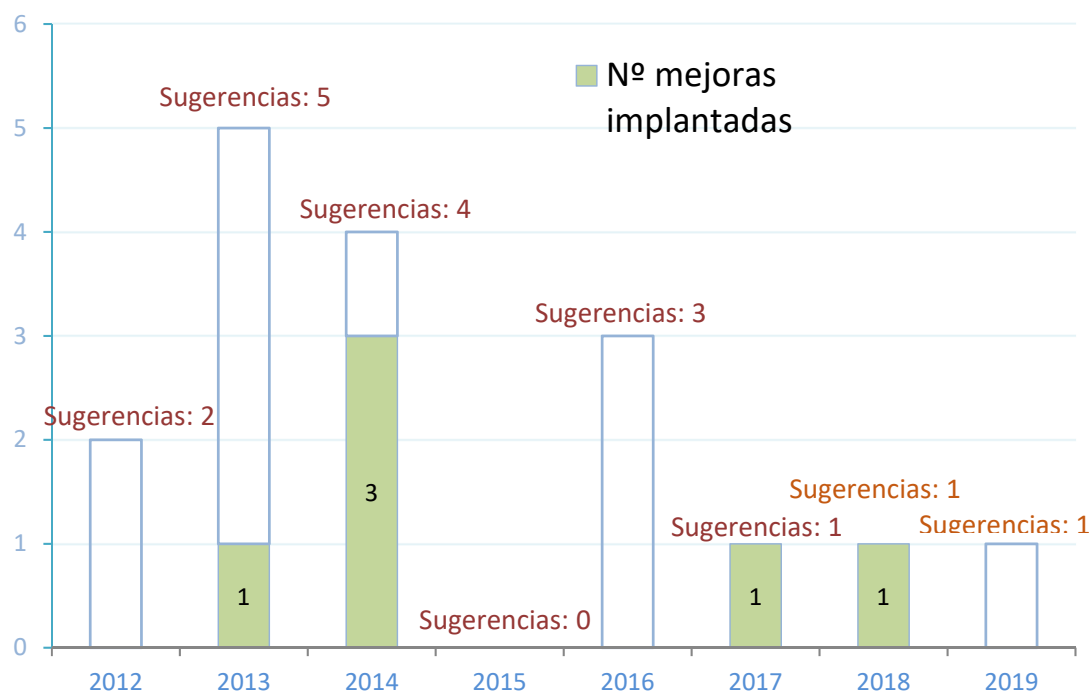
A continuación, mostramos el gráfico que refleja la evolución del número de publicaciones científicas que citan al SAI agradeciendo el apoyo recibido durante la investigación. Algunas de estas publicaciones científicas han sido enviadas por nuestros usuarios a través del formulario <http://sai.unizar.es/formulario-agradecimiento-sai/>, y otras las hemos localizado a través de nuestro sistema de búsquedas en la unidad administrativa. Como se puede observar, el número de publicaciones mantiene una evolución bastante constante a lo largo de los años.



6.13 SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES RECIBIDAS

En el año 2019 se han recibido, por parte de los **usuarios**, una sugerencia y una reclamación a través de nuestro formulario web, ambas de usuarios del Servicio de experimentación animal. La sugerencia solicitaba una información que ya se comunica sistemáticamente desde la unidad administrativa a las personas adecuadas, por lo que no introdujo ninguna mejora en nuestro sistema de gestión. La reclamación sí que supuso varias mejoras puesto que eliminó riesgos de muerte para algunos animales. En concreto, se prescindió del comedero exterior de la nave 441, se corrigió el defecto de diseño de los comederos móviles del interior de esa nave (que permitía que los animales metieran la cabeza) y se fabricaron e instalaron unos cajones de hormigón para evitar el acceso de los gatos a las gallinas.

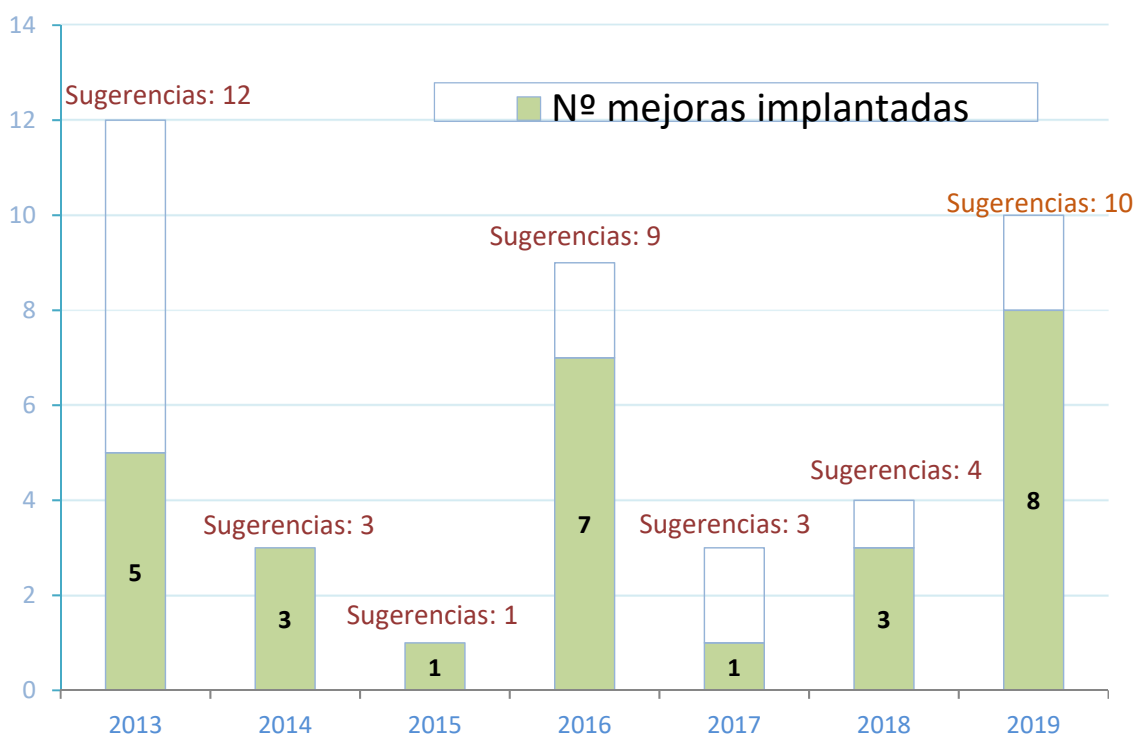
A continuación, se muestran los dos gráficos —el primero correspondiente a las sugerencias de los usuarios y el segundo correspondiente a sus reclamaciones— en los que se observa la evolución anual del número de sugerencias o reclamaciones que han generado una mejora en nuestro sistema de gestión o en nuestras instalaciones.



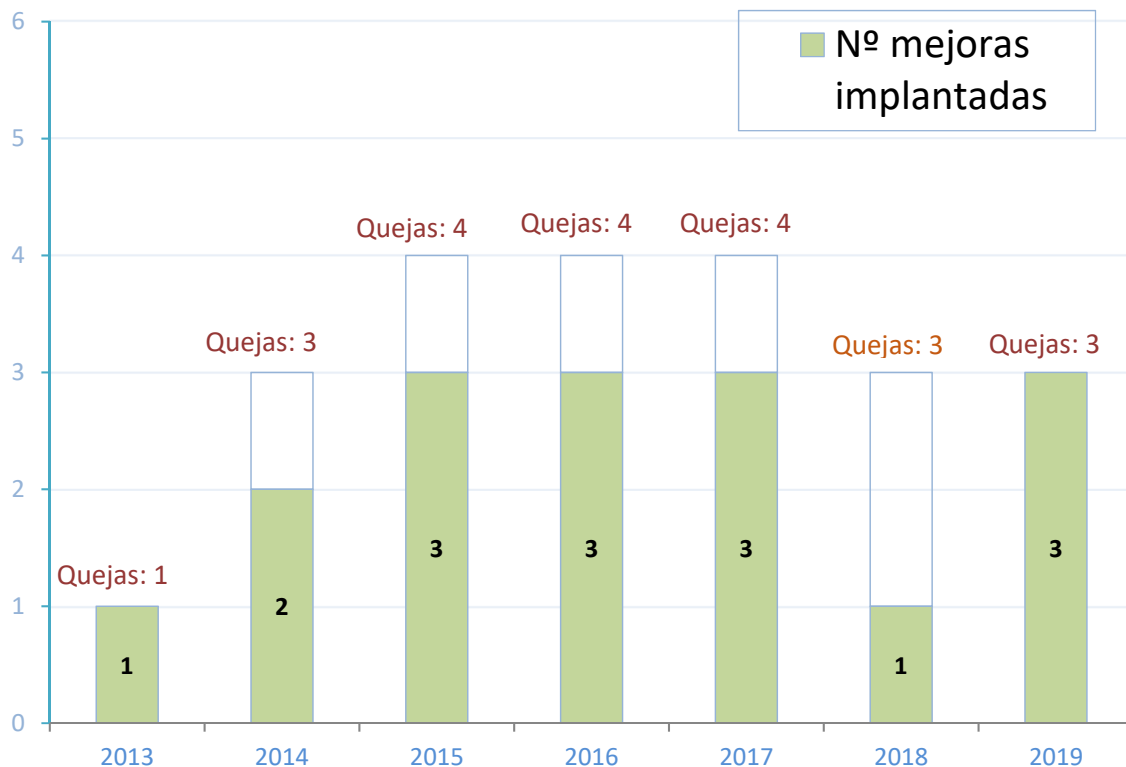


En relación a las sugerencias y quejas formuladas por el **personal del SAI**, durante 2019 se recibieron diez sugerencias y tres quejas. Respecto a las sugerencias, la mayor parte de las mismas proponen mejoras en la base de datos Gestión SAI de forma que se facilite la labor de los técnicos de los Servicios; por otro lado, también hay otras que promueven el aumento de la visibilidad del SAI. Respecto a las quejas, dos de ellas tienen que ver con el uso de los espacios tanto fuera como dentro del edificio CIBA (parking exterior e interior del edificio) y la otra es relativa a la falta de personal en el Servicio de Cirugía experimental.

A continuación, se presentan los datos de las mejoras provenientes de las sugerencias realizadas por el personal del SAI a través de nuestro formulario a lo largo de los años.



Por último, en el siguiente gráfico se refleja el número de mejoras que se han implantado en el SAI cuyo origen ha sido una queja formulada formalmente por el personal del SAI.



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

Durante el año 2019 se realizaron las cuatro reuniones preceptivas de la Comisión delegada del SAI para el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad de Zaragoza. En ellas se presentaron los informes que realizó la UPRL sobre simulacro de incendios en el Edificio del SAI y en el SEA, así como otros informes relativos a medición de niveles de ruido en diversos Servicios, identificación de maquinaria obsoleta, condiciones ambientales en el CIBA, etc. Como consecuencia de ellos, se ha sustituido maquinaria en el Servicio de líquidos criogénicos que ya no cumplía la normativa de seguridad, se ha arreglado el firme donde circulan los dewars de nitrógeno líquido en la Facultad de Ciencias y se han corregido algunas deficiencias en el Edificio del SAI. Asimismo, siguieron tratándose asuntos que se están intentando solucionar desde hace tiempo como, por ejemplo, las condiciones insalubres de trabajo del personal del Servicio de experimentación animal en la nave 50 o la adquisición del dispositivo de verticalidad para la seguridad del personal de los Servicios de animalario y cirugía experimental. Por último, en esas reuniones se acordó realizar varias notificaciones a la UPRL como fueron: un accidente en el Servicio de experimentación animal y otro en el Servicio de microscopía electrónica de sistemas biológicos, un riesgo durante el embarazo en el Servicio de animalario y varias solicitudes de modificación de los informes de evaluación de riesgos de algunos puestos de trabajo del SAI.

Se debe señalar que durante este año 2019 cambiaron las personas que ocupaban los siguientes puestos en la Comisión delegada del SAI: el presidente y la secretaria de la Comisión, el representante de los directores de división y el representante de la división de servicios transversales.

6.15 ACTUALIZACIÓN ANUAL DE TARIFAS

Las tarifas públicas de las prestaciones del SAI para el año 2019 se aprobaron en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza celebrado el 5 de diciembre de 2018.

Asimismo, dicho Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza acordó el 12 de julio de 2019 la actualización de tarifas del SAI para el último cuatrimestre del año 2019. Estas tarifas fueron aplicables desde el 1 de septiembre de 2019.

Por otro lado, el director de la división de experimentación animal propuso un acuerdo con el Decano de la Facultad de Veterinaria para la gestión de la nave docente. En lo que respecta a las tarifas exclusivas de la nave docente este acuerdo expone lo siguiente: *las tarifas a aplicar de forma general por las prestaciones solicitadas al Servicio de experimentación animal son las publicadas en la página web <http://sai.unizar.es/experimentacion-animales/tarifas>. Estas tarifas incluyen la alimentación de los animales, por lo que en situaciones en las que ésta no sea contemplada, será necesaria la elaboración de un presupuesto. Teniendo en cuenta que la alimentación de los animales de abasto supone, dependiendo de la especie, entre un 50 y un 70% de los gastos de explotación, desde este Servicio se emitirán estos presupuestos por una cantidad equivalente al 40% de las tarifas publicadas. Cualquier necesidad adicional (forraje, lactoreemplazante, etc.) será facturada aparte.*

6.16 NOTICIAS EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN

En el Heraldo de Aragón del 23 de junio de 2019 apareció una noticia sobre una investigación desarrollada por un equipo multidisciplinar del ICMA, entre cuyos investigadores se encuentra uno de nuestros usuarios, Ángel Millán Escolano, conjuntamente con socios de varios países. El grupo de investigación cuenta con el respaldo del Servicio de instrumentación electrónica del SAI, cuyas aportaciones consisten en el desarrollo de aplicaciones para la toma de imágenes con una cámara Hamamatsu equipada con un divisor de haz y acoplada a un microscopio Leyca, con objeto de elaborar mapas de temperatura para termometría intracelular 2D, aplicaciones para adquisición de datos mediante espectrómetro y termómetros de fibra óptica para caracterización de las nanopartículas luminiscentes, así como diseño de instrumentación electrónica como, por ejemplo, medidores de campo magnético para los equipos de hipertermia magnética celular o sistemas de control de temperatura específicos para los portamuestras que se utilizan en el microscopio.

El proyecto liderado por el grupo de investigación de Julián Pardo Jimeno, director de la división biomédica del SAI, financiado por la asociación Aspanoa, el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza a través del IIS Aragón, el departamento de investigación e innovación y ARAID, dio sus primeros resultados en la lucha contra el cáncer infantil y así fue publicado en sendos artículos de los periódicos Heraldo de Aragón, El Periódico de Aragón y Diario del Alto Aragón el 26 de junio de 2019. También apareció en el informativo del centro territorial de RTVE en Aragón, el 24 de septiembre de este año. Finalmente, obtuvo el premio “Investigación y futuro” en la

V edición de los premios del suplemento de Heraldo Tercer Milenio por el proyecto “Inmunoterapia, células asesinas y cáncer infantil” (Heraldo de Aragón, jueves 5/12/2019).

El Servicio de soplado de vidrio diseñó y fabricó los soportes de tapas para la presentación del restaurante Casa Pedro en el III campeonato mundial de tapas 2019 (en el que quedó finalista) que se celebró en Valladolid y que tuvo gran repercusión en la prensa local.

Nuestro usuario, el catedrático de Producción animal Alfonso Abecia Martínez, mostró en Aragón Televisión A La Carta (capítulo 497) las instalaciones del Servicio de experimentación animal para explicar la aplicación de las nuevas tecnologías en ganadería.

7

**NOVEDADES EN LOS SERVICIOS
INTEGRADOS EN EL SAI**

MEDIDAS FÍSICAS

El Servicio de Medidas Físicas (SMF) 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
César Marcén Seral

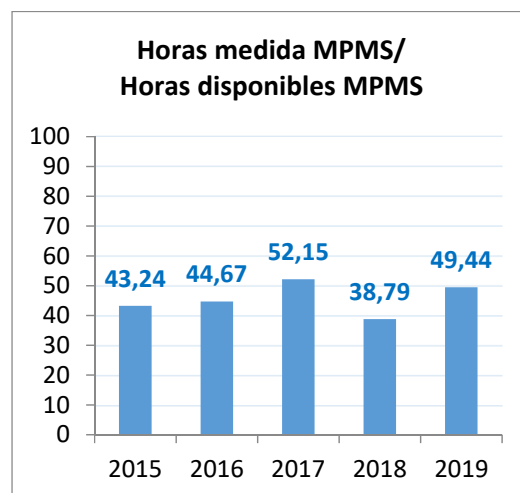
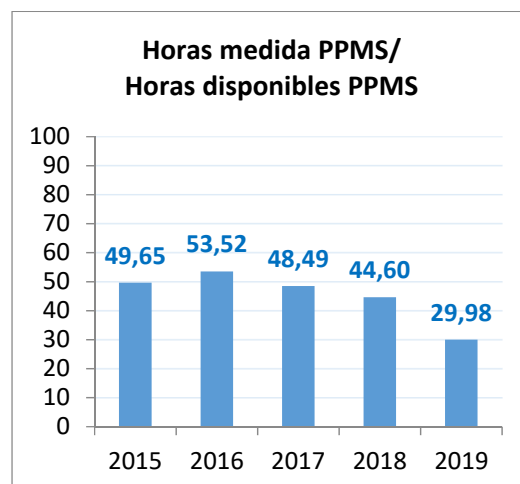
<http://sai.unizar.es/medidas-fisicas/index>

Novedades 2019

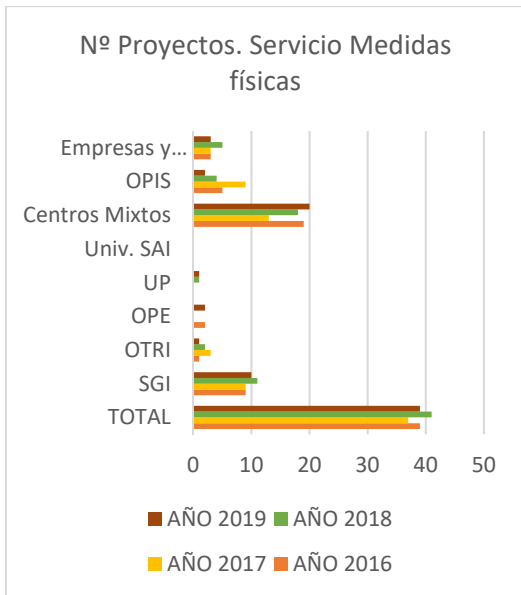
En la convocatoria de adquisición de equipamiento científico-técnico de 2019 se ha solicitado un módulo de refrigeración de dilución para el PPMS, con el objetivo de suplir y ampliar las prestaciones del refrigerador ³He. La solicitud ha sido denegada.

