



MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

CONSORCIO PARA LA CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y EXPLOTACIÓN DEL LABORATORIO DE LUZ SINCROTRÓN

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

-

AÑO 2021

Editor responsable: Edgar Aigner, Jefe de la División de Administración

Aprobado por el Consejo Rector, sesión núm. 45, del 25/10/2022

Contenido

1	Información general: CELLS y ALBA Sincrotrón	2
2	Objetivos.....	2
3	Programa de operaciones.....	3
4	Programa de excelencia científica	5
4.1	Usuarios y experimentos.....	5
4.2	Experimentos y publicaciones.....	12
5	Programa de relaciones con la industria	14
6	Programa de desarrollo de ALBA.....	18
7	Programa de relaciones internacionales y relaciones públicas.....	22
8	Recursos empleados.....	24
9	Grado de cumplimiento de los objetivos del Plan de actuaciones y proyectos.....	24
10	Documentos de referencia	25

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

1 Información general: CELLS y ALBA Sincrotrón

El Consorcio CELLS se constituyó mediante un convenio de colaboración entre el entonces Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Generalitat de Catalunya, a través del entonces *Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació* firmado en fecha 14 de marzo de 2003 (BOE núm. 81, del 4 de abril. DOGC núm. 3858, del 4 de abril).

De acuerdo con el artículo 3 de los Estatutos, el Consorcio tiene como finalidad gestionar la colaboración económica técnica y administrativa de las entidades que lo integran para la construcción, equipamiento y explotación del laboratorio de luz sincrotrón y se constituye por tiempo indefinido (artículo 4 de los Estatutos).

El Consorcio ha construido y explota el sincrotrón ALBA, un sincrotrón de 3ª generación que produce haces de luz ultravioletas y de rayos-X de excepcional brillo.

ALBA forma parte de la red de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS). La instalación cuenta con un complejo de aceleradores compuesto por un acelerador lineal, que se utiliza para acelerar los electrones hasta 100 MeV; un sincrotrón propulsor, donde los electrones son acelerados hasta 3,0 GeV; y un anillo de almacenamiento de electrones desde el que se emite la luz sincrotrón a las diferentes estaciones experimentales. ALBA dispone actualmente de 8 estaciones experimentales (o líneas de luz) operativas que comprenden tanto rayos X blandos como rayos X duros. 5 líneas adicionales están en fase de construcción, una de las cuales entra en funcionamiento durante 2021. Las líneas de luz tienen aplicaciones en ámbitos como las ciencias de la vida, física de la materia condensada (nanociencia y propiedades magnéticas y electrónicas), química y ciencia de materiales.

2 Objetivos

Las actividades del año se pueden agrupar en programas que se deben analizar en el contexto de los objetivos marcados en los planes anuales y plurianuales (plan estratégico) del CELLS.

Los objetivos principales del año fueron:

1. Cumplir el programa de funcionamiento y calendario de operaciones de las instalaciones.
2. Fomentar la excelencia científica a través de la atracción de usuarios científicos con experimentos destacados.
3. Aprovechar y potenciar las relaciones con usuarios industriales.
4. La evolución y desarrollo y la actualización de la infraestructura experimental.
5. Mantener y desarrollar relaciones científicas e institucionales excelentes a nivel nacional e internacional.

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

6. Ser ejemplo de referencia de una infraestructura de investigación con impacto socio-económico positivo.

3 Programa de operaciones

La operación de la fuente de luz sincrotrón ALBA se planifica anualmente. El calendario de operaciones del 2021 se aprobó por el equipo de dirección el 9 de julio de 2020. Se programaron un total de 5.896 horas (en modo M, BL, SPR), de las cuales, 4.704 estaban previstos para el acceso por usuarios, tanto públicos como privados (modo BL).

	2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	shifts	hours	shifts	hours	shifts	hours	shifts	hours	shifts	hours	shifts	hours
M	172	1376	155	1240	152	1216	149	1192	149	1192	149	1192
BL	546	4368	579	4632	585	4680	585	4680	588	4704	588	4704
W	256	2048	265	2120	258	2064	277	2216	266	2128	277	2216
SPR	2	16	2	16	2	16	1	8	7	56	0	0
CSN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OFF	117	936	84	672	84	672	72	576	83	664	74	592
PSS	5	40	10	80	14	112	11	88	5	40	7	56
sum	1098	8784	1095	8760	1095	8760	1095	8760	1098	8784	1095	8760
M+BL+SPR	720	5760	736	5888	739	5912	735	5880	744	5952	737	5896

# SHIFTS	2019	2020	2021
BL on Saturday	99	102	102
BL on Sunday	72	75	75
M on Saturday	6	6	6
M on Sunday	30	33	33

El plan incluyó

- Ocho (8) periodos continuos de operación.
- Dos (2) paradas largas de mantenimiento, en navidades y en verano.
- Seis (6) paradas de mantenimiento de una semana.

No hubo modificaciones sustanciales del calendario inicial aprobado por el equipo de dirección. La pandemia COVID-19 tampoco afectó al calendario de operaciones.

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

El objetivo mínimo de fiabilidad de las horas programadas era de 96%, mientras el nivel ideal que permite destacar entre infraestructuras comprables es superior a 98%, nivel que se solía lograr en los años anteriores.

Para la puesta a punto y desarrollo de aceleradores, se utilizaron todas las horas (100%), distribuidas en las diversas actividades planeadas: mantenimiento de subsistemas, reparación de averías y mejoras, nuevos desarrollos, pruebas del Servicio de Protección Radiológica, y puesta a punto de los aceleradores.

Para el servicio a Usuarios y Científicos de líneas se previó 4.704 horas de producción de luz sincrotrón, de las cuales se entregaron efectivamente 4.535,6 horas, lo que representa un 96,4% de las horas previstas.

En total, en el año 2021, es operó durante 5.727,6 horas de las 5.896 previstas, que representa un 97,1% de operación respecto lo previsto.

Aunque el resultado fue dentro de los parámetros y por tanto satisfactorios, no se lograron los deseados 98% de viabilidad por una serie de fallos técnicos en la segunda mitad del año. El equipo de ALBA mientras ha podido analizar y corregir la problemática, hecho que previsiblemente tendrá su efecto positivo en 2022.

4 Programa de excelencia científica

4.1 Usuarios y experimentos

Se realizaron un total de 194 días de utilización de las líneas experimentales por parte de los usuarios, en dos períodos de enero a junio y de julio a diciembre.

A lo largo del año se publicaron en la web del ALBA las convocatorias de acceso a la instalación. En la sección “Call Information” se encuentra también toda la normativa e información a tener en cuenta para presentar propuestas científicas y los resultados de las convocatorias resueltas (<https://www.cells.es/en/users/call-information>).

Los usuarios académicos y científicos seleccionados para tiempo experimental por evaluación del Comité Independiente Científico, tienen acceso gratuito a ALBA mientras que los usuarios industriales pagan la tarifa pública que consta en la web de ALBA (<https://www.cells.es/en/about/2020-rates-of-utilization>).

Los resultados de las convocatorias de accesos abiertos en 2021 se encuentran publicados en la página web <https://www.cells.es/en/users/call-information>:

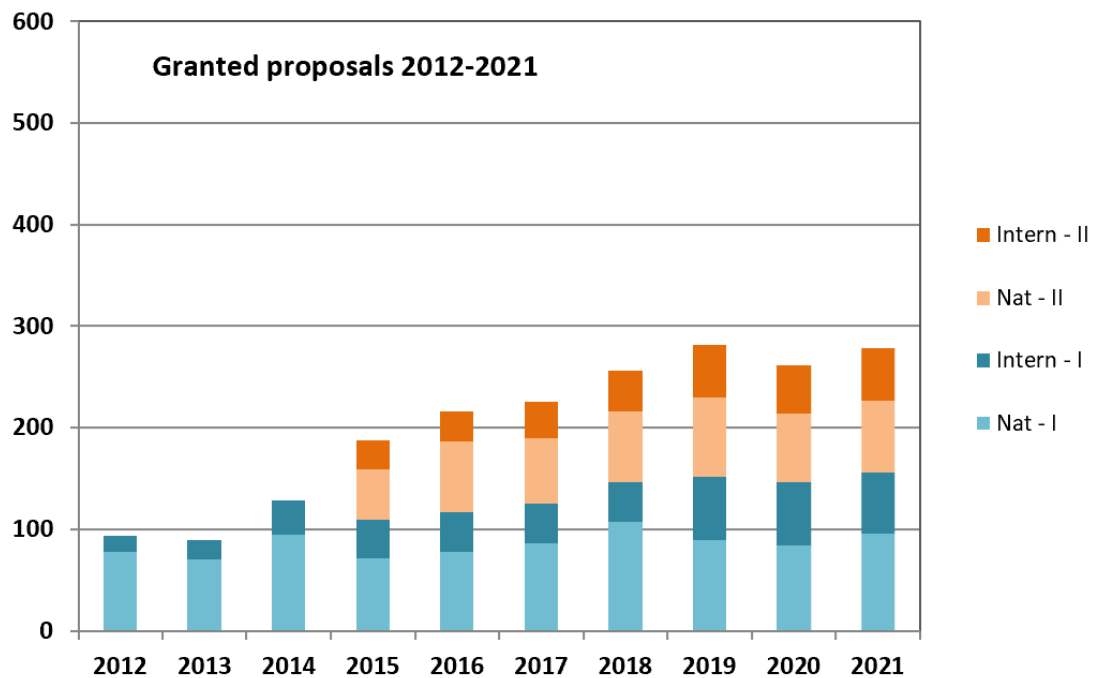
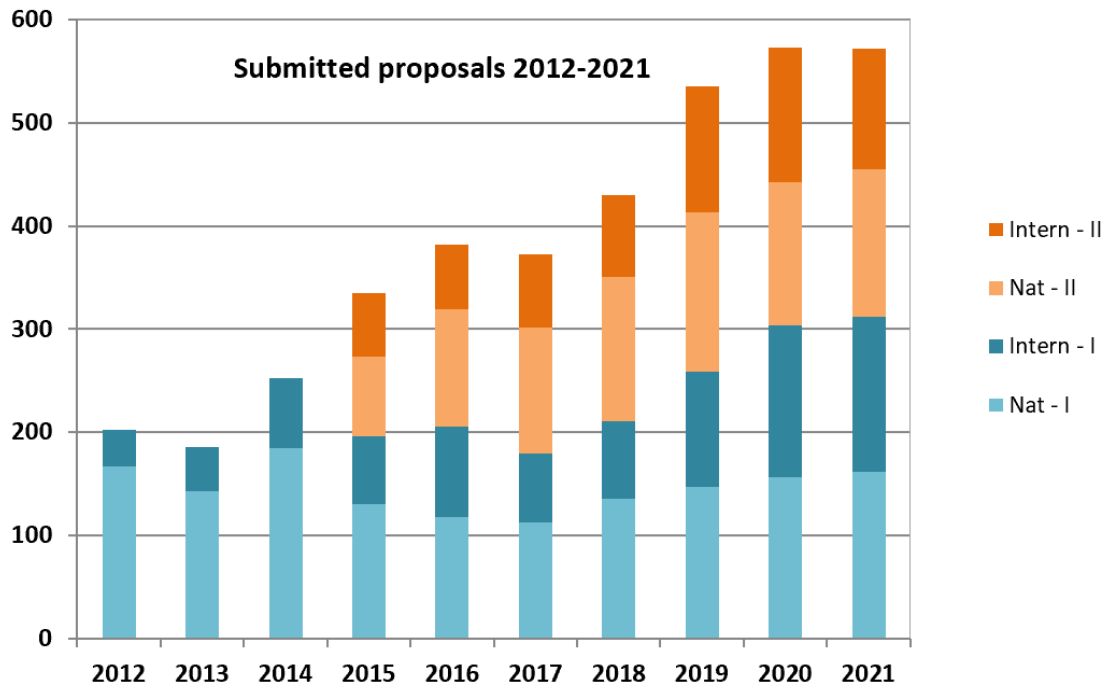
MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