Indicadores de la actividad del Servicio

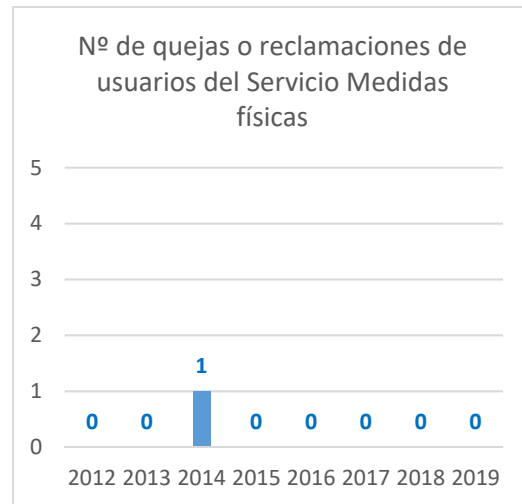
Durante todo el año 2019 se han tenido fallos intermitentes y numerosos problemas con el refrigerador de ³He con el que cuenta el SMF para medidas a muy baja temperatura (T), hasta 350 mK. El impacto de esta avería ha sido muy grande, ya que más del 50% del porcentaje de uso de equipamiento PPMS se hace usando esta plataforma de bajas T. Este hecho se ve reflejado claramente en la primera de las gráficas que se observan a continuación. Finalmente, en noviembre de este año se ha conseguido ponerlo de nuevo en marcha.



El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 (ver abajo) es muy similar al de años anteriores.



El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 es cero.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Son numerosos los trabajos que se realizan en el SMF tanto para usuarios internos de la UZ como OPI's y externos. Durante el año 2019 ha habido un repunte importante de los trabajos realizados a empresas y centros externos lo que ha supuesto el 48% de la facturación del SMF durante este año. Se presenta a continuación algún ejemplo destacado de usuarios internos, OPIs, centros internacionales de investigación y empresas.

del ICMA y los resultados se han publicado en la revista Acta Materialia (<https://doi.org/10.1016/j.actamat.2019.06.045>).

Propiedades Magnéticas de materiales multiferroicos

En la búsqueda de nuevos materiales multiferroicos, se han estudiado las propiedades magnéticas de los compuestos NaLnFeWO_6 ($\text{Ln} = \text{Pr}, \text{Sm}$). Su estructura es tipo perovskita, con doble ordenamiento atómico, Ln/Na y Fe/W , que se estabiliza en una estructura no centrosimétrica y que presentan orden antiferromagnético a bajas temperaturas, $T_N = 23 \text{ K}$. La estructura magnética es colineal con dos subredes (Ln y Fe) acopladas. Se espera encontrar propiedades ferroeléctricas en cristales puros de estos materiales. El trabajo ha estado dirigido por el investigador Javier Blasco

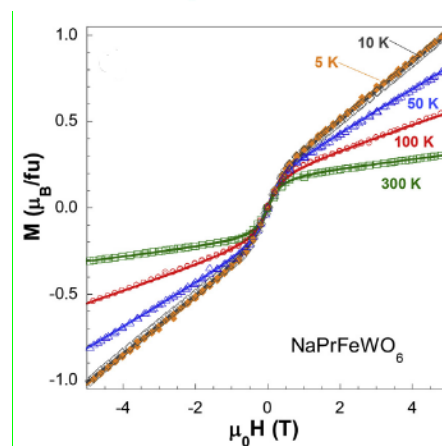
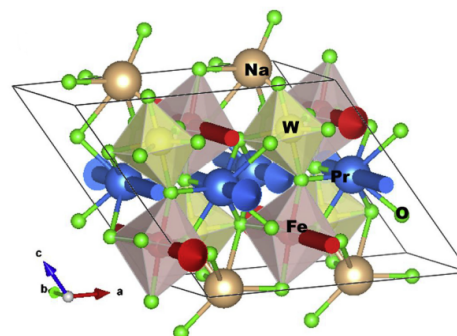


Figura1. Arriba: Estructura magnética NaPrFeWO_6 a 5 K obtenida por difracción de neutrones. Abajo: Ciclos de histéresis a diferentes temperaturas con comportamiento antiferromagnético y una pequeña componente ferromagnética debido a impurezas.

Caracterización magnética de nanopartículas (NPs) de magnetita usadas como Catalizadores

La magnetita natural se puede usar como potente y reutilizable catalizador en la limpieza y tratamiento de aguas residuales. Las propiedades catalíticas de las NPs de magnetita natural se pueden controlar mediante procesos de oxidación y reducción que modifican la ratio Fe(II)/Fe(III) de la superficie de las NP's. Mediante caracterización magnética se ha monitorizado la contribución magnética resultante de los distintos procesos térmicos. Este trabajo ha sido dirigido por la investigadora Macarena Muñoz de la UAM y publicado en la revista 'Environmental Science and Pollution Research' (<https://doi.org/10.1007/s11356-018-2171-3>)

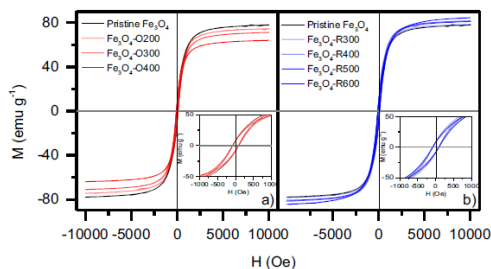


Figura2. Ciclos de histéresis de NPs de magnetita oxidada (a) y reducida(b) a diferentes T.

Caracterización de aleaciones de Tungsteno para el CERN

El uso de materiales en aceleradores de partículas necesita de la determinación de sus propiedades en condiciones extremas de altos campos magnéticos y muy bajas temperaturas. En el marco del nuevo proyecto del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN): 'FCC Future Circular Collider', se ha determinado la permeabilidad magnética de aleaciones de tungsteno de diferentes proveedores, en función de la T (4K - 300 K) y en función del campo magnético hasta 90 kOe

El análisis ha permitido determinar la presencia de impurezas magnéticas mayormente de carácter ferromagnético y las diferencias entre distintos proveedores.

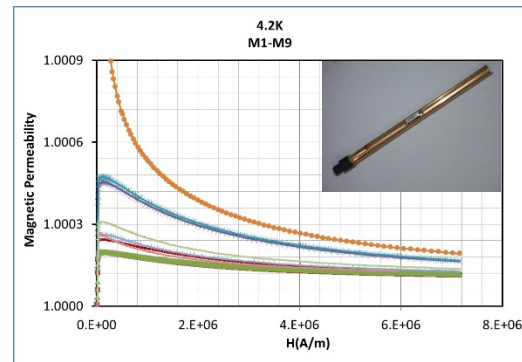


Figura 3. Permeabilidad magnética de las muestras M1-M9 en función del campo magnético a temperaturas criogénicas (4.2 K). Detalle del montaje de las muestras.

Caracterización de aceros no magnéticos para la empresa Sandvik

A lo largo del año 2019 se han caracterizado 140 muestras de acero no magnético y se han realizado 14 informes para la empresa Sueca Sandvik. Las medidas se han realizado conforme al estándar ASTM A342, método 5, para determinar permeabilidad magnética de materiales débilmente magnéticos. Se ha determinado la permeabilidad de los aceros a 1.9 K y 298 K hasta 50 kOe como parte del control de calidad de la empresa en un contrato de suministro para el CERN. Todas las muestras están por debajo del límite máximo especificado, $\mu_r < 1.005$ a 298 K.

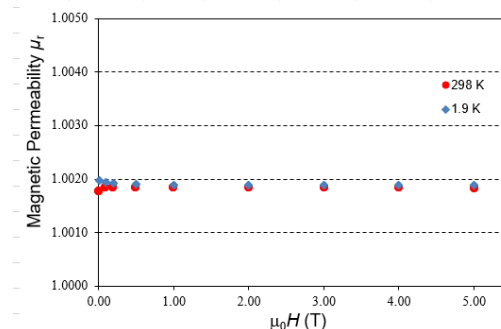


Figura 4. Permeabilidad magnética función del campo magnético a 298 K y 1.9 K para la muestra 38724-1-1L del envío correspondiente a la orden 5700546856.

SERVICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES

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



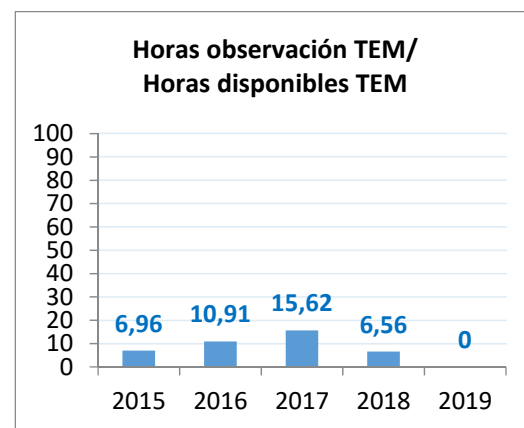
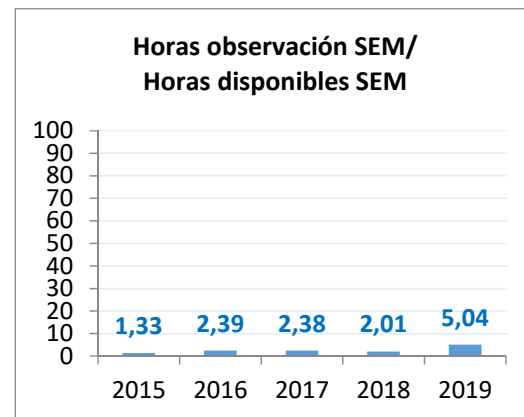
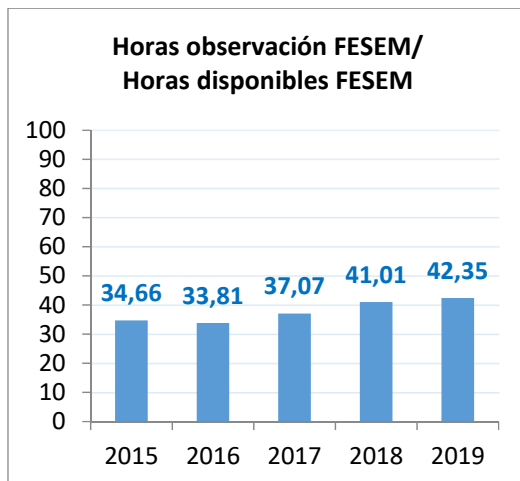
M^a Ángeles Laguna Gómez
Ana Cristina Gallego Benedicto
M^a Rosa Bueno Martínez
Rosa M^a Lou Navarro

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

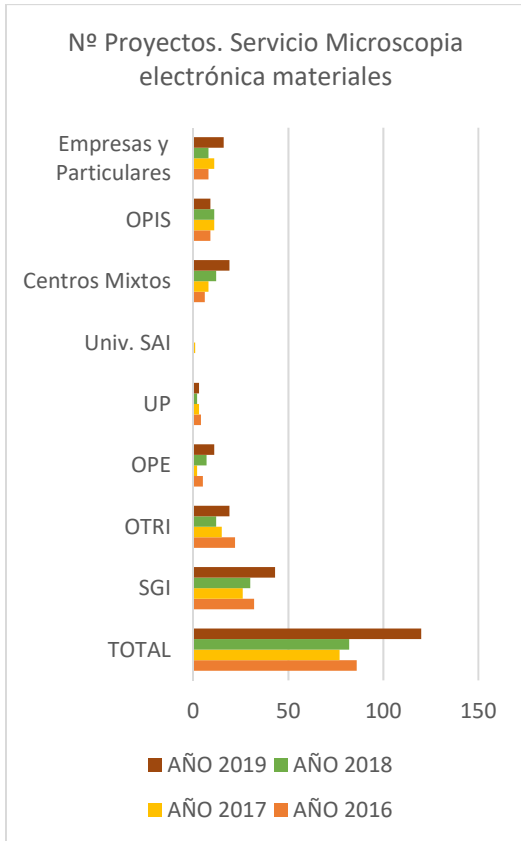
Coordinación SAI-LMA

Continúa este año la coordinación entre el SAI y el LMA (Laboratorio de Microscopías Avanzadas) por el cual se optimizan los recursos de la Universidad de Zaragoza implementándose el acceso de los usuarios a los microscopios electrónicos de transmisión (TEM) FEI T20 y FEI F30. Con estos dos microscopios se tienen disponibles una serie muy completa de técnicas, tales como EDS, EELS, STEM-HAADF y Tomografía.

Indicadores de la actividad del Servicio



A continuación, en la gráfica de la página siguiente se observa un aumento del 50% en este año del número de proyectos de investigación, unidades de planificación, OPI y empresas que han utilizado el Servicio.



Por último, en la gráfica inferior se observa que este Servicio no ha recibido reclamaciones durante los últimos años.

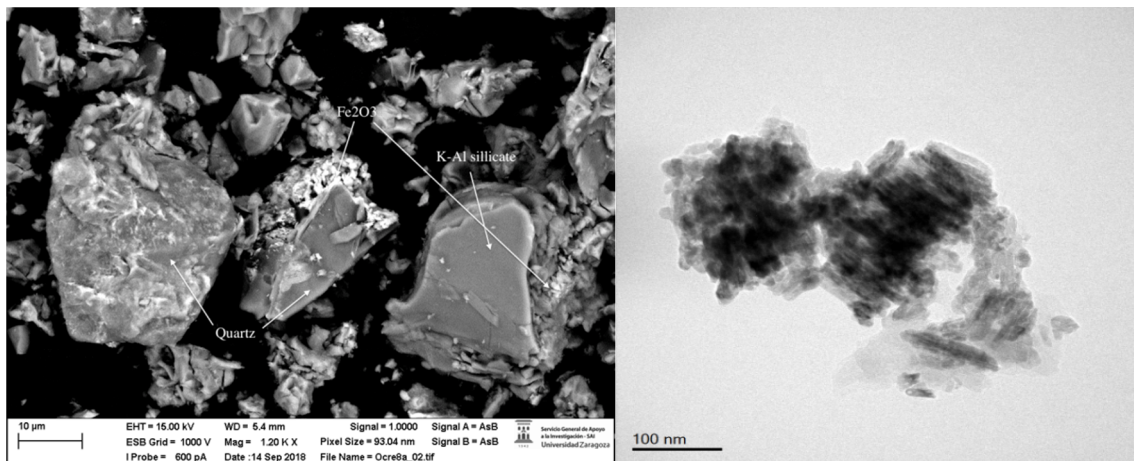


Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El Servicio ha continuado colaborando en el proyecto de divulgación científica “Proyecto CSI”, en la actualidad extendido a todos los institutos del CSIC en Aragón, coordinado por la Delegación del CSIC en Aragón.

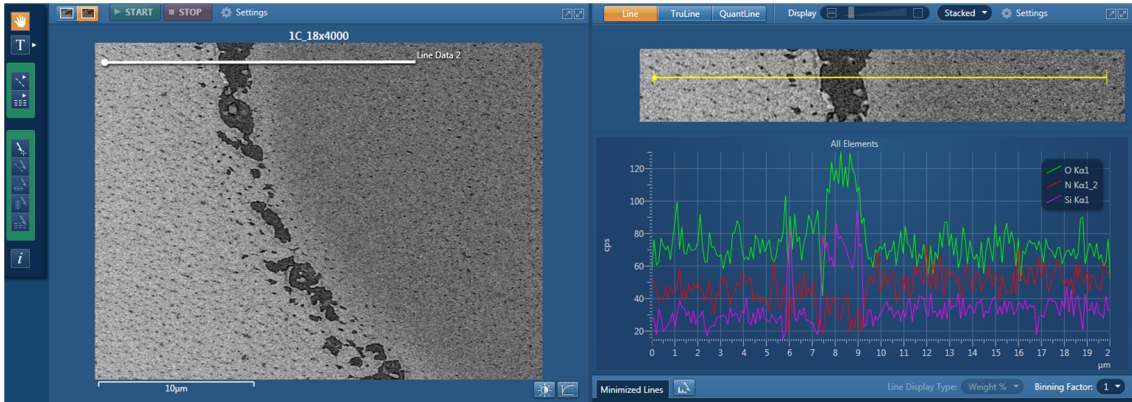
Ejemplos de trabajos destacados/significativos

Imágenes ofrecidas en el FESEM y el TEM correspondientes a un estudio sobre tecnología de pigmentos antiguos. En él se documenta el salto innovador en la preparación de pigmentos ocre durante el período Mesolítico. Víctor Orera

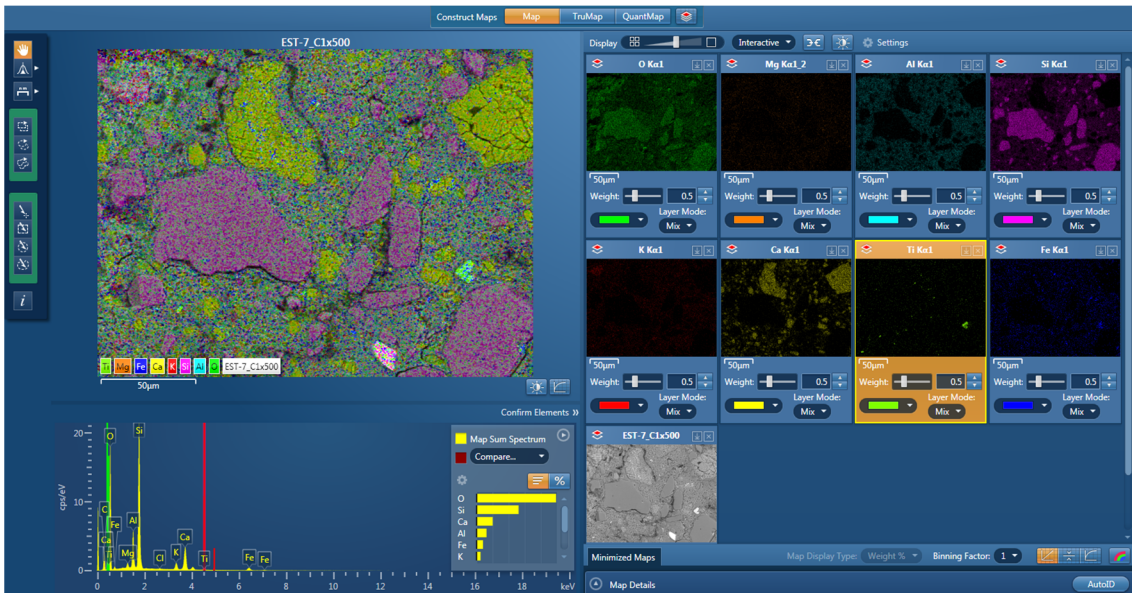


FESEM

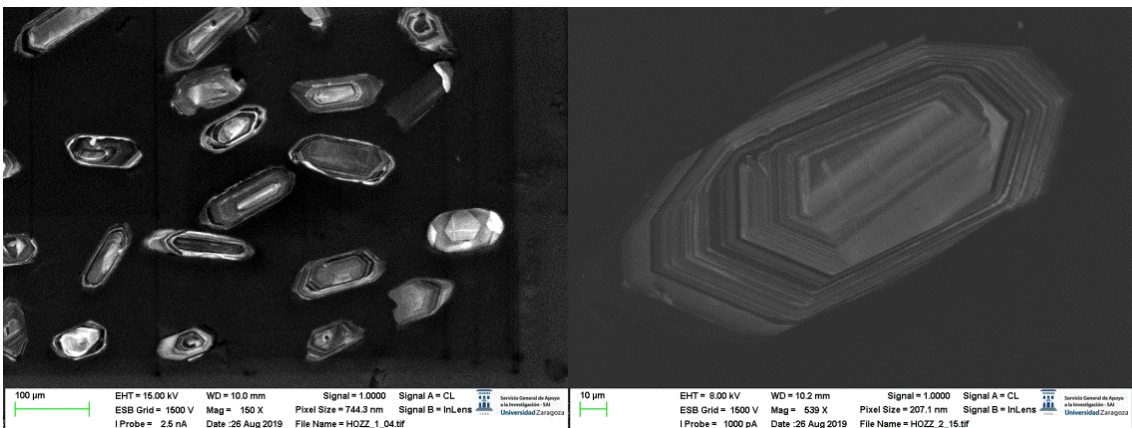
Linescan para comprobar oxidación en superficies. Dr. Luis A. Angurel.



Mapa de RX sobre un material geológico. Dra Blanca Bauluz.

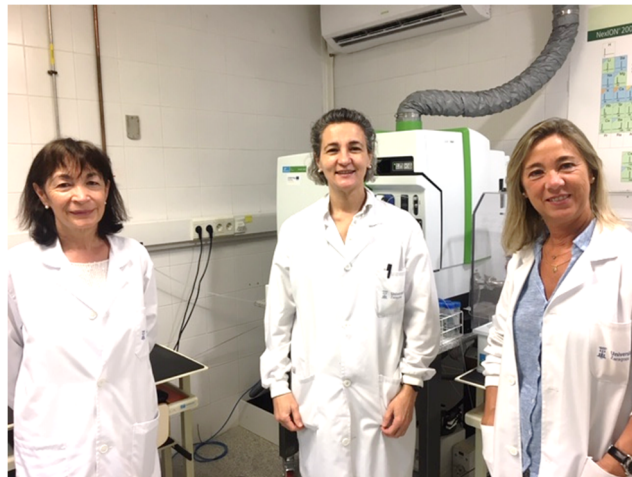


Micrografías de minerales con el detector de CATODOLUMINISCENCIA. Dr. Andrés Gil.



SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Es un moderno laboratorio dotado de las más actuales técnicas espectrométricas para el análisis cualitativo y cuantitativo de elementos en muestras procedentes de cualquier área científico-tecnológica. El equipamiento disponible posibilita realizar análisis **multielemental y simultáneo**. 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.

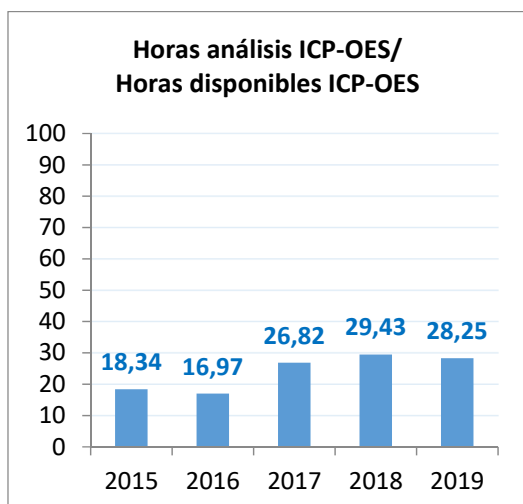
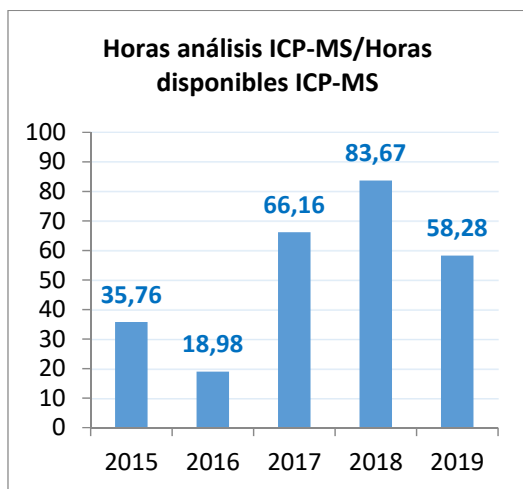


Ana Guitart de Juan
Maite Baranguán Badía
M^a Teresa Ramiro Herrero

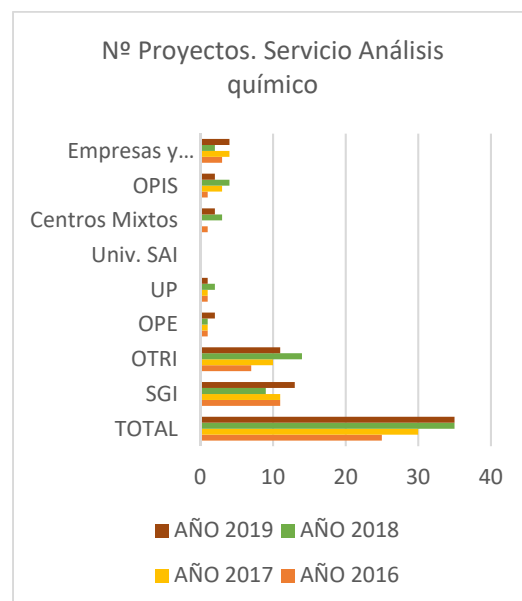
<http://sai.unizar.es/analisis/index.html>

Indicadores de la actividad del Servicio

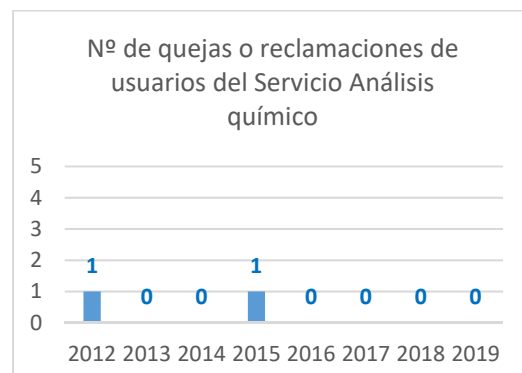
A continuación, se muestra la evolución de las horas de análisis de los dos principales equipos del Servicio.



A continuación, se muestra la evolución del número de proyectos durante los últimos cuatro años.



Por último, el número de reclamaciones de usuarios sigue siendo cero este año.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

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



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

A lo largo del año 2019 el Servicio de Análisis Químico ha llevado a cabo análisis para empresas tales como Exide Technologies, Oxaquim, Undesa o BSH.

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 (TFG).

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

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

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

Determinación de Na y K en muestras de aceite mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Na, Mg, K, Ca, Fe y Zn en extractos de carne de vacuno mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Al en muestras de filtros de sílice y poliamida mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de V en muestras de aguas de proceso en medio sulfúrico mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de Mg en muestras de calostro de origen vacuno mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación Na, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Cu, Zn, Sr y Ba en paja

de cebada mediante Espectrometría de Emisión Atómica en Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).

Determinación de As en muestras de materia activa positiva y negativa mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de nanopartículas de Ag mediante acoplamiento HDC-Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

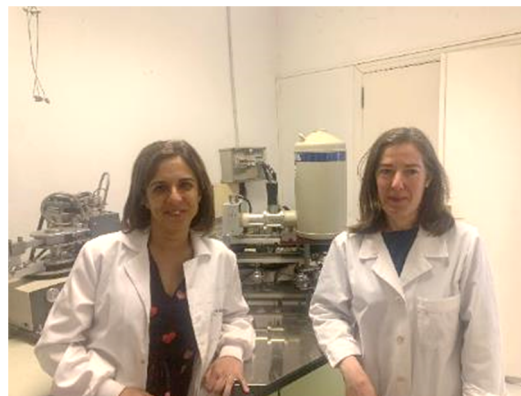
Determinación semicuantitativa de metales en muestras de filtros procedentes de la Antártida mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Hg, As y Pb en muestras de caolines mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

Determinación de Au en muestras biológicas digeridas en agua regia mediante Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).

DIFRACCIÓN DE RAYOS X Y ANÁLISIS POR FLUORESCENCIA

El Servicio de Difracción de rayos X y análisis por fluorescencia se ocupa de la caracterización de materiales por medio de técnicas de rayos X, obteniéndose información sobre su estructura cristalina, elementos que la componen, posición y distancia entre los átomos. Las técnicas de rayos X son no destructivas y permiten la caracterización de los materiales y su recuperación sin sufrir ningún deterioro.

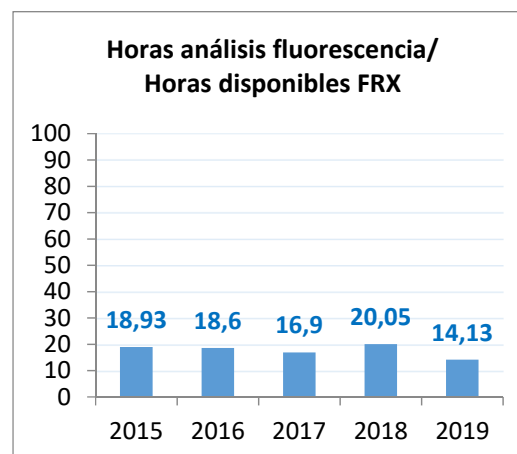
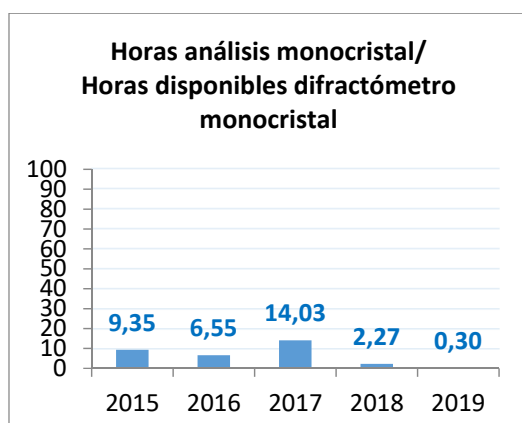
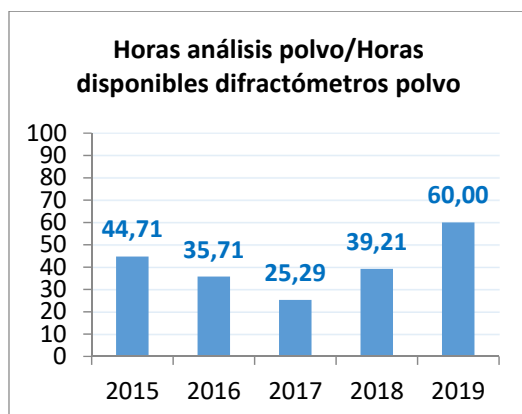


Concepción Sánchez Sierra
Rut Soria Urquía

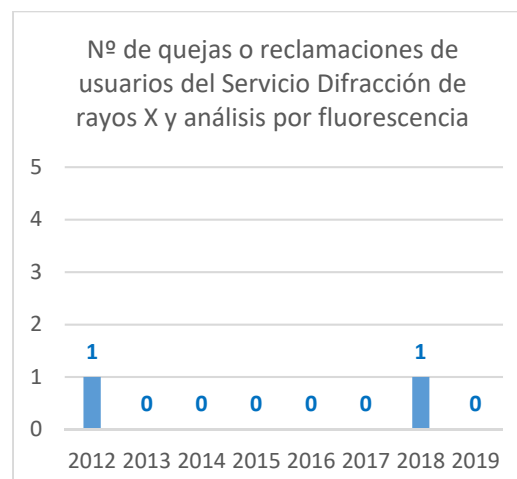
<http://sai.unizar.es/difraccion-de-rayos-x-y-analisis-por-fluorescencia/index>

Indicadores de la actividad del Servicio

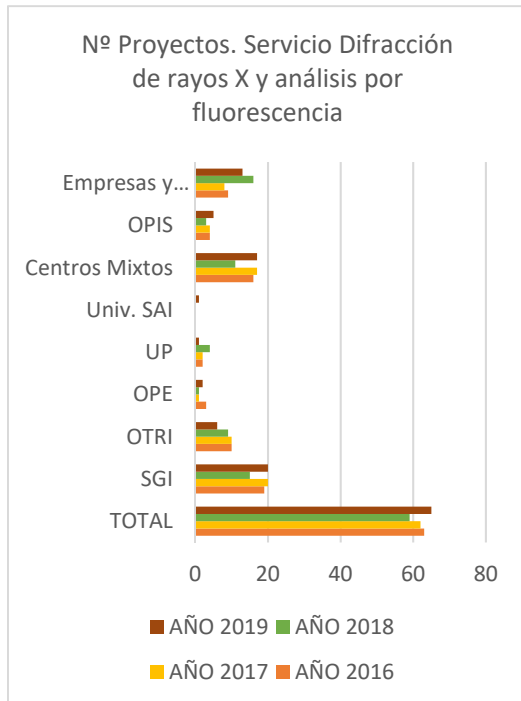
Las horas de uso de los difractómetros de polvo, monocristal y del equipo de fluorescencia de rayos X durante los últimos años se refleja en estos gráficos.



El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 es cero, siguiendo una tónica muy similar a la de años anteriores.



El número de proyectos de investigación, unidades de planificación, OPI y empresas que han utilizado el Servicio en 2019 (ver abajo) es algo mayor que en los años anteriores.



edición la participación de centros con menor acceso a este tipo de actividades por situarse alejados de la ciudad de Zaragoza. Se visitaron centros de Villanúa, Sariñena, Sabiñánigo, San Juan de Plan, Huesca, Mora de Rubielos, Zaragoza, Teruel, Alfambra, Estercuel y Fraga.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

En el año 2019 nació el proyecto **"Hola, somos Científicas"** de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades en colaboración con FECYT, cuyo fin era la motivación del alumnado por la Ciencia y poner en valor el trabajo realizado por las mujeres en el ámbito científico.

El Servicio participó con el taller: *¿qué sustancia soy?* Tomando como referente a la científica Olga Kennard, se pretendía acercar el mundo de la Cristalografía y Difracción a los alumnos. Los niños y niñas se convertían en científicos por un día, teniendo que descubrir una sustancia desconocida a partir de su difractograma comparándolo con los difractogramas de una serie de sustancias conocidas.

Este mismo taller se presentó en la Facultad de Ciencias el día 11 de febrero con motivo del **"Día Internacional de la mujer y la niña en la Ciencia"** a los alumnos de 4º de primaria del CEIP La Estrella.



Se visitaron 13 centros escolares aragoneses, priorizando en esta primera

El servicio participó en la **Semana de Inmersión en Ciencias** que tuvo lugar en la Facultad de Ciencias del 10 al 14 de junio de 2019. La actividad consistió en una introducción en las técnicas de rayos X para la caracterización de materiales. Se realizó una breve

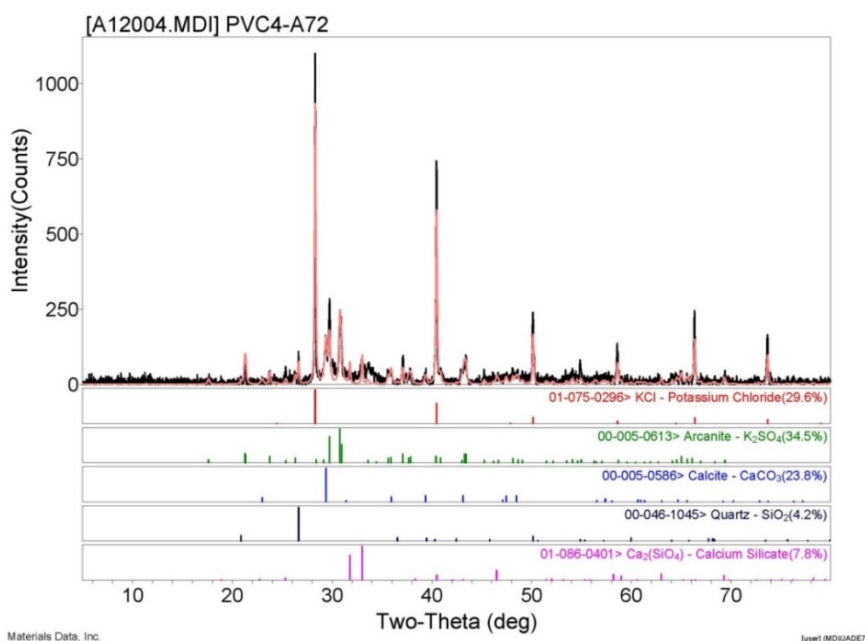
descripción de una de las técnicas de rayos X del servicio y un ejemplo práctico de preparación de muestra, medida y análisis de los resultados.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Estudio por difracción de rayos X de polvo de cenizas de biomasa

Los residuos agrícolas de biomasa (agropellets) son una fuente potencial de energía, pero su uso es limitado debido a las características de sus cenizas que pueden modificar el proceso de combustión. Se han seleccionado cuatro combustibles procedentes de residuos de viñas, maíz y cebada, se han sometido a distintas condiciones de combustión y se han estudiado las cenizas resultantes. Se han medido alrededor de 200 muestras de cenizas y analizado su difractograma para determinar las fases cristalinas presentes y cuantificarlas. Además, se ha calculado el porcentaje de materia no cristalina presente en la muestra. Un ejemplo del trabajo realizado sobre una de las muestras con un porcentaje de cristalinidad es de 87.9%.