	Submission Period	Experiment Period	Call for Proposal	Results
2021-II	From 01/02/2021 to 01/03/2021 13:59 (Barcelona time)	All beamlines except MX BL13-XALOC: July 2021 to December 2021	Convocatoria 2021-II Convocatòria 2021-II Call for Proposals 2021-II	2021-II Call Results Resolució 2021-II Resolució 2021-II
2021-I	From 07/07/2020 to 07/09/2020 23:59 (Barcelona time)	MX BL13-XALOC: January 2021 to December 2021 Other beamlines: January 2021 to June 2021	Convocatoria 2021-I Convocatòria 2021-I Call for Proposals 2021-I	2021-I Call Results Resolució 2021-I Resolució 2021-I

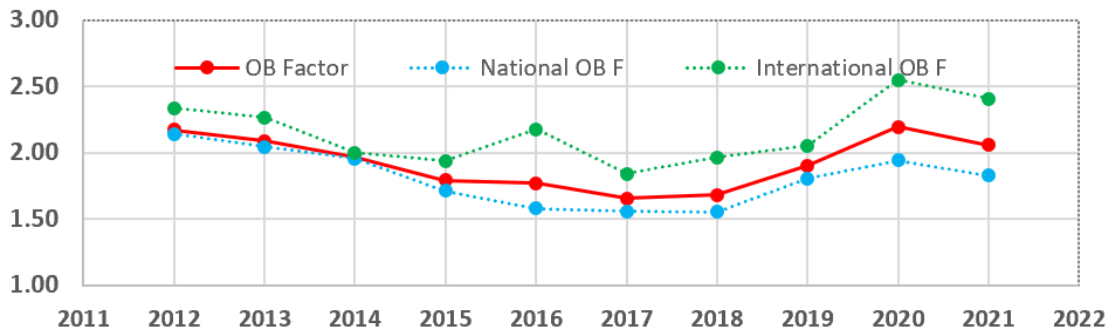
Las respuestas a las convocatorias de propuestas científicas son la medida directa de las percepciones mundiales de calidad y capacidades científicas de los experimentos en ALBA. La proporción (factor “overbooking” (OB)) entre las propuestas recibidas y las aceptadas es una medida de la respuesta obtenida en las convocatorias y un indicador indirecto de la calidad científica de las propuestas aceptadas.

En términos absolutos se ha recuperado los niveles de antes de la pandemia. La ratio entre propuestas recibidas y aceptadas sigue oscilando sobre el factor 2. En resumen, se puede decir que la pandemia no haya afectado en ningún momento negativamente a la demanda de uso de ALBA.