Este estudio, en combinación con los análisis de microscopía electrónica (SEM), ha dado importantes resultados sobre el fenómeno de deposición y sinterización de cenizas para este tipo de agropellets. (Javier Royo, Paula Canalís y David Quintana, Fuel 268 (2020) 117228).



SECUENCIACIÓN Y GENÓMICA FUNCIONAL

El Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional, integrado dentro de la oferta de Servicios Científico-Técnicos conjuntos entre el IACS y la Universidad de Zaragoza, 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.



T. Superior: Pilar Mozas (PhD)

T. Medio: Mark Strunk

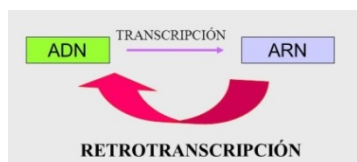
T. de Laboratorio: Irene Santos

T. Especialista: M^aJosé Pueyo

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

Novedades 2019

En lo que se refiere a su cartera de servicios, durante 2019 el Servicio ha ofertado por primera vez la técnica de Retrotranscripción (síntesis de la cadena de cDNA) como paso posterior a la extracción de RNA.



Además, el Servicio se ha estrenado con éxito en una nueva aplicación de NGS basada en Tecnología Ampliseq, los paneles Oncomine, herramientas clave en la oncología de precisión.



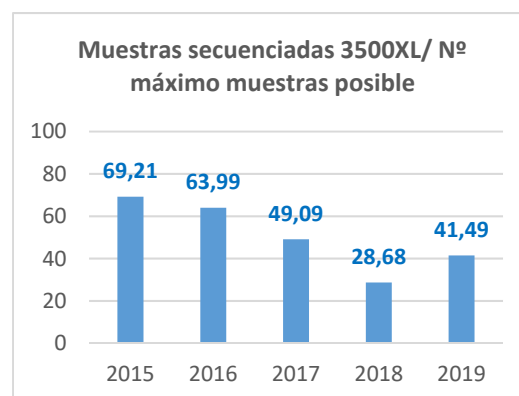
Por otra parte, con intención de mejorar la dotación instrumental del Servicio, el SCT ha negociado la cesión por parte de Roche del Extractor Automático

MagnaPure, con el que se pretende aumentar considerablemente la capacidad de extracción de ácidos nucleicos durante 2020.

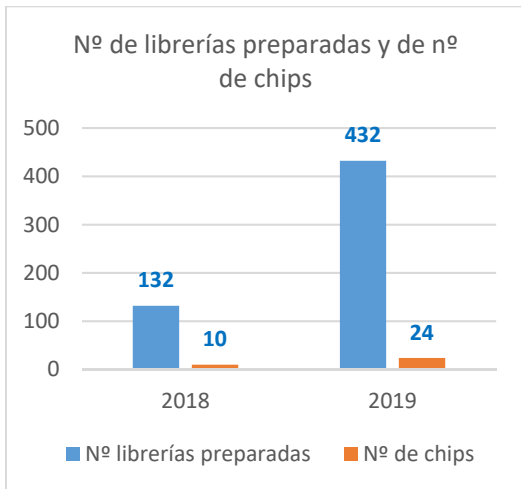
Para seguir adecuando la formación del personal del Servicio en las técnicas de identificación humana y de NGS, el técnico superior ha asistido al “HID Roadshow: Uncover Forensics Technologies” y al “Oncomine User Meeting”, organizados por Life Technologies en los meses de mayo y noviembre, respectivamente.

Indicadores de la actividad del Servicio

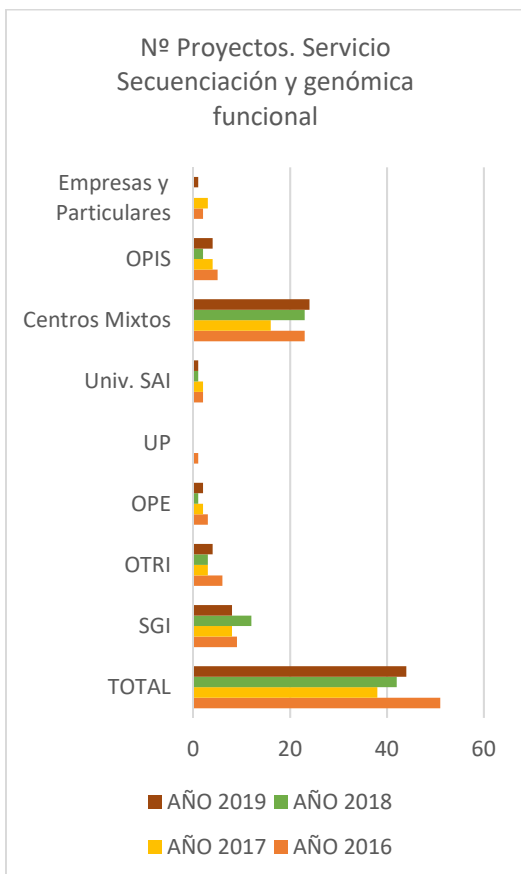
A continuación, se presenta la evolución en los últimos años de las muestras secuenciadas en el equipo 3500XL.



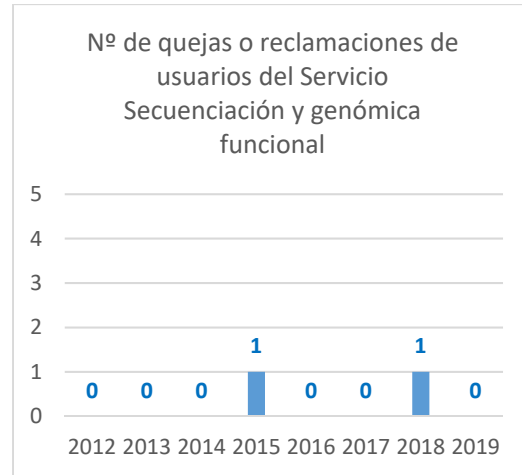
Respecto a la secuenciación masiva, se incorporan estos dos nuevos indicadores de actividad.



El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 aumenta respecto a los dos últimos años.



El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 es cero, tal y como se puede ver en el gráfico de la derecha.



Las técnicas más demandadas han sido Secuenciación Capilar, en sus dos modalidades de Análisis Completo y Autoanálisis, qPCR y Extracción de DNA, que han supuesto un 42%, 24% y 13% de las solicitudes, respectivamente. Les siguen Pirosecuenciación y NGS. Sin embargo, es la NGS la que más ha facturado (47%), seguida de la Secuenciación Capilar (35%) y la Extracción de DNA (6%).

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Los días 17 y 18 de enero de 2019, el Servicio de Secuenciación y Genómica Funcional asistió a la reunión que la Comisión Sectorial de Investigación del Grupo 9 de Universidades (G-9) mantuvo en Mieres (Asturias). El Técnico Superior participó en el grupo de trabajo constituido por las plataformas de genómica de las distintas Universidades, dando a conocer el Servicio y estableciendo contactos para futuras colaboraciones.



El Servicio, a través de su técnico medio, ha participado en el proyecto InvestIACS, que consiste en llevar a distintas localidades aragonesas experimentos, talleres, charlas y

muchas más actividades para despertar las inquietudes científicas entre los estudiantes. En concreto, se realizó un experimento de extracción de DNA de fresas utilizando utensilios de cocina y productos químicos de uso común en cualquier casa.

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

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En 2019, poniendo a punto la **técnica de Retrotranscripción**, el Servicio ha participado en el proyecto:

Gráficos típicos obtenidos en el análisis de resultados del panel Oncomine TCR-Beta SR

Estudio de reactividad traqueal tras implantación de stent biodegradable de polidioxanona en tráquea de conejo mediante TC, traqueoscopia, anatomía patológica y análisis de la expresión de citoquinas pro-inflamatorias y pro-fibróticas en sangre y lavado traqueal.

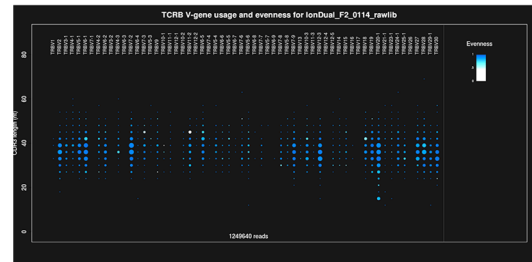


Gráfico de puntos que muestra la homogeneidad de clones al interrogar la región CDR3 de la cadena beta del TCR.

Además, el SCT de Secuenciación y Genómica Funcional ha llevado a cabo numerosos **análisis de secuenciación masiva** basados en tecnología Ampliseq entre los que cabe destacar:

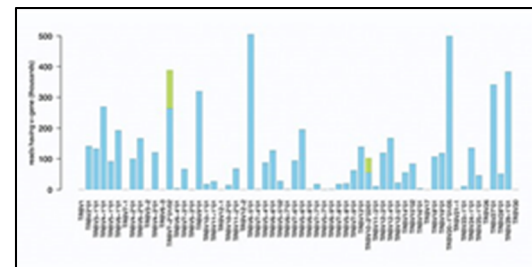


Diagrama de barras apilado que indica la representación de genes variables entre clones identificados en una muestra.

Estudio de las bases moleculares del Síndrome Cornelia de Lange mediante varios paneles de NGS, basados en tecnología Ampliseq, que analizan los genes de proteínas estructurales o reguladoras del complejo de cohesinas NIPBL, SMC1A, SMC3, RAD21, BRD4, HDAC8 y ANKRD118 y otros no relacionados con dicho complejo, KMT2A o AFF4.

Evaluación de la presencia y variabilidad de diferentes clones de linfocitos T mediante caracterización de la expresión de los genes para el TCR y su correlación con la respuesta a inmunoterapia con anticuerpos frente a PD1/PDL1 en pacientes con cáncer de pulmón, con el OncomineTCR Beta SR assay.

CIRUGÍA EXPERIMENTAL

El Servicio de cirugía experimental ofrece a la Comunidad Universitaria y científica, así como a otros centros de investigación, una serie de prestaciones que permiten dar apoyo a todas aquellas investigaciones que requieran realizar pruebas con animales vivos (rata, conejo, cerdo y oveja principalmente). Además, ofrece la realización de actividades docentes para obtener o especializar la formación en procedimientos quirúrgicos, incluyendo modelos inertes humanos (cadáveres crioconservados).

Somos un Servicio Científico Técnico Mixto, es decir, pertenecemos tanto al Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud como al Servicio General de Apoyo a la Investigación-SAI de la Universidad de Zaragoza.



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

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

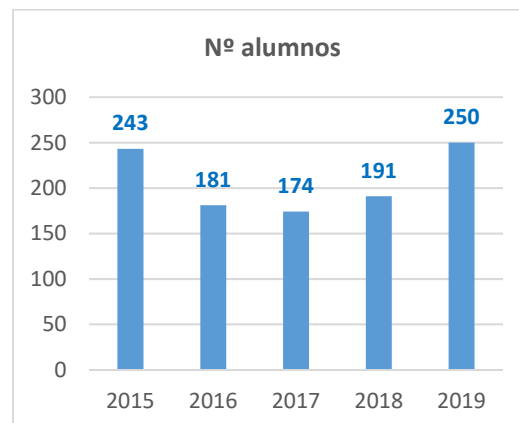
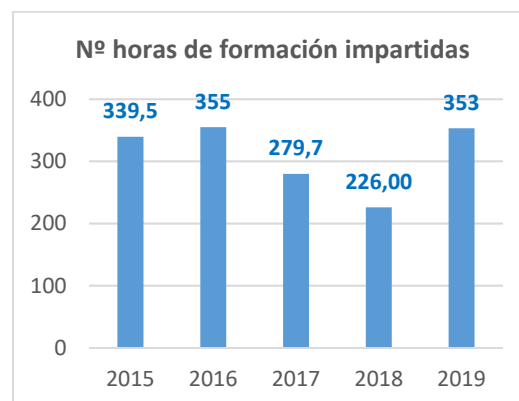
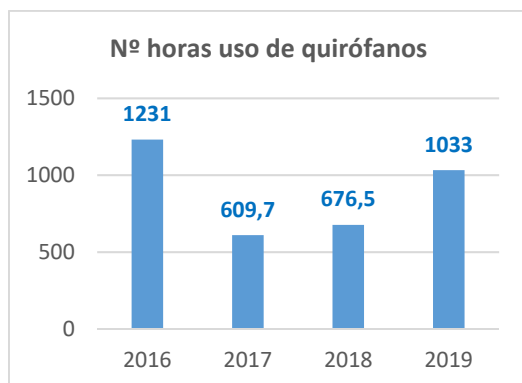
<http://sai.unizar.es/cirugia-experimental/>

Novedades 2019

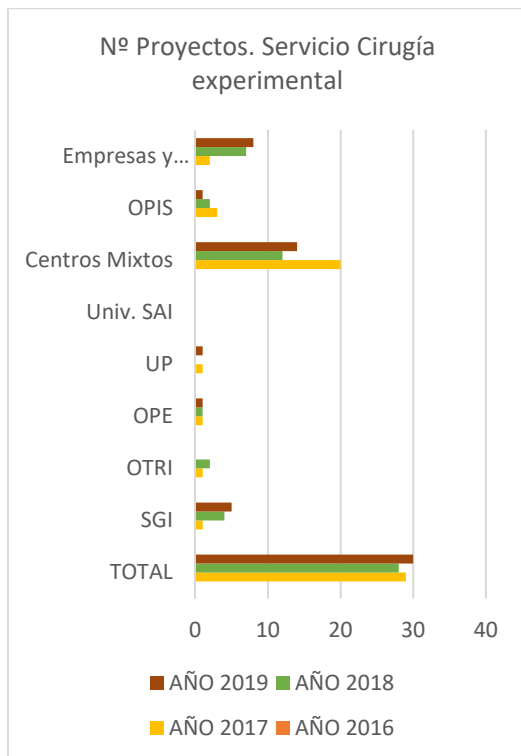
Tras la jubilación de M^a Carmen Navarro, en octubre de este año se incorporó al Servicio la técnico especialista Clara Tapia.

Indicadores de la actividad del Servicio

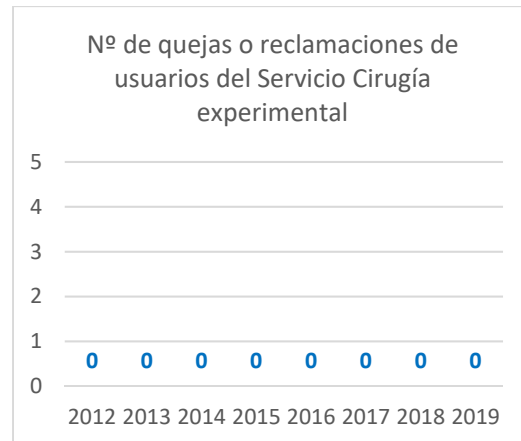
La evolución de los principales indicadores de actividad del Servicio se presenta en las siguientes gráficas.



El número de proyectos que han utilizado este Servicio es muy similar al de años anteriores.



Durante 2019 no se han recibido reclamaciones de usuarios de este Servicio (gráfica a la derecha).



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Durante cada uno los cinco primeros meses del año el Servicio recibió la visita de grupos alumnos de Bachillerato y F.P. rama sanitaria provenientes de diferentes institutos de Aragón.

Además, en noviembre también nos visitó un grupo de alumnos de 1º de grado superior de anatomía patológica y citodiagnóstico del centro de formación Formaciona de Zaragoza.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En la vertiente investigadora, se ha continuado con los siguientes proyectos de investigación.

Desarrollo de modelos animales de glaucoma primario de ángulo abierto y evaluación de nuevos tratamientos neuroprotectores.

Producción de anticuerpos policlonales en conejo mediante inoculación de péptidos relacionados con la enfermedad de Alzheimer.

Reversión del remodelado eléctrico cardiaco mediante estimulación vagal.

Revascularización ex vivo en la bioingeniería de un hígado porcino... En el desarrollo de este proyecto se han introducido las modificaciones

expuestas en la segunda fase, con implementación de tratamiento anticoagulante. Destacar que este proyecto ha permitido la realización de la tesis doctoral, “Ex vivo revascularization in liver bioengineering. A critical first step towards effective transplantation of bioengineered livers” que fue defendida en marzo de 2020 con el resultado de sobresaliente “cum Laude”.

Desarrollo de una solución de perfusión normotérmica acelular, para el acondicionamiento pre-trasplante del órgano renal.

Electroporación de tumores sólidos hepáticos.

En el aspecto docente, se ha participado en las siguientes actividades de formación continuada para los profesionales sanitarios de Aragón.

Curso teórico práctico de Microcirugía para profesionales sanitarios de Aragón. Participando como docentes, además, de prestando el apoyo técnico necesario para el desarrollo de la actividad.

Curso de Accesos Venosos y Terapia Intravenosa.

Manejo vascular y control del sangrado para especialistas quirúrgicos.

Taller de Habilidades quirúrgicas para enfermería.

Cursos de ecografía para Médicos de Atención Primaria.

Además, se han desarrollado actuaciones de formación en habilidades quirúrgicas solicitadas por profesionales sanitarios de Aragón y de otras Comunidades Autónomas, destacando por su repercusión:

III Curso de Cirugía Ginecológica Avanzada en Modelo Animal y Cadáver. Participan, como docentes, profesionales de diferentes comunidades, Navarra, Madrid, Cataluña, País Vasco, Aragón.

II Edición del Curso Micro-Mano, con la participación de docentes nacionales e internacionales. 35 alumnos participaron en el curso durante una semana completa.

II Edición del curso de Microcirugía Vasculo-nerviosa y sus aplicaciones clínicas, En el que se formaron 20 alumnos de diversas comunidades autónomas.

I Taller Internacional de Medicina estética. Con más de 20 profesionales de diferentes lugares de España e Hispanoamérica.

II Taller internacional de Cirugía ginecológica funcional y regenerativa. Con la participación de más de 30 profesionales de diferentes especialidades quirúrgicas para abordar el problema de la reparación funcional y regenerativa del aparato reproductor femenino tras exéresis quirúrgicas por patología tumorales.

Hay que destacar que todas estas prestaciones se ofertan bajo las normas internacionales G.L.P. (Good Laboratory Practices) y los acuerdos del Consejo de Europa sobre experimentación animal aplicada, recogidos en la Directiva 2010/63/UE, de 22 de septiembre de 2010, relativa a la protección de los animales utilizados para fines científicos y regulados en España por:

Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.

Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.

Ley 6/2013, de 11 de junio, de modificación de la Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.

Y a nivel autonómico por la Ley 11/2003, de 19 de marzo, de protección animal del Gobierno de Aragón.

ANIMALARIO

El Servicio de Animalario, gracias al convenio marco de colaboración firmado entre el Gobierno de Aragón- Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS) 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.

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



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

Novedades 2019

Nuestra misión más importante en el 2019 ha sido proporcionar un apoyo técnico experimental a nuestros usuarios como valor añadido a la habitual gestión integral de las colonias de ratones.

En el 2019 hemos incrementado nuestro servicio de apoyo técnico a los investigadores con un total de 159 solicitudes para la realización de técnicas tan diversas como administraciones de sustancias por distintas vías, necropsias, extracción de sangre y tejidos, marcajes o pesajes de animales involucrados en más de 10 proyectos de investigación.

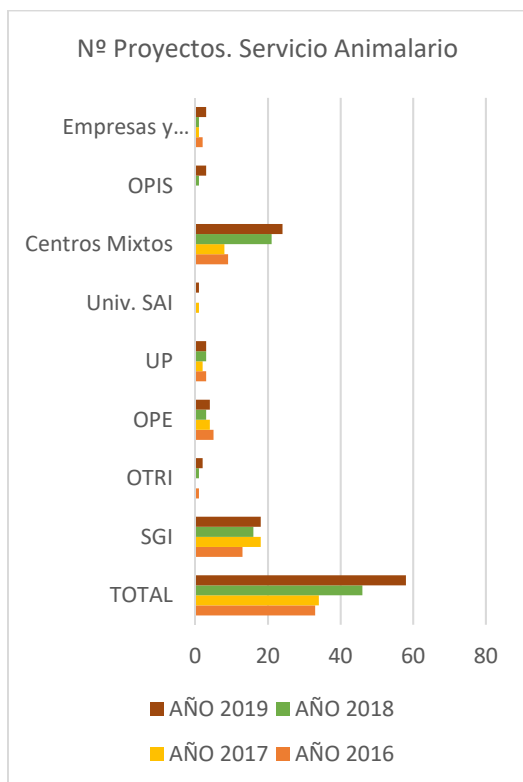


Además, el servicio de transgénesis ha experimentado un fuerte auge en 2019 con un total de 14 transferencias de embriones, entre las que destacan varias rederivadas sanitarias en apoyo a la Universidad de Oviedo. Se han mantenido criopreservadas 312 pajuelas con un total de 6374 embriones de 32 líneas transgénicas de ratón, dando soporte a 10 grupos de investigación.

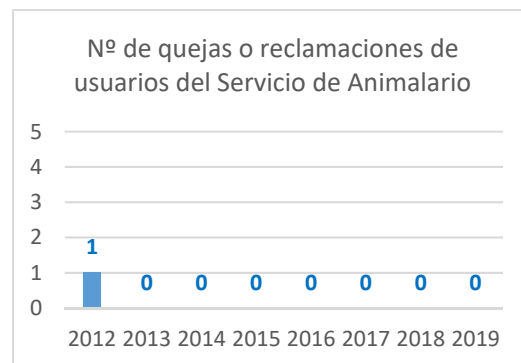


Indicadores de la actividad del Servicio

El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 (ver abajo) ha experimentado un significativo aumento respecto al año pasado, continuando la tendencia positiva de los últimos años.

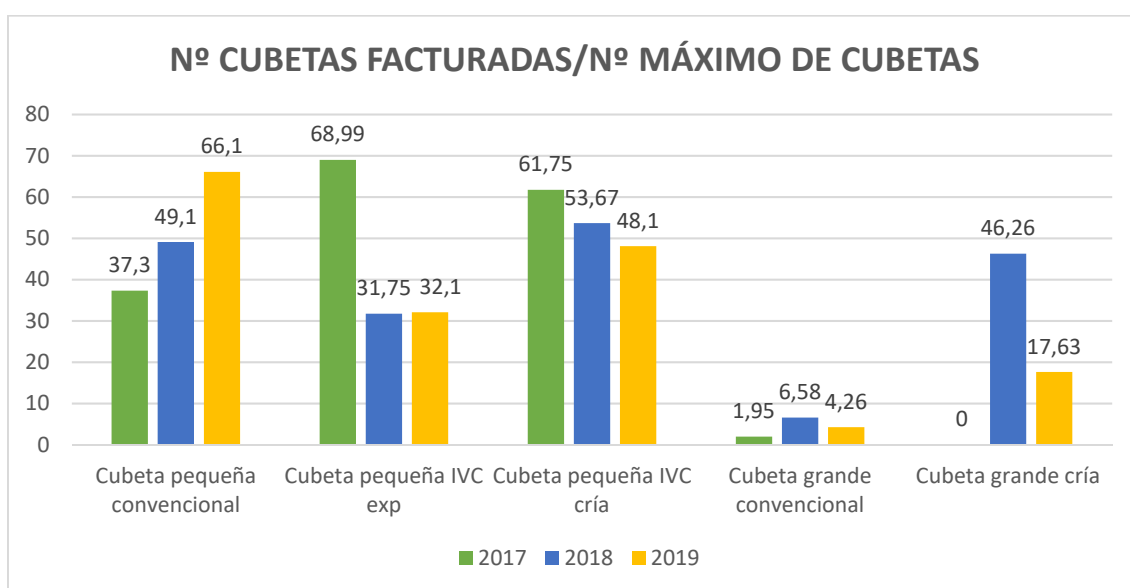


El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 sigue siendo cero.



Respecto al número de cubetas ocupadas, podemos ver la evolución, en función del tipo de cubeta, en el gráfico al final de esta página.

Continúa aumentando el nivel de estabulación y gestión de colonias de animales. En relación con el año pasado, se ha incrementado en un 14% el total de cubetas gestionadas en el Servicio, al igual que ha aumentado en un 60% el número de animales importados de proveedores comerciales destinados a proyectos de investigación de más de 60 investigadores. Hemos tenido un nivel de ocupación de los laboratorios que ha llegado a ser de más del 90% entre los meses de mayo a julio.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Entre diversas actividades de divulgación, destacamos nuestra participación en el desarrollo,

organización y montaje de stands en el programa del FECYT “Ciencia con sentido”, celebrado en ETOPIA, así como nuestra colaboración, como todos los años, en “La noche de los investigadores”.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Santiago L, Castro M, Pardo J, Arias M. Mouse Model of Colitis-Associated Colorectal Cancer (CAC): Isolation and Characterization of Mucosal-Associated Lymphoid Cells. *Methods Mol Biol.* 2019;1884:189-202.

Tarancón R, Uranga S, Martín C, Aguiló N. Mycobacterium tuberculosis infection prevents asthma and abrogates eosinophilopoiesis in an experimental model. *Allergy.* 2019;74(12):2512-2514.

Herrera-Marcos LV, Sancho-Knapik S, Gabás-Rivera C, et al. Pgc1a is responsible for the sex differences in hepatic Cidec/Fsp27 β mRNA expression in hepatic steatosis of mice fed a Western diet. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2020;318(2): E249-E261.

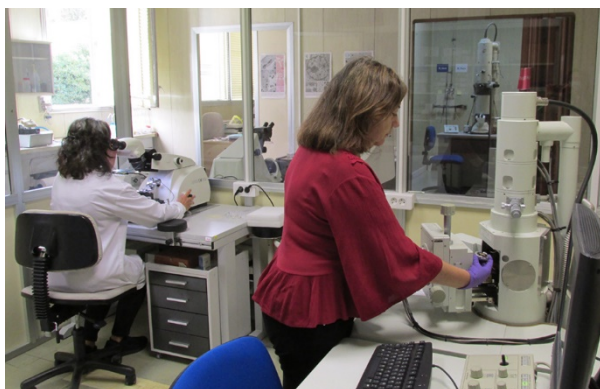
Valero MS, González M, Ramón-Gimenez M, et al. Jasonia glutinosa (L.) DC., a traditional herbal medicine, reduces inflammation, oxidative stress and protects the intestinal barrier in a murine model of colitis [published online ahead of print, 2019 Aug 13]. *Inflammopharmacology.*

Se ha de destacar que toda la investigación desarrollada en el Servicio de Animalario se atiene 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 con animales están enmarcados en un proyecto de investigación aprobado por la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal y autorizados por la Autoridad Competente.

El objetivo del Servicio de Animalario es 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.

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 microscopia electrónica.



María José Marín Esteban
María Rosa Bueno Martínez

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

Novedades 2019

El Servicio de microscopia electrónica de sistemas biológicos ha puesto en marcha un equipo para el secado de muestras. Este equipo es un secador de punto crítico, modelo EM CPD300 de Leica.

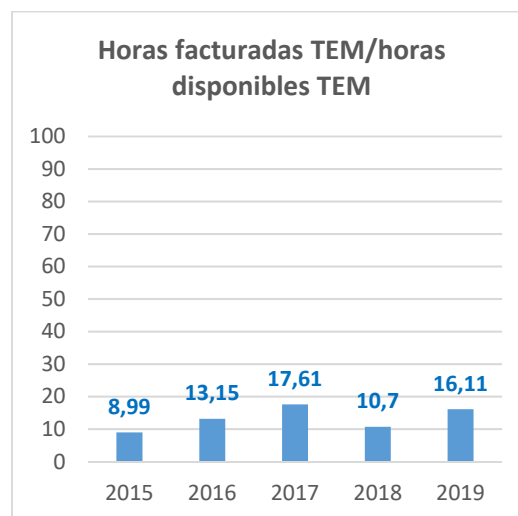


La utilización de un secador por punto crítico es un método eficiente para secar muestras delicadas para aplicaciones de SEM. Minimiza los daños en la estructura de la superficie de una muestra que se producen debido a la tensión superficial cuando la muestra cambia del estado líquido al gaseoso.

Indicadores de la actividad del Servicio

Respecto al grado de uso de los dos microscopios del Servicio, se presenta la evolución durante los últimos años en las dos gráficas siguientes.

Esta técnica automatizada y controlada conduce a resultados perfectos y reproducibles y asegura la misma calidad de muestra en cada ejecución.

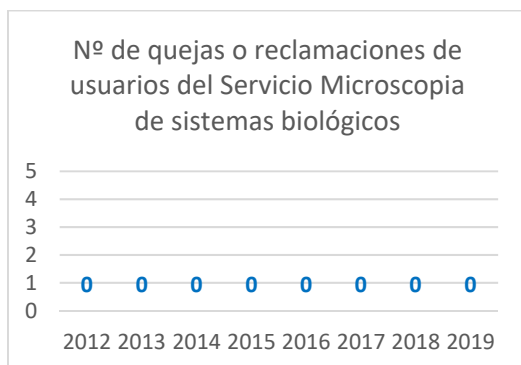


Este equipamiento se incluye dentro de la "Adenda del contrato-programa entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, relativo al plan de inversiones e investigación para la Universidad de Zaragoza durante el periodo 2016-2020. Actuaciones subvencionables para el año 2018. Actuación: Equipamiento científico para investigación y pequeñas acciones en materia de infraestructuras".



El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 (ver a la derecha) es similar al de años anteriores.

El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 es cero.



Prestaciones

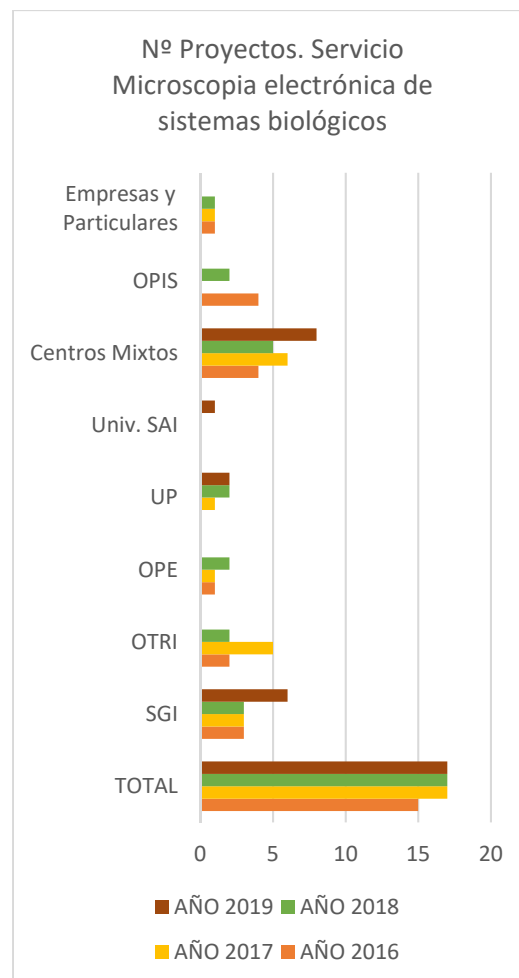
Preparación de muestras biológicas para la observación en microscopio electrónico de transmisión (TEM): fijación, deshidratación en alcoholes, aplicación de contrastadores, inclusión en resinas epoxi, tinción negativa.

Realización de cortes con ultramicrotomo:

- Cortes semifinos para microscopia óptica.
- Cortes ultrafinos para microscopia 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).

Secado de muestras mediante secador de punto crítico.

Observación de las muestras en microscopio electrónico de barrido de bajo vacío (SEM-LV).

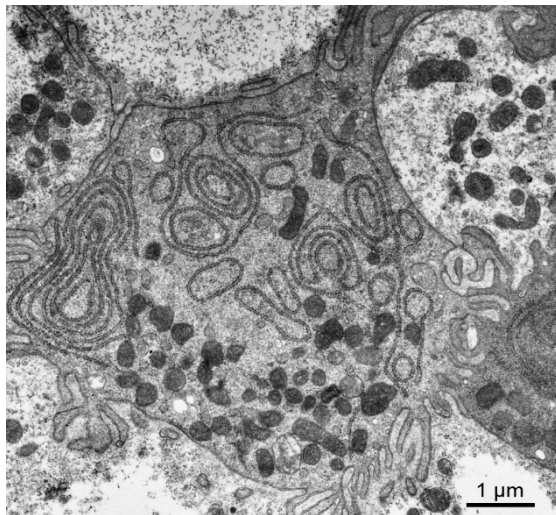
Captura de las imágenes de electrones secundario y de electrones retrodispersados en distintos formatos digitales.

- Tratamiento digital de las imágenes:
- Mejora de contraste, eliminación de ruido,...
- 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

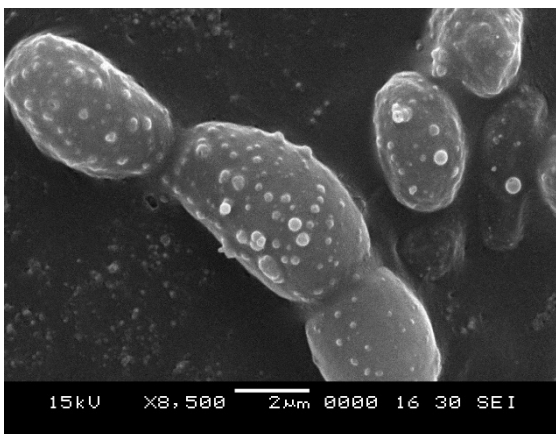
Célula del colon del ratón mostrando abundantes mitocondrias y retículo endoplasmático rugoso de disposición circular.

Dpto. de Anatomía e Histología Humanas. Universidad de Zaragoza.



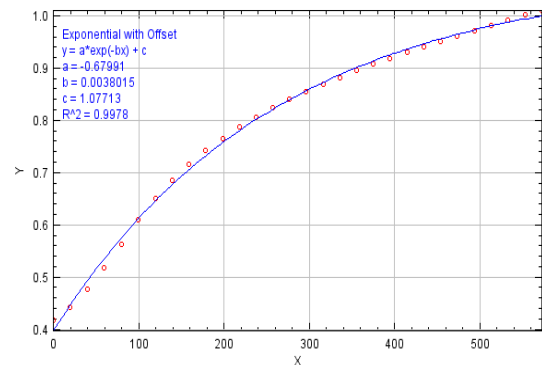
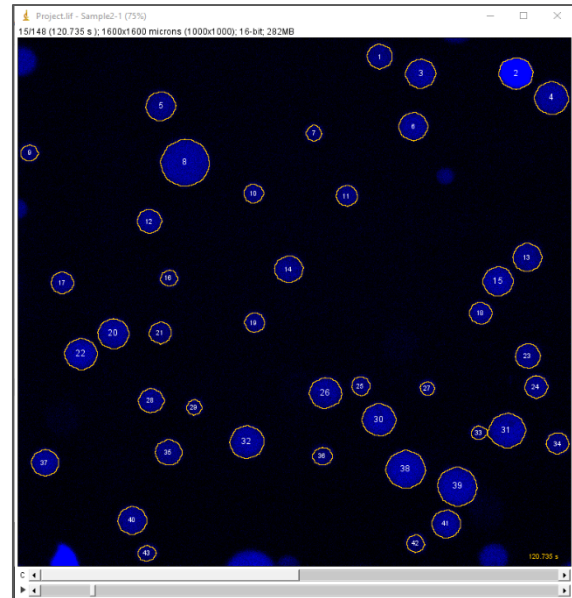
Efecto del NaCl (300 mM) en una variante de la cianobacteria Anabaena sp. PCC7120 que sobreexpresa el regulador transcripcional FurC.