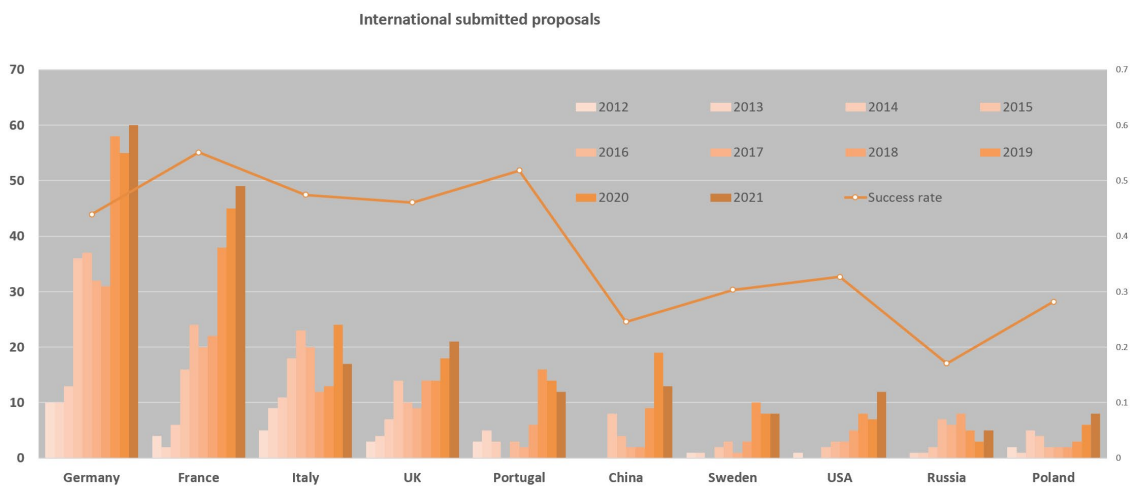
MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021



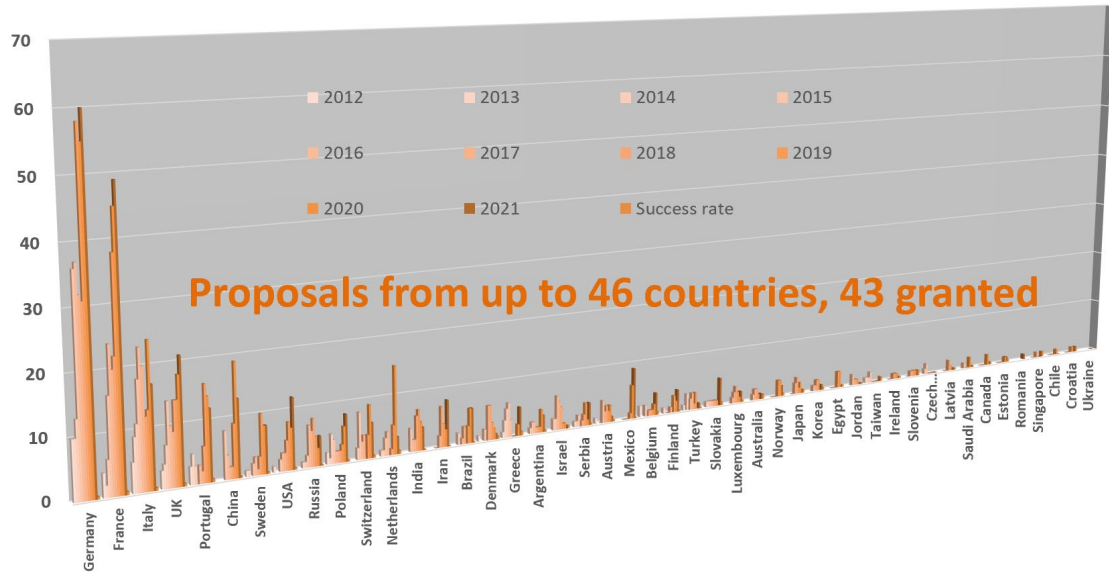
MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021



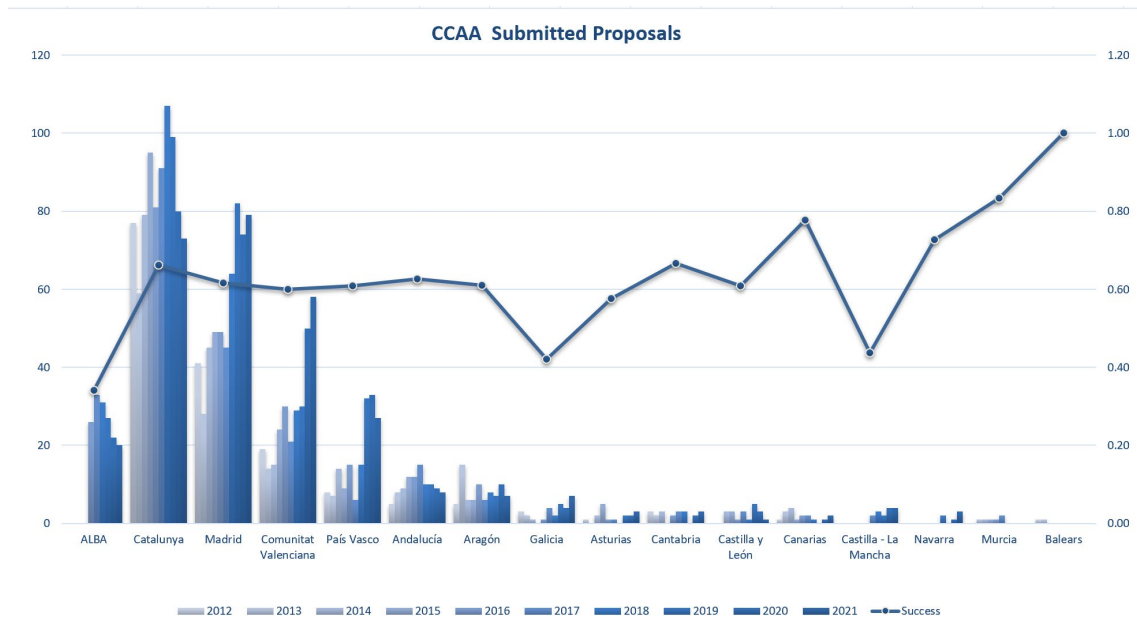
La distribución geográfica y temporal de las propuestas internacionales solicitando tiempo experimental en ALBA es:



MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021



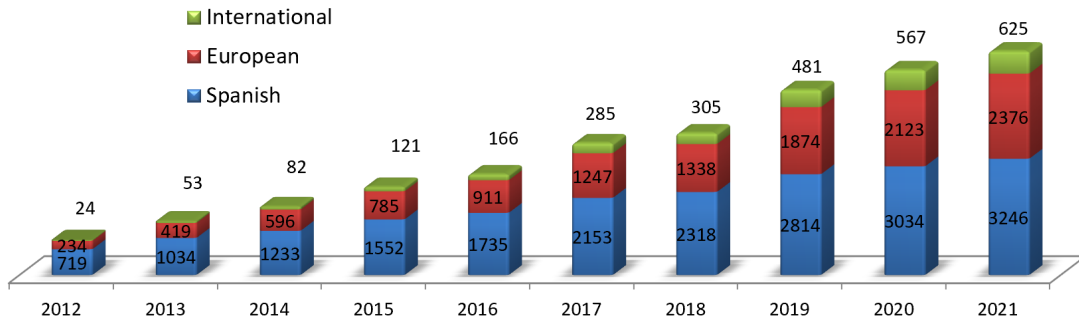
La distribución geográfica y temporal de propuestas nacionales solicitando tiempo experimental en ALBA es:



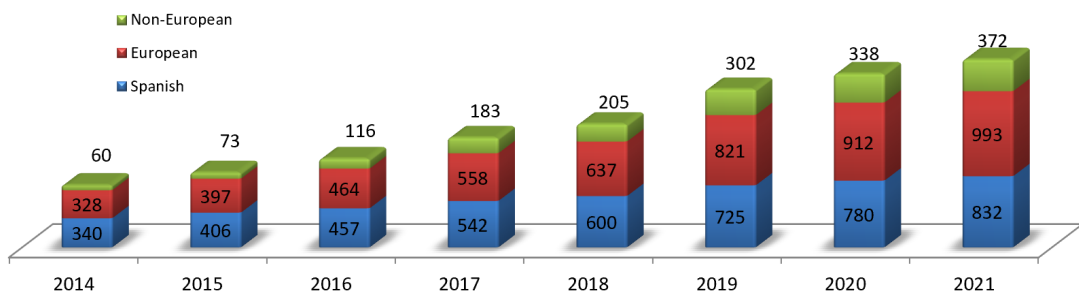
A base de los resultados de las nuevas convocatorias evoluciona también la base de datos de usuarios e instituciones registradas:

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

Registered Users

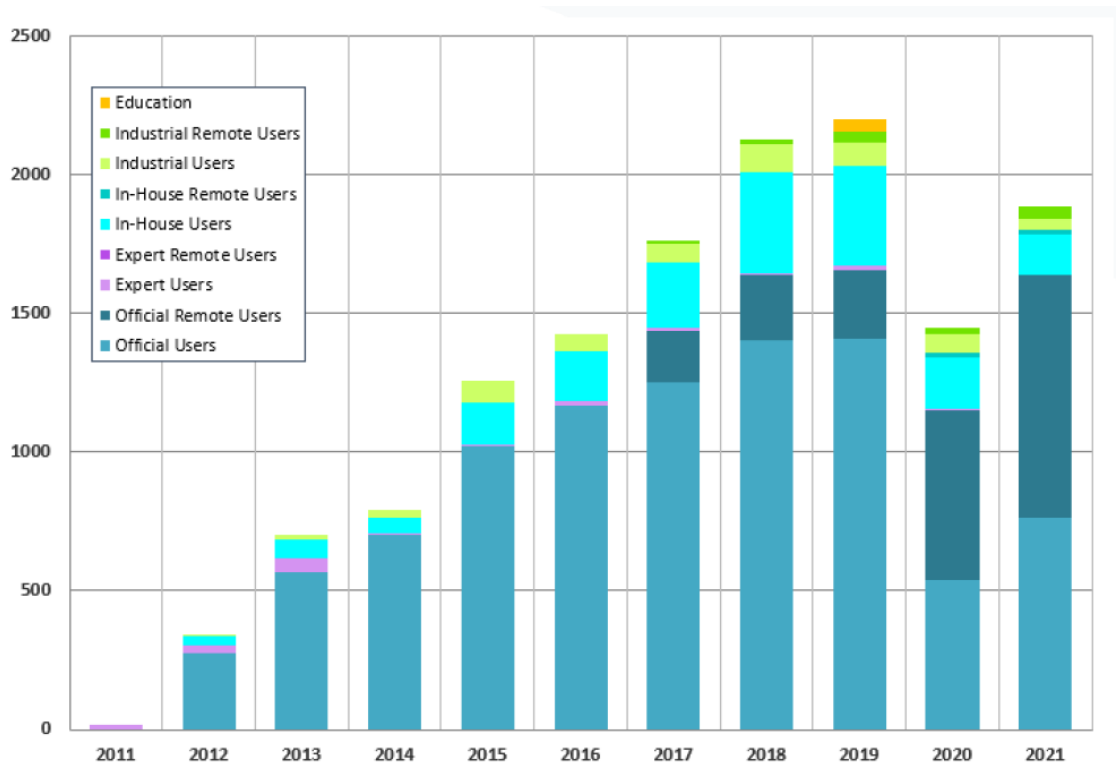


Registered Home Institutions



MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

Las visitas efectivamente realizadas:



Se puede comprobar la tendencia de recuperación del número de visitas. También se parece consolidar la modalidad de trabajo remoto. Aunque la calidad del trabajo en modalidad presencial se podría considerar superior, el acceso remoto es una buena alternativa en algunos experimentos. La forma de preparación y acompañamiento del experimento, no obstante, es algo diferente y más costoso en términos de recursos, por lo cual, el Consorcio estudiará inversiones que contribuyan a la optimización de los flujos de trabajo teniendo en cuenta ese cambio de las características experimentales.

Dadas las circunstancias de la pandemia COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2, se declaró la generación de conocimiento sobre el virus alta prioridad en los centros de investigación mundiales. Por eso, ALBA asignó prioridad alta a los proyectos relacionados con el SARS-CoV-2 con necesidades experimentales, incluso en el periodo de shutdown forzado por confinamiento (servicio esencial, según RDL 10/2020 del 28/03/2020). Se mantuvo durante 2021 para esos proyectos la modalidad del proceso rápido de revisión científica y de control de seguridad (COVID-19 RAPID ACCESS). Para los usuarios Europeos además existió la posibilidad de financiar el proyecto a través del proyecto Horizon 2020 "CalipsoPlus" (<http://www.calipsoplus.eu/>).

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

4.2 Experimentos y publicaciones

ALBA suele tener alrededor de 2000 usuarios anuales en casi 300 experimentos incluyendo los de “proprietary users” o sea usuarios que acceden sin propuesta a la convocatoria pública, sin obligación de publicar resultados y con la obligación de pagar el coste de tiempo de haz.

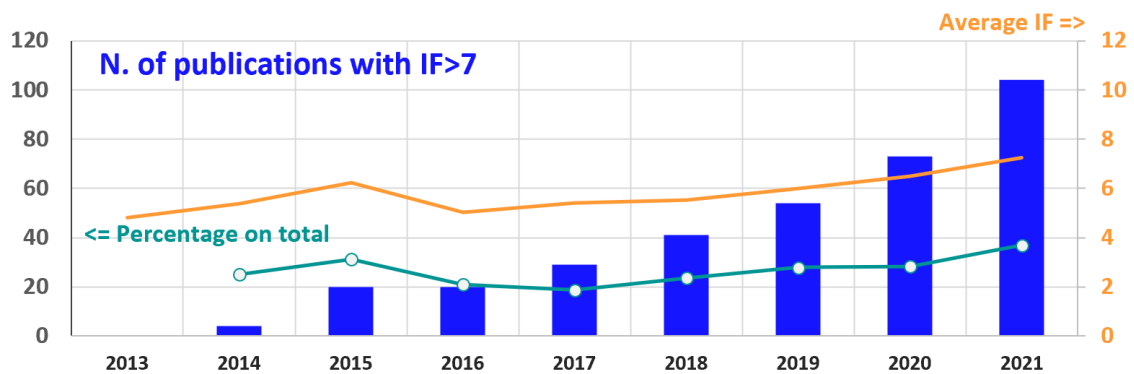
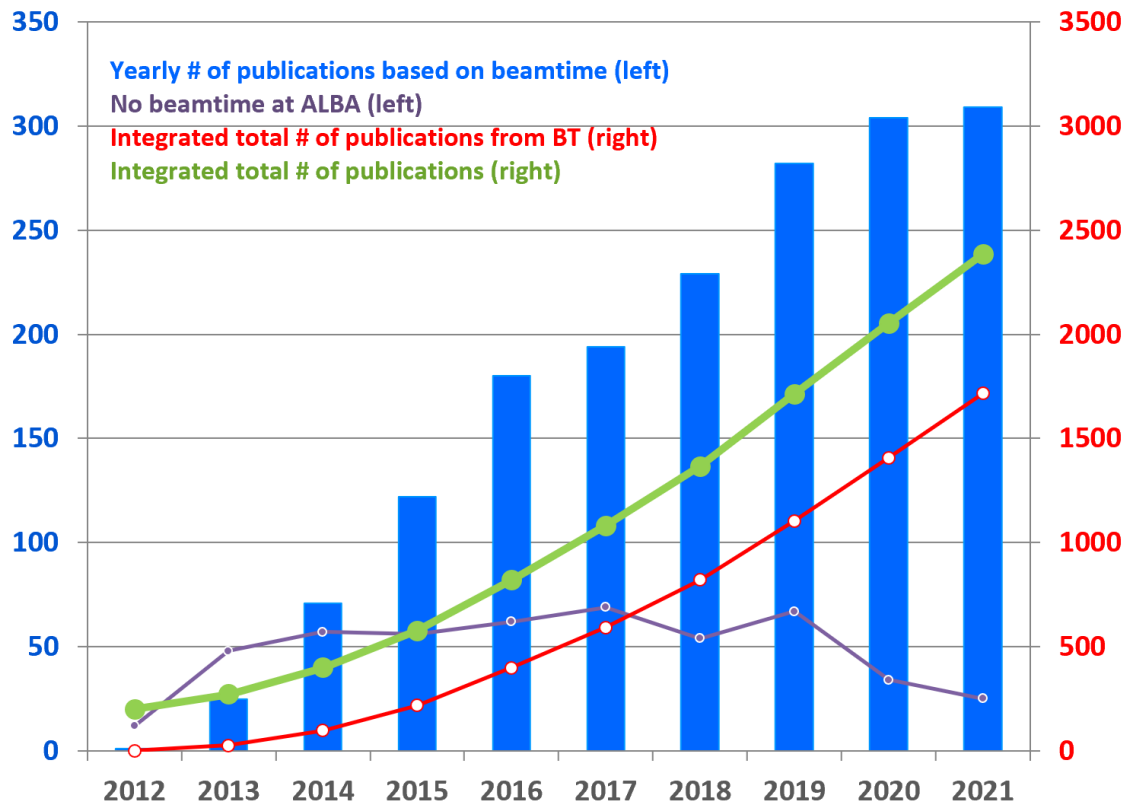
Los usuarios académicos y científicos (Official, Experts, In-House) se comprometen a publicar sus resultados, citando correctamente el rol de ALBA y de su personal e informar de las publicaciones a CELLS por razones estadísticas. En <https://www.cells.es/en/science-at-alba/albapub> se puede consultar la información detallada y actualizada de todas las publicaciones originadas por las actividades de ALBA, ordenadas por años, laboratorios, etc.