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



Análisis cuantitativo de la variación de intensidad luminosa en series de imágenes de fluorescencia.

Dpto. de Química Orgánica. Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea (ISQCH-CSIC). Universidad de Zaragoza.



CITÓMICA

Citómica es el estudio de los sistemas biológicos como células individualizadas, tratando de entender la arquitectura molecular y funcional.

El Servicio de Citómica del SAI 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, ofreciendo nuevas posibilidades en los campos de las Ciencias Biomédicas.



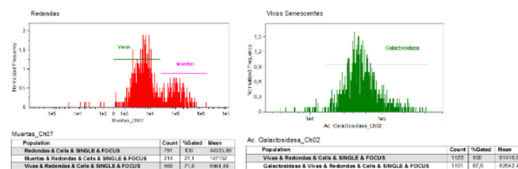
Desirée Pereboom Maicas

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

Novedades 2019

A lo largo de este año, se han implementado nuevas aplicaciones de la citómica.

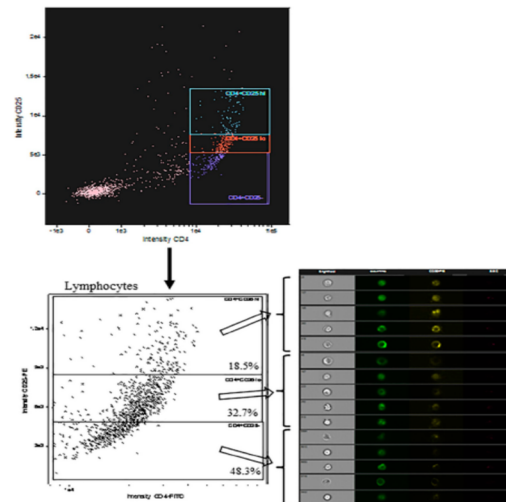
Determinación de células senescentes: Por el interés actual de la determinación de senescencia se ha puesto en marcha la cuantificación citométrica de estas células en cultivos, midiendo la actividad galactosidasa dependiente de senescencia (a pH superior al normal). El incremento de la fluorescencia a 525 nm diferencia bien las senescentes (células vivas que no se dividen).



Y, por último, la determinación de anticuerpos con triple acción.



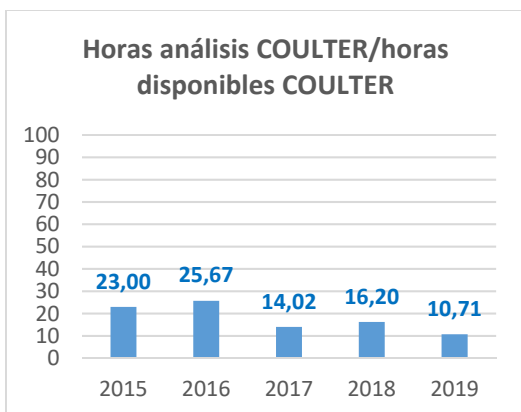
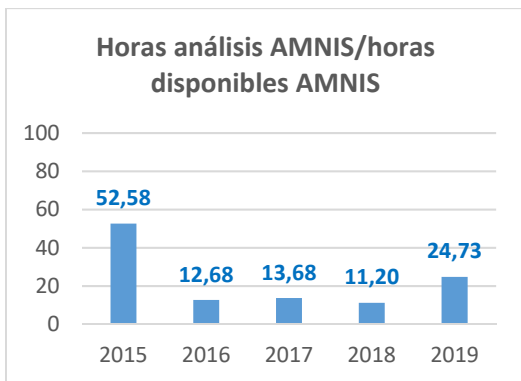
Determinación triple de senescencia, apoptosis y mortalidad: Mediante la triple tinción de actividad galactosidasa y los fluorocromos Anexina V-PE y DAPI se ha conseguido separar hasta 9 poblaciones celulares, permitiendo acotar la senescencia a células vivas y no apoptóticas.



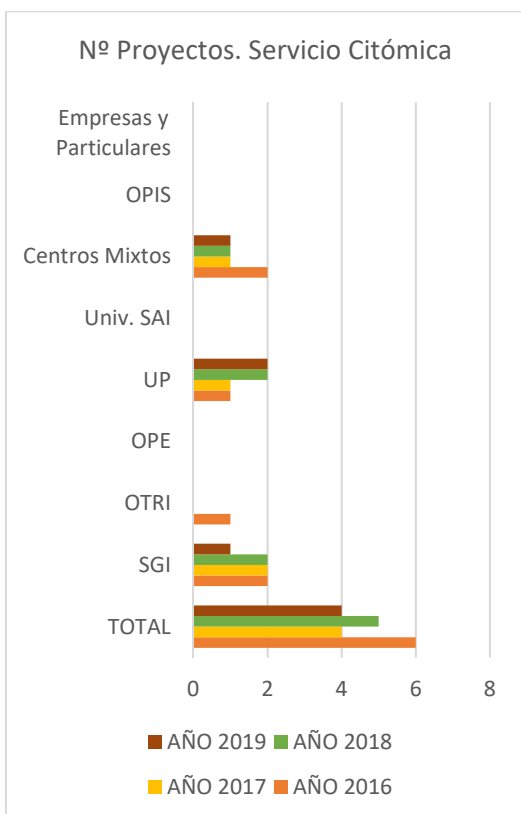
Indicadores de la actividad del Servicio

La evolución de las horas de análisis de los dos citómetros existentes en el Servicio se muestra en los dos gráficos siguientes:

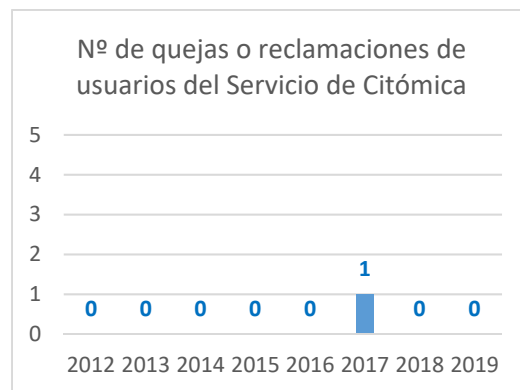




El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 se presenta en la siguiente gráfica.



El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 es cero.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

En el año 2019, el Servicio de Citómica ha continuado desarrollando actividades de docencia y divulgación en colaboración con Universa, el IIS Aragón (Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón) y el Gobierno de Aragón. Se imparten cursos de formación para investigadores dando a conocer la función y la utilidad de las técnicas citométricas:

- "Curso de Técnicas LÁSER" impartiendo docencia desde el año 2008.
- "Curso Básico de Citometría de Flujo" con colaboración del IACS y del Gobierno de Aragón.

Además, se imparte docencia en los grados de Medicina, Biotecnología y en el máster universitario de iniciación a la investigación en Medicina.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

El Servicio de Citómica ha seguido realizando trabajos de investigación en distintos modelos celulares.

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

Algunas de las publicaciones en revistas científicas son:

- “Upconverting Carbon Nanodots from Ethylenediaminetetraacetic Acid (EDTA) as Near-Infrared Activated Phototheranostic Agents. Chem. Eur. J. 2019, 25, 5539 – 5546.

- “Enabling cell recovery from 3D cell culture microfluidic devices for tumour microenvironment biomarker profiling” Scientific Reports, 2019 April, 9:6199, 1-14.

- “Effects of allergen-specific immunotherapy on peripheral blood regulatory T cells and serum concentrations of cytokines and immunoglobulins in horses with allergic dermatitis”. International Immunopharmacology 2019 June, 74:105674, 1-8.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El Servicio de Análisis Microbiológico presta apoyo a investigadores, y atiende solicitudes de diversas entidades realizando diferentes técnicas del ámbito de la Microbiología. Además, se encarga de mantener en óptimas condiciones de trabajo el laboratorio de contención biológica de nivel 3, que permite investigar con microorganismos que requieren ese nivel de contención.

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



Carmen Lafoz Pueyo
Ana Isabel Sánchez Bellido

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

Novedades 2019

La principal novedad de 2019 para el Servicio de Análisis Microbiológico, llegó a finales de año, con la inauguración de las nuevas instalaciones, ubicadas en la tercera planta del Edificio del SAI, que le han dotado de mayor autonomía, ampliando así la capacidad de atender nuevas solicitudes.

La creación del nuevo laboratorio se completó con la adquisición de nuevo equipamiento básico para la realización de técnicas habituales.



Indicadores de la actividad del Servicio

Se ha continuado con la habitual labor de mantenimiento y atención al Laboratorio de Contención Biológica de Nivel 3 (LBS-3), incluyendo también la elaboración y revisión de protocolos de acceso y salida, y de las normas básicas de comportamiento durante el uso del mismo. Se ha efectuado el adiestramiento de investigadores, en régimen de auto-usuarios, previo a su primera incorporación.

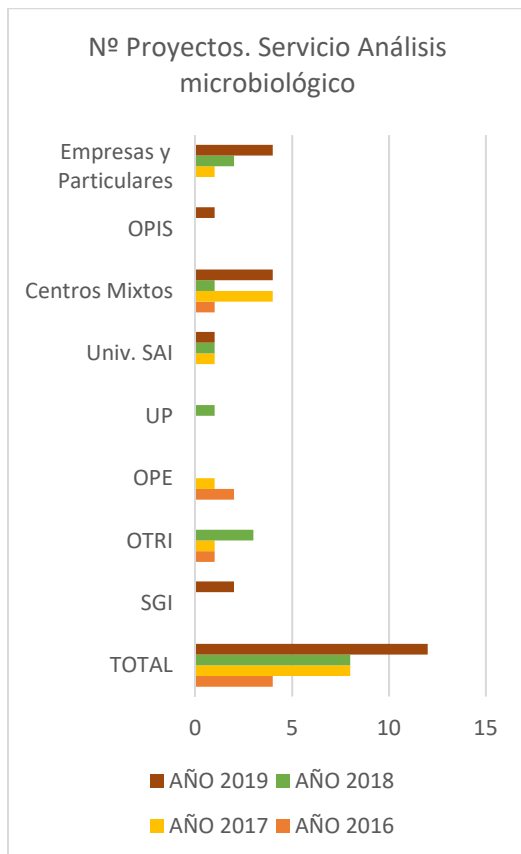
Como en años anteriores, se han atendido solicitudes de analíticas, procedentes de la Universidad de Zaragoza y de diferentes entidades e investigadores., destacando las relacionadas con la investigación de micobacterias.

A lo largo de este año, el Servicio ha colaborado con empresas privadas en la evaluación de productos desinfectantes y testando biomateriales. Se ha impartido también formación en materia

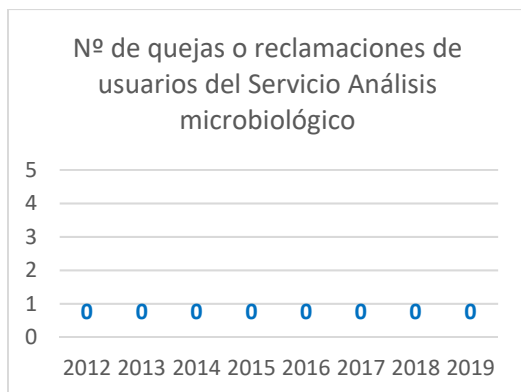
de bioseguridad y microbiología general a trabajadores de la empresa privada.

Nuestro servicio fue solicitado en varias ocasiones a lo largo del año para desinfectar por nebulización salas, cabinas de bioseguridad e incubadoras.

El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 (ver abajo) ha aumentado en un 50% respecto a los dos años anteriores.



El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 es cero.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

En febrero, se organizó desde este Servicio el seminario “Nuevas técnicas de desinfección de superficies y espacios en el marco de la bioseguridad”, en colaboración con la empresa TecnoBio.



La actividad estaba dirigida principalmente a técnicos de laboratorios y servicios en puestos sometidos a riesgos biológicos. Se pretendía, además, crear nuevos cauces de comunicación con agentes sociales.

El público asistente, alrededor de 70 personas, se mostró muy participativo, con intervenciones sobre desinfección en ámbitos diferentes, como industria alimentaria o establecimientos sanitarios, entre otros.

El seminario fue presentado por Javier Sesé Monclús, director del SAI, e intervino como principal ponente Gonzalo Pascual, director de bioseguridad y biocontención del Animal Health Research Center (CISA). Javier Calderero, director comercial de la empresa de desinfección TecnoBio, presentó sus principales innovaciones a los asistentes

EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

EL Servicio de experimentación animal (SEA) ofrece apoyo a la investigación en el ámbito universitario y empresarial estando registrado como Centro de Experimentación Animal con N° de registro: ES 50 297 0012 006 y clasificado como centro de CRÍA, SUMINISTRADOR y USUARIO (en cumplimiento del artículo 13 del R.D. 1201/2005 de 10 de octubre sobre protección de los animales usados para experimentación y otros fines científicos).

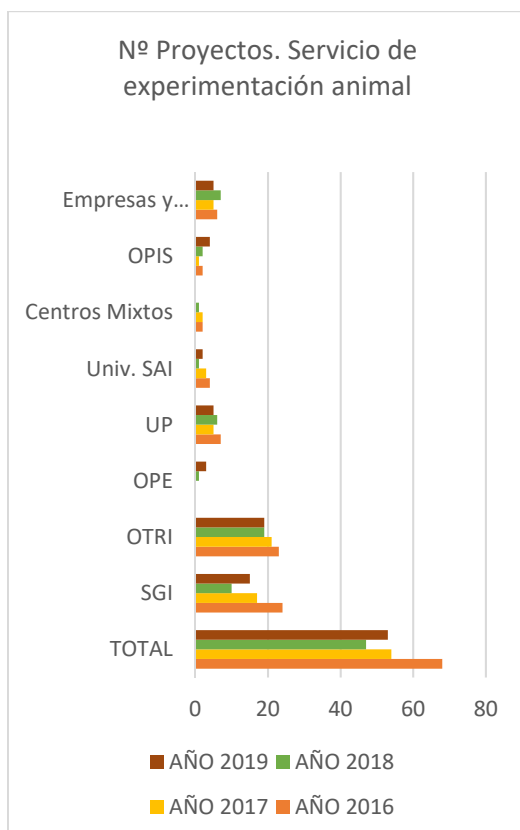


1 director técnico
16 profesionales agropecuarios

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

Indicadores de la actividad del Servicio

El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 es muy similar al de los dos años anteriores.



Se presenta en la siguiente gráfica la evolución del número de reclamaciones de usuario registradas durante los últimos años.



INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

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

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

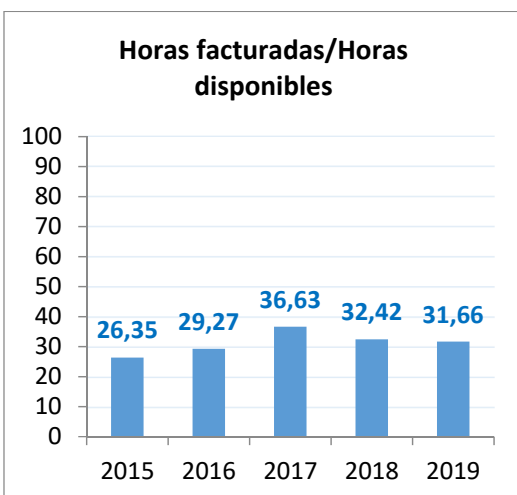


Pedro Téllez Yus
Ángel López Escribano

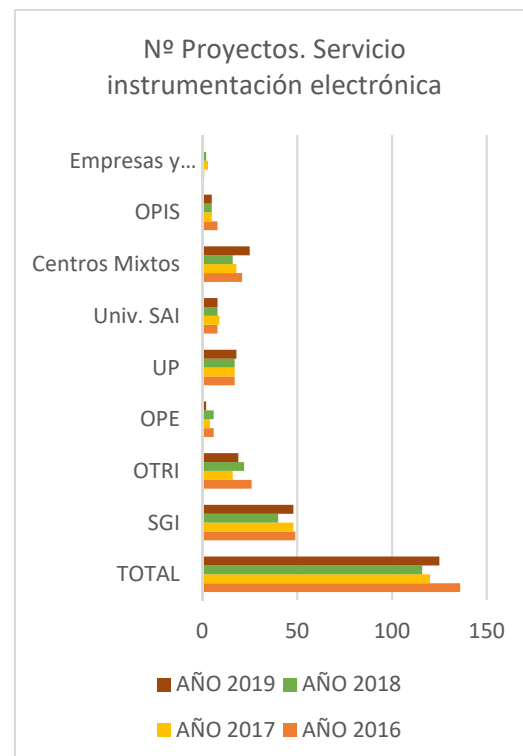
Indicadores de la actividad del Servicio

Durante el año 2019, el Servicio de Instrumentación Electrónica ha seguido realizando diseños de instrumentos electrónicos y programas de control y adquisición de datos para investigación y para prácticas de diversas asignaturas, así como gran número de reparaciones de equipos electrónicos muy diversos.

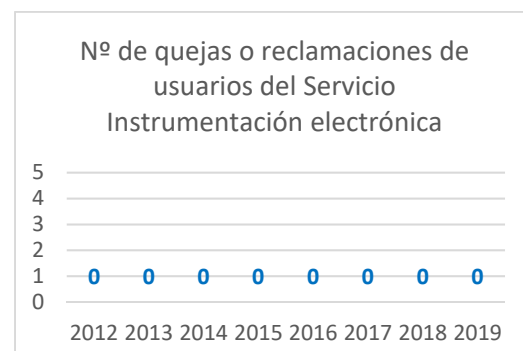
El indicador de actividad se presenta en la siguiente gráfica.



El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 (ver a la derecha) es muy similar al de años anteriores.