Por las propias actividades que se llevan a cabo en las instalaciones, se distinguen en todas las estadísticas las publicaciones derivadas del uso de tiempo de haz de sincrotrón en nuestras líneas experimentales de otras publicaciones originadas en otras actividades (física de aceleradores, ingeniería, computación, mecánica, experimentos nuestros en otros sincrotrones, y otros).

Tanto el total de accesos, como las publicaciones, su factor de impacto y la estadística de experimentos industriales son indicadores claves del ALBA.

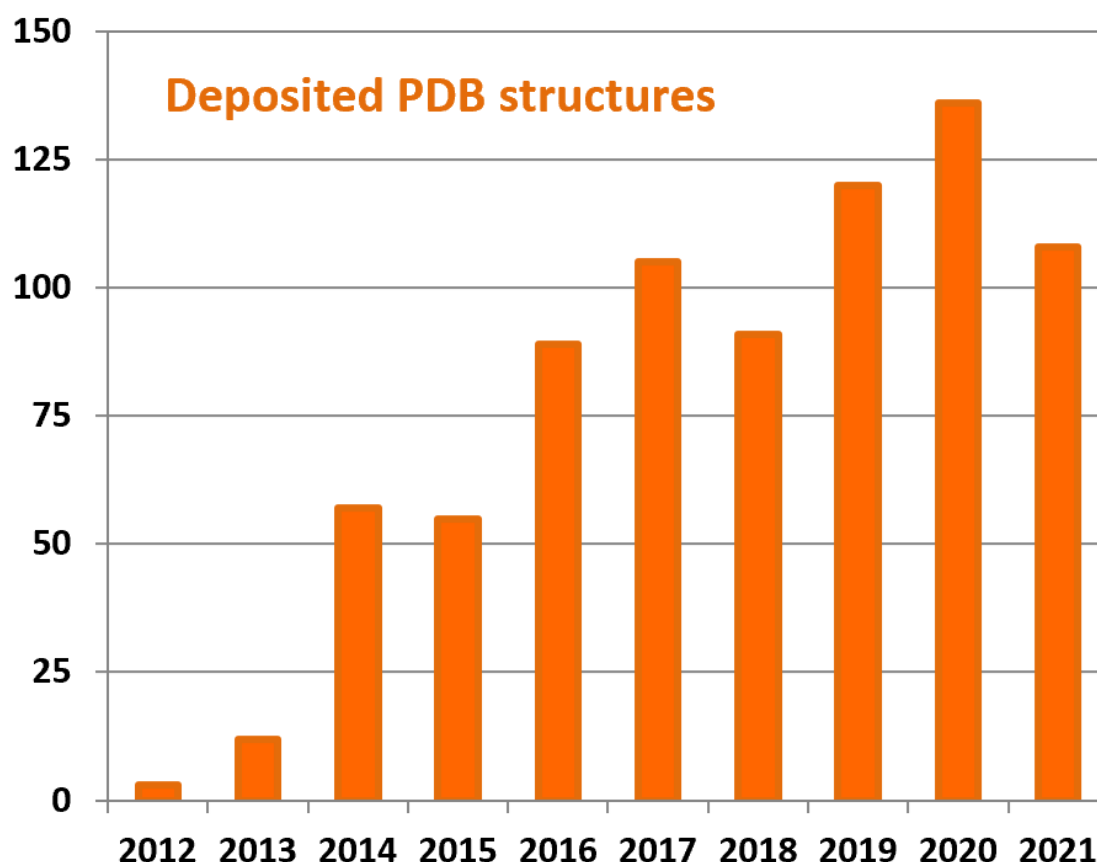
Con fecha de referencia octubre de 2022 se han registrado para 2021 más de 300 publicaciones. Esto significa un valor medio de publicaciones por beamline de más de 38, un número que es excepcional si comparado con otras infraestructuras similares. No se ha registrado ningún efecto de frenada debido a la pandemia. También el correspondiente factor de impacto medio es particularmente alto (gráfico a continuación). Las publicaciones ALBA sin tiempo de haz, mayormente generados por las áreas de aceleradores, ingeniería y computing, se han reducido en 2020 y 2021 debido a la reducción general de congresos a los cuales atienden estas áreas.