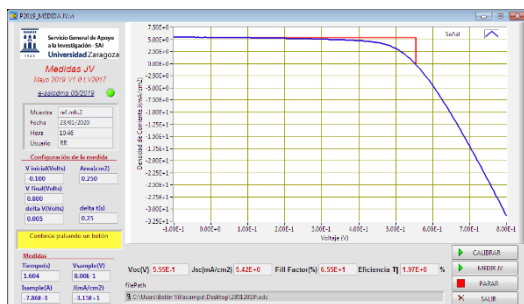


No se ha recibido ninguna reclamación de usuario durante los últimos años.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

Entre los nuevos desarrollos mencionaremos una aplicación para control y adquisición de datos de un sistema de caracterización de la respuesta fotovoltaica de celdas solares que permite realizar medidas de respuesta espectral IPCE (Internal Photon to Current Conversion Efficiency) y obtener curvas J/V, utilizando un monocromador Cornestone 260 y una SMU Keithley 2400. Este trabajo se realizó para un proyecto de colaboración entre los departamentos de Química Orgánica y Física de la Materia Condensada.



Pantalla del programa de obtención de curvas J-V. Química Orgánica - Física de la Materia Condensada.

Otro ejemplo es el de la automatización de una instalación de metanización para el grupo de Energía y CO₂, del Departamento de Ingeniería Mecánica de la EINA. Esta instalación tiene como objetivo producir metano a partir de una mezcla de hidrógeno y dióxido de carbono.



Planta de Metanización. Grupo de Energía y CO₂. Dpto. de Ingeniería mecánica. EINA

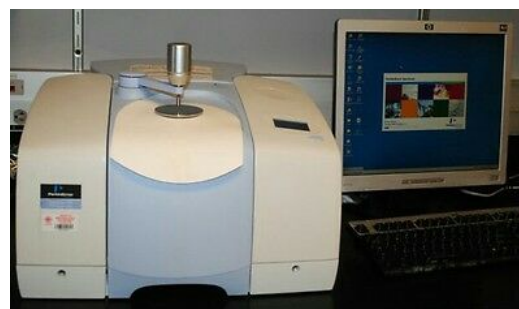
Mencionaremos también un equipo para realizar pruebas de ignición de residuo de cereal obtenido de la superficie de las máquinas cosechadoras con el objetivo de detectar la temperatura mínima de ignición y asociarla con el riesgo de incendio de dichas máquinas durante su trabajo en campo. Este trabajo fue realizado para el Dpto. de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Ingeniería Agroforestal. EPSH.

En cuanto a las reparaciones, podemos destacar las siguientes:

- ✓ El Plasma ICP-OES IRIS Intrepid del Servicio de análisis químico del SAI.
- ✓ El Adelgazador iónico Ion Milling Fischione, modelo 1010 del Instituto de Nanociencia de Aragón.



- ✓ El Espectrofotómetro Perkin-Elmer Spectrum 100 FT-IR del Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias.



- ✓ El Difractómetro de RX Phillips del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias.

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 desempeño de la labor científica en la Universidad de Zaragoza desde mediados de los años 80.

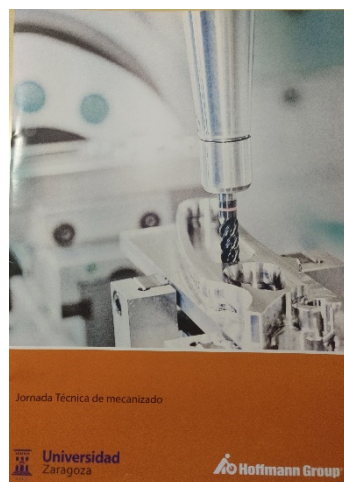
<http://sai.unizar.es/mecanica-de-precision/index>



Rafael Lana Calvo
Ismael Asensio París

Novedades 2019

En noviembre de 2019 se celebró en el Servicio de Mecánica de Precisión una jornada técnica de mecanizado, junto con nuestro proveedor de suministros industriales Hoffmann-Group.

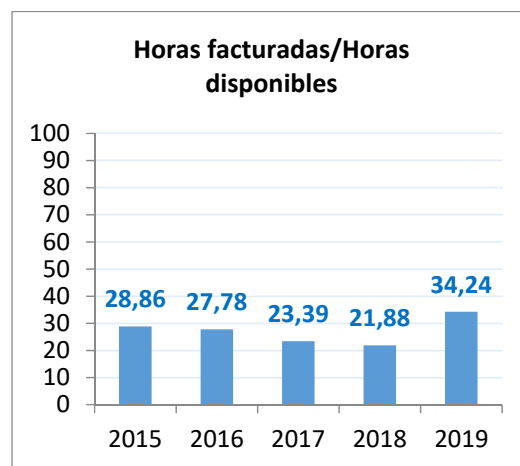


Indicadores de la actividad del Servicio

La evolución del principal indicador de actividad se muestra en este gráfico.

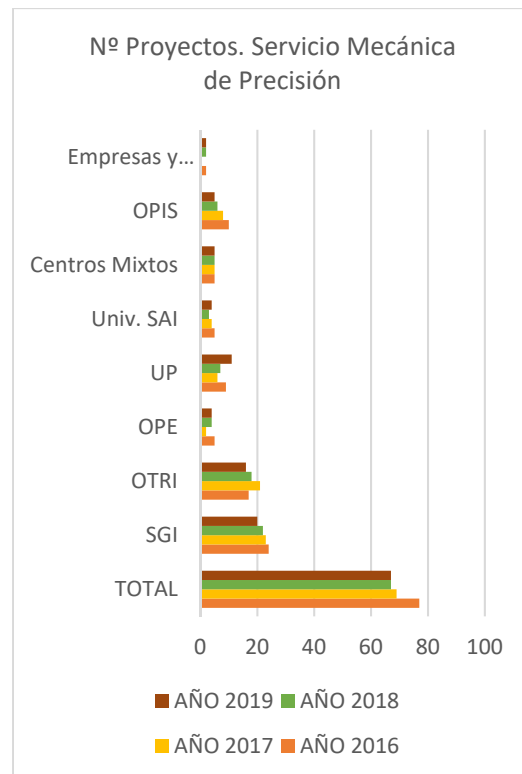
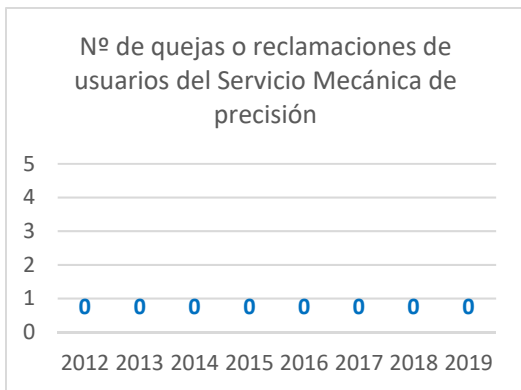
En dicha jornada el suministrador mostró sus últimas novedades en herramientas de corte y accesorios para maquinaria a empresas y profesionales del sector, aprovechando la ocasión para hacerlo extensivo a la comunidad universitaria.

Esta jornada se realizó junto con el Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación.



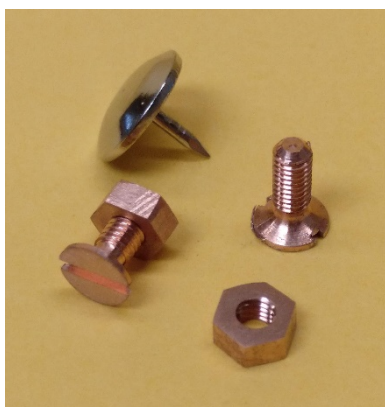
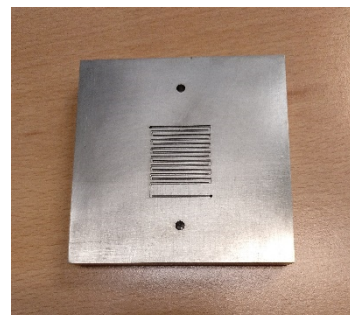
El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 (ver a la derecha) es muy similar al de años anteriores.

No se han recibido reclamaciones de usuarios durante los últimos años, tal y como se muestra en este gráfico.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

En el año 2019, sin haber sido un año especialmente resaltable en cuanto a trabajos significativos, en el Servicio hemos seguido apoyando con nuestra pequeña aportación a los diferentes grupos de investigación dentro de la Universidad de Zaragoza.



Ampliando usuarios también a nivel internacional como el Vinča Institute of Nuclear Sciences de Belgrado, así como empresas que nos han conocido a través de institutos españoles, siendo el caso de la empresa alemana Imperial Logistics dedicada al transporte de sustancias químicas.

De igual manera, el servicio sigue ampliando sus usuarios entre los diferentes institutos de investigación del CSIC, tanto en Zaragoza como en las diferentes Comunidades Autónomas de España.



LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS

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

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



Miguel Gabal Lanau
 Marta Castrillo Villa
 Israel Cabistany García

<http://sai.unizar.es/liquidos-criogenicos/index>

Novedades 2019

En el año 2019 se ha adjudicado la compra de un **equipo DR Cryofree**, equipo refrigerador de dilución $3\text{He}-4\text{He}$ cryofree para realizar experimentos a muy bajas temperaturas, a la empresa Bluefors.

La instalación se realizará a finales del verano de 2020 en las dependencias del sótano de la facultad de Ciencias (Edificio A), Código SIGEUZ: <http://sigeuz.unizar.es/?room=CSF.1013.SS.440>. El SLC se va a encargar de la gestión posterior del equipo (solicitudes de uso, tarifas, mantenimiento...).

En noviembre de 2019 el personal del Servicio impartió unas **jornadas de formación** sobre mantenimiento avanzado y reparación del equipo purificador de helio Advanced Technology Purifier (ATP30), a las que asistió personal del centro IMDEA-Nanociencia de Madrid.



Se llevó a cabo con ellos de forma práctica el mantenimiento completo de uno de nuestros ATP's.

El SLC, en **colaboración con** el Servicio de Instrumentación Electrónica y el Servicio de Mecánica de Precisión, gestionó el diseño y fabricación de un cabezal de dewar de LN₂ con el que se consigue mantener una sobrepresión controlada electrónicamente.

El sistema de control activa unas resistencias calefactoras cuando la presión del interior del dewar es menor que el valor deseado, ajustado por software.

El sistema se instaló en el Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC) y forma parte del experimento de detección de materia oscura ANAIS.



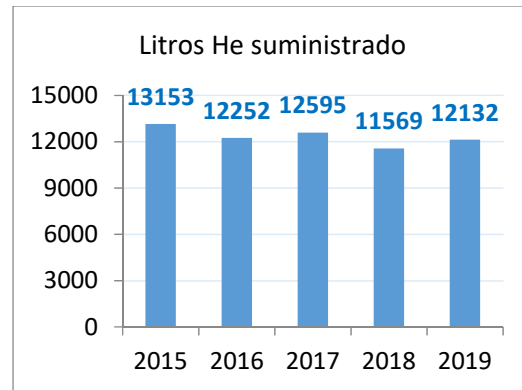
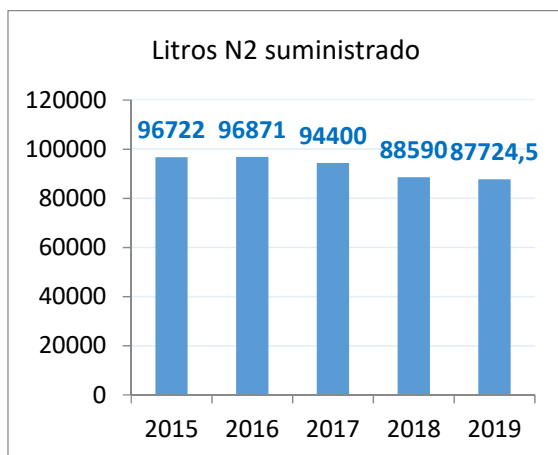
Dewar de nitrógeno líquido con cabezal para control electrónico de presión.

Por último, el Servicio está coordinando la recogida y el **préstamo** (o cesión) de bombas de vacío que estaban en desuso. Se trata de equipamiento funcional al que se le puede dar un nuevo uso. Se puede ver el listado del material disponible en:

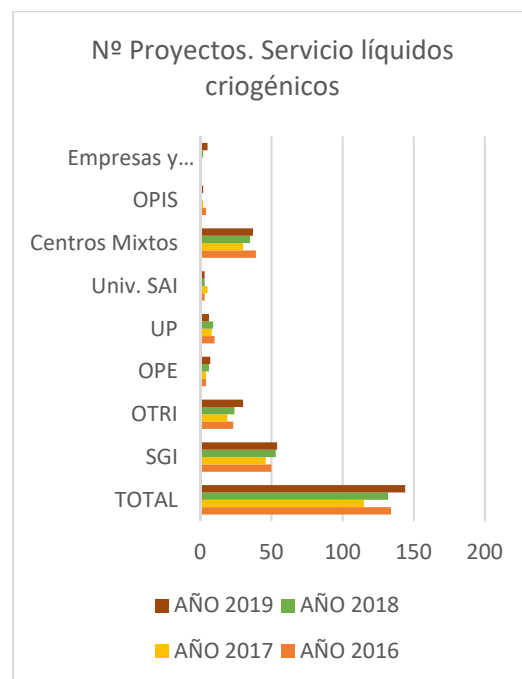
<http://sai.unizar.es/liquidos-criogenicos/material-de-prestamo>

Indicadores de la actividad del Servicio

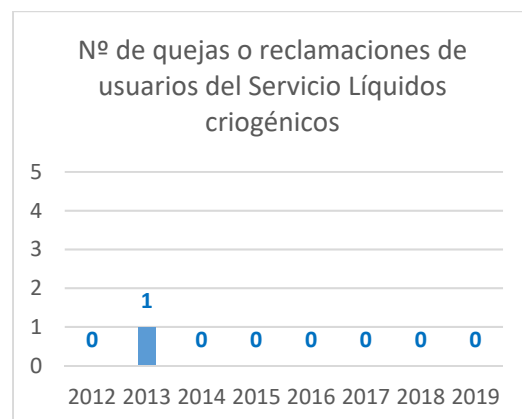
La evolución de los litros de nitrógeno y helio líquidos suministrados a los usuarios durante los últimos años se presenta en las siguientes gráficas.



El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 ha aumentado respecto a los últimos años.

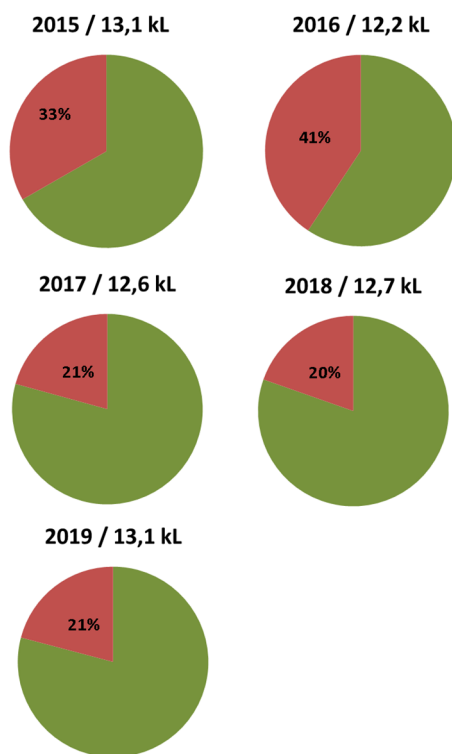


El número de reclamaciones de usuario continúa en su tónica habitual.



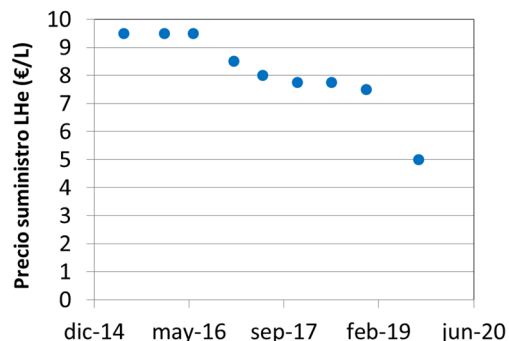
El SLC lleva unos años aplicando mejoras a la **planta de recuperación de helio líquido**. Como puede verse en los gráficos circulares, estas mejoras han hecho posible disminuir en gran medida la necesidad de adquisición de He comercial.

Durante la primera mitad del 2018 el sistema compresor-secador antiguo tuvo averías y fugas frecuentes. Tras la instalación del nuevo compresor (septiembre 2018) la eficiencia mejoró, por lo que el resultado global desde entonces ha mejorado respecto de los años anteriores.



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

La mejora de la eficiencia de recuperación de helio permite al Servicio disminuir el precio del helio líquido suministrado, a pesar de que el precio del helio comercial aumente año tras año.



Evolución del precio del He Líquido suministrado a usuarios internos por el SLC.

Participación en eventos de difusión y divulgación científica

El 14 de febrero, el 11 de abril y el 28 de noviembre el Servicio de Líquidos Criogénicos participó una vez más en la Jornada de puertas abiertas de la Facultad de Ciencias. Unos 40 alumnos I IES Goya, el IES Santo Domingo de Silos y el IES Elaios visitaron las instalaciones del Servicio de Líquidos Criogénicos, donde se les explicó la planta de recuperación, purificación y licuefacción de Helio del Servicio, enseñándoles el recorrido que hace el helio líquido, partiendo en estado gas de la evaporación de los equipos de investigación de bajas temperaturas de la Universidad, y volviendo de nuevo a estado líquido tras pasar por los tres procesos de la planta.

También se hicieron experimentos con nitrógeno líquido donde se explicaron propiedades de los gases y líquidos criogénicos y pudieron ver cómo se comportan diversos materiales al someterlos a temperaturas muy bajas.

Además el día 5 de abril los alumnos del Grado de Ingeniería Mecatrónica de la Escuela Universitaria Politécnica de la Almunia realizaron una visita a este Servicio

MICROSCOPIA ELECTRÓNICA E IMAGEN

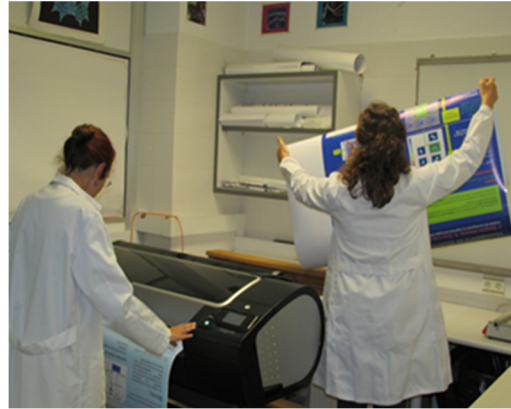
El Servicio de Microscopía Óptica e Imagen pone a disposición de investigadores y empresas prestaciones y técnicas relacionadas con la microscopía óptica y el tratamiento de la imagen.

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

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

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

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



Ana María Antón Fresno
María Luisa Pérez Morata

Prestaciones

Observación de muestras

Microscopios y lupas:

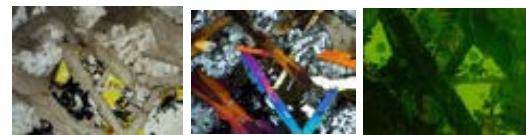
- + Petrográfico de polarización Olympus AX-70.
- + Petrográfico de polarización Optiphot-Pol- Nikon.
- + Estereoscópico SNZ-10 Nikon.
- + Metalográfico Optiphot- Nikon.
- + Lupa binocular MOTIC.

Técnicas:

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



Roca nefelinítica observada en luz transmitida:

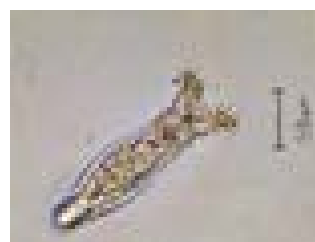


Luz polarizada Luz polarizada analizada Fluorescencia analizada

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



Luz transmitida tradicional.



Contraste diferencial de fases.

Captura de imágenes

Cámaras digitales:

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

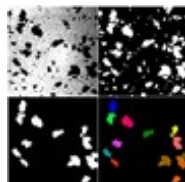
Tratamiento digital de imágenes

Software:

- *ADImage 1.2*
- *AnalySIS Imagen Processing*
- *Dinocapture 2.0*

Técnicas:

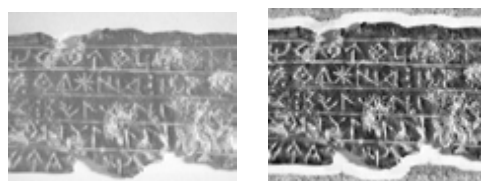
- *Mejora de imágenes.*
- *Segmentación de imágenes.*
- *Obtención de medidas.*
- *Transformaciones de imágenes*
- *Clasificación de imágenes*
- *Vectorización de imágenes*



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



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



Mejora de imagen mediante filtros y realce de contornos.

Digitalización de documentos

Escáneres:

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

Los documentos pueden ser opacos y transparentes, así como pequeños y de gran formato: diapositivas, placas radiográficas, fotografías, mapas, periódicos y revistas de tamaños especiales, carteles, posters, etc.

Impresión en gran formato

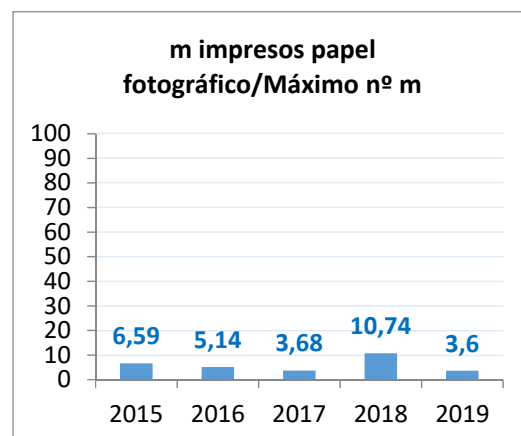
Equipos:

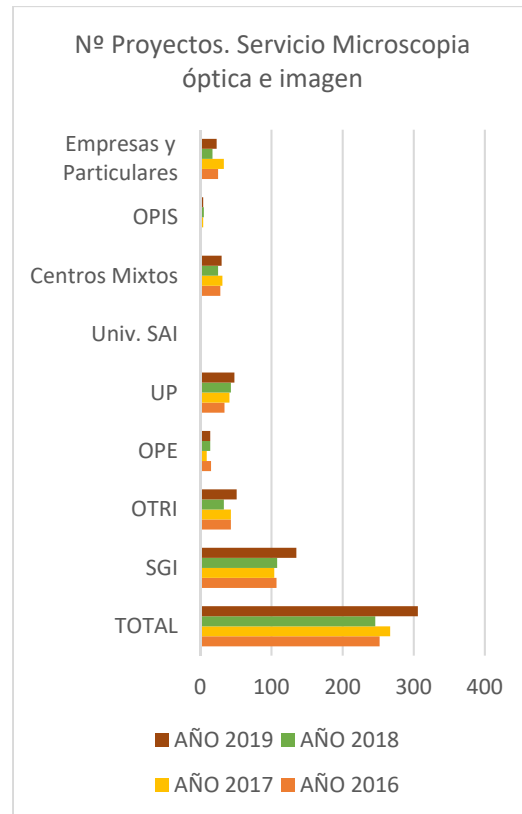
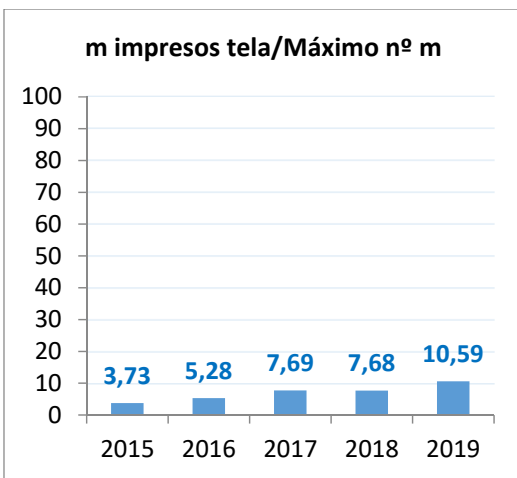
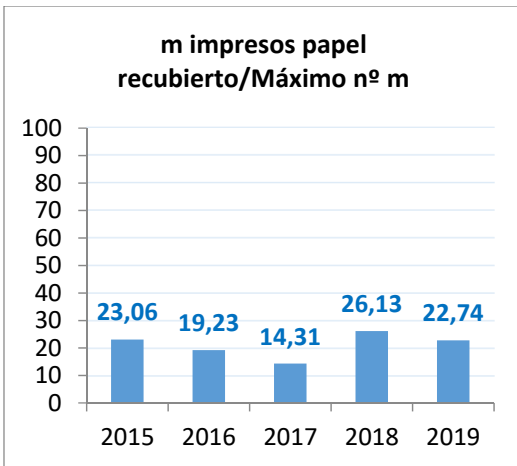
- ✓ *Plotter HP Designjet 800ps 42" 2400x1200 ppp*
- ✓ *Plotter HP Designjet Z5400ps 44" 2400x1200ppp*

Soportes:

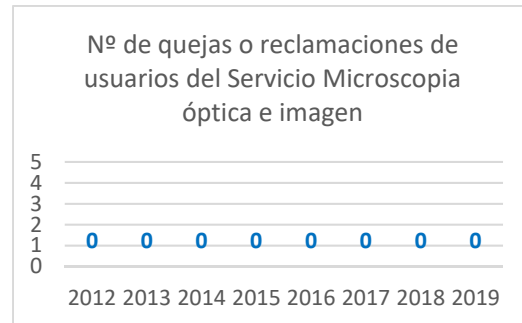
- ★ *Papel recubierto*
- ★ *Papel fotográfico*
- ★ *Tela*
- ★ *Pancarta para roll-up*
- ★ *Otros soportes bajo demanda según condiciones.*

Indicadores de la actividad del Servicio



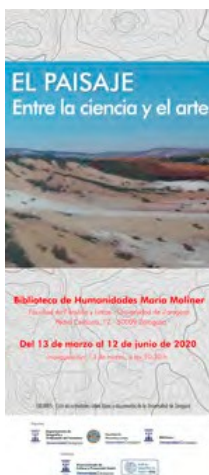


Durante 2019 tampoco se han recibido reclamaciones de usuarios.



En la siguiente gráfica (ver a la derecha) se muestra un aumento del número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio en 2019.

Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio



RollUp para una exposición en la **Biblioteca María Moliner**

Cartel anunciador y póster para la Exposición conmemorativa del 125 aniversario del nacimiento de **Miguel Catalán**



PREPARACIÓN DE ROCAS Y MATERIALES DUROS

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

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

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



Manuel Tricás Moreno
Felipe Barbed Ferreiro

[@RocasSai](#)

Novedades 2019

A finales de 2019 se ha adquirido un nuevo vaso para el molino de aros, necesario para reponer el anterior desgastado por el uso. Ha sido necesario fabricar un adaptador, realizando un prototipo en plástico con la intervención del Servicio de Impresión y escaneado en 3D del SAI y, una vez validado, uno definitivo por el Servicio de Mecánica de Precisión, también del SAI.



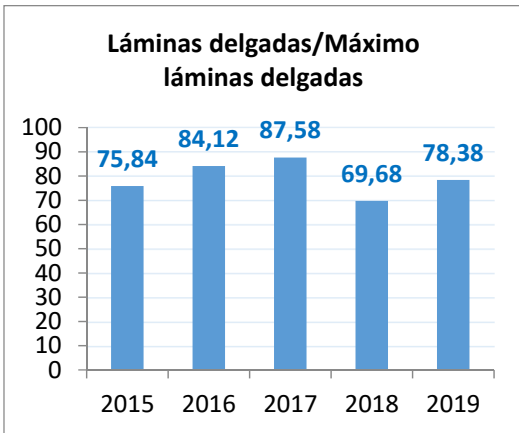
El Servicio ha creado la cuenta en twitter @RocasSai, como medio de promoción, para dar una mayor visibilidad a las técnicas que realiza y que sean conocidas por el público en general.

El Servicio alcanzó las 4000 solicitudes y lo celebró entregando un regalo al usuario que realizó la solicitud con ese número.

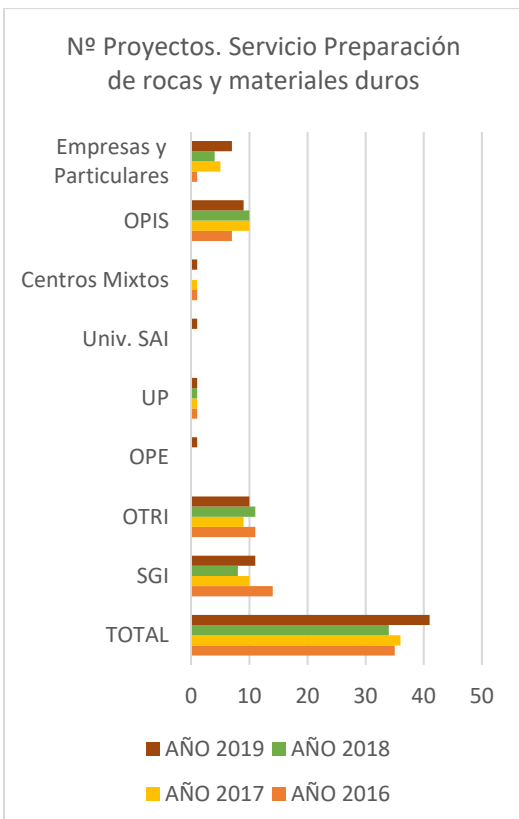


Indicadores de la actividad del Servicio

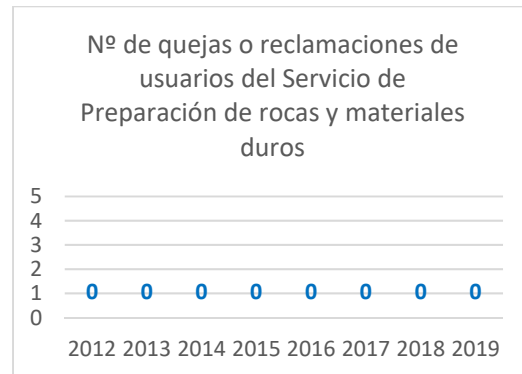
En la gráfica siguiente se presenta la evolución de la fabricación de las láminas delgadas durante los últimos años.



El número de proyectos que han utilizado el Servicio en 2019 (ver abajo) ha experimentado un notable aumento respecto a los años anteriores.



El número de reclamaciones de usuario recibidas en 2019 continúa siendo cero.



Participación en eventos de difusión y divulgación científica

Dentro de las Jornadas de Puertas Abiertas de la Facultad de Ciencias, se recibieron las visitas de varios grupos de alumnos de Bachillerato de: IES Sobrarbe, el 14 de marzo, Colegio Santa Ana (Huesca) el 25 de abril, IES Blecua el 15 de mayo e IES Juan de Lanuza el 28 de noviembre.



Ejemplos de trabajos destacados/significativos realizados en el Servicio

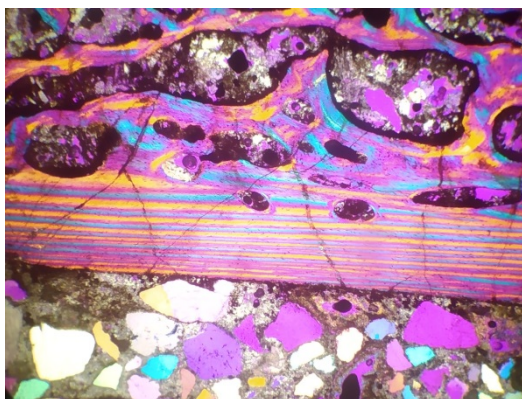
Además de los habituales trabajos para investigadores del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Zaragoza y los relativos a trabajos de fin de Grado, Master o docencia, se han hecho trabajos para otros departamentos o instituciones tales como Ingeniería Mecánica o el Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón.



Se ha realizado láminas delgadas de muestras de las tectitas del límite KT, que marcan el impacto meteorítico causante de la extinción masiva del Cretácico. En ellas se investiga sobre los microfósiles anteriores y posteriores a dicho evento.

También se han realizado secciones de cangrejos fósiles e incluso actuales, dentro de una investigación sobre arrecifes eocenos en la provincia de Huesca.

Durante 2019 también hemos recibido solicitudes de trabajo de investigadores de otras universidades: Universidad de las Islas Baleares, Universidad Politécnica de Valencia, Universidade Nova de Lisboa Universidad Complutense de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, ...



SOPLADO DE VIDRIO

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

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



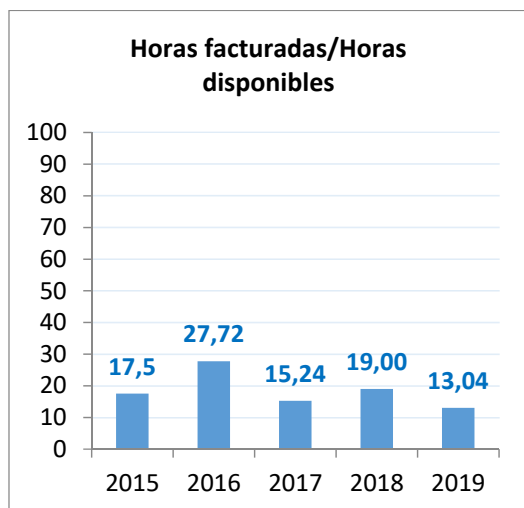
Javier Pérez Valero
Daniel Tejeiro Ulloa

Novedades 2019

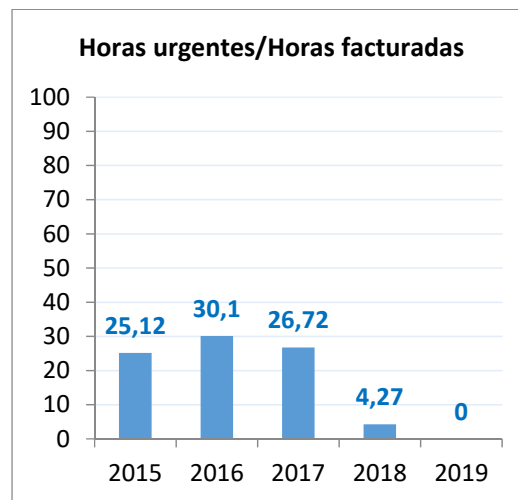
En abril de 2019 el Servicio de soplado de vidrio pasó de disponer de tres técnicos a dos técnicos, debido a la liberación sindical del responsable técnico del Servicio.

Indicadores de la actividad del Servicio

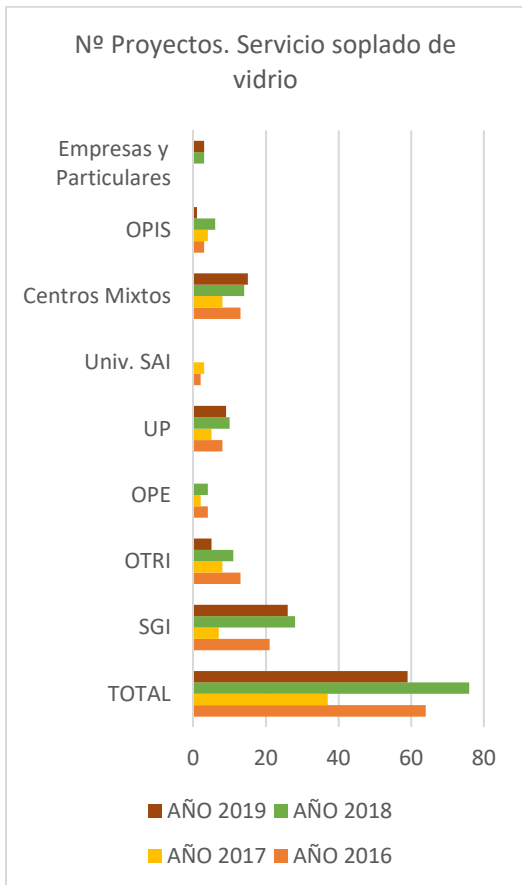
A continuación, se presenta la evolución de la actividad del Servicio. Como se observa, en 2019 se ha alcanzado el mínimo de horas facturadas respecto a las horas disponibles de los últimos cinco años.



Por primera vez desde que se lleva registro, durante 2019 no se ha facturado ni una sola hora urgente a ningún usuario.



En la siguiente gráfica (ver abajo) se muestra el número de proyectos, clasificados por tipos (SGI, OTRI, europeos, OPIS, etc.), que han utilizado este Servicio a lo largo de los últimos cuatro años.



Por último, a continuación, se muestra el gráfico con la evolución del número de reclamaciones emitidas por los usuarios, que se ha reducido en los últimos dos años.