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021



Es interesante observar también los depósitos de Proteínas caracterizadas en la base de datos internacional PDB, basado en experimentos en la línea XALOC:

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021



De nuevo hay una dilatación temporal por la cual se completará la visión de 2021 durante el año siguiente. En todo caso se mantiene el nivel de más de 100 depósitos por año.

La puesta en operación de las líneas LOREA y NOTOS no generará registros notables de publicaciones antes del año 2023.

5 Programa de relaciones con la industria

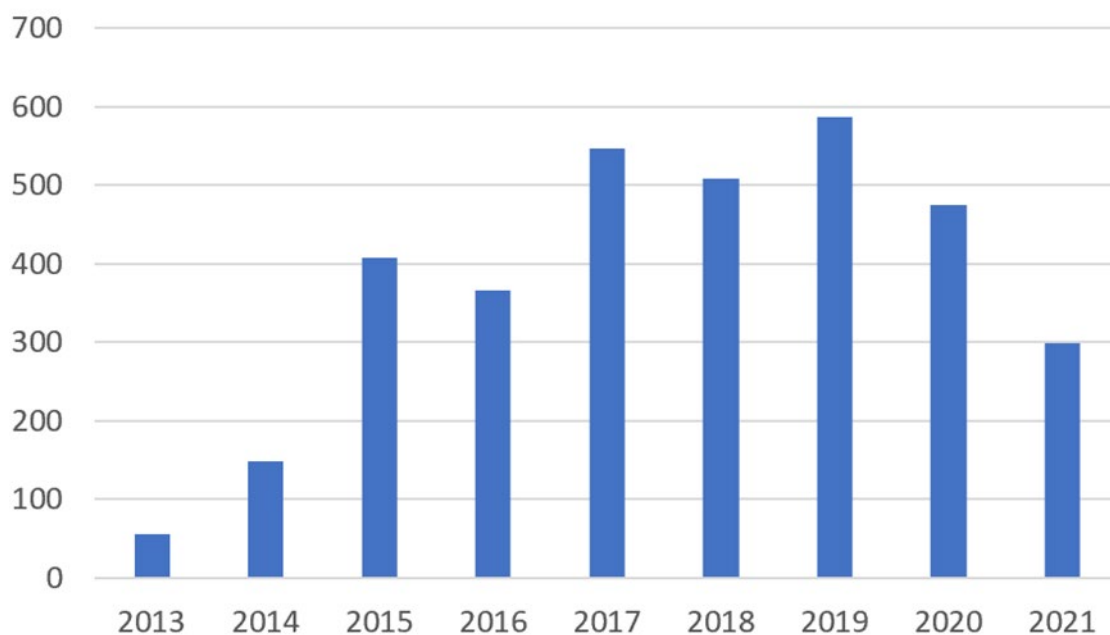
En el año 2021 la Oficina de Relaciones con la Industria del Sincrotrón ALBA ha promovido y desarrollado actividades relevantes para el tejido industrial como lo demuestra el hecho de dar acceso a los laboratorios de luz sincrotrón a 21 empresas durante este año, la continuación de la construcción de la línea de luz MINERVA en estrecha colaboración con la ESA, el cierre exitoso del proyecto europeo CALIPSOplus en donde ALBA es el líder del programa europeo TamaTA que facilita el acceso de empresas a todos los sincrotrones europeos, la concesión de un nuevo proyecto europeo, LEAPS-INNOV, para la continuación de dicho programa para PYMES así como el lanzamiento de iniciativas colaborativas con empresas suministradoras de equipos y la firma un acuerdo de licencia con una empresa francesa. Dichas actividades abarcan desde la promoción y difusión de las capacidades de las técnicas de luz sincrotrón en el sector industrial

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

y privado, así como de las futuras licitaciones de equipamiento de ALBA, incluyendo la atención, apoyo a los usuarios industriales, establecimiento de contratos y acuerdos con la industria, hasta el fomento de registro de patentes por parte de ingenieros y científicos de ALBA, y sus correspondientes contratos de licencia.

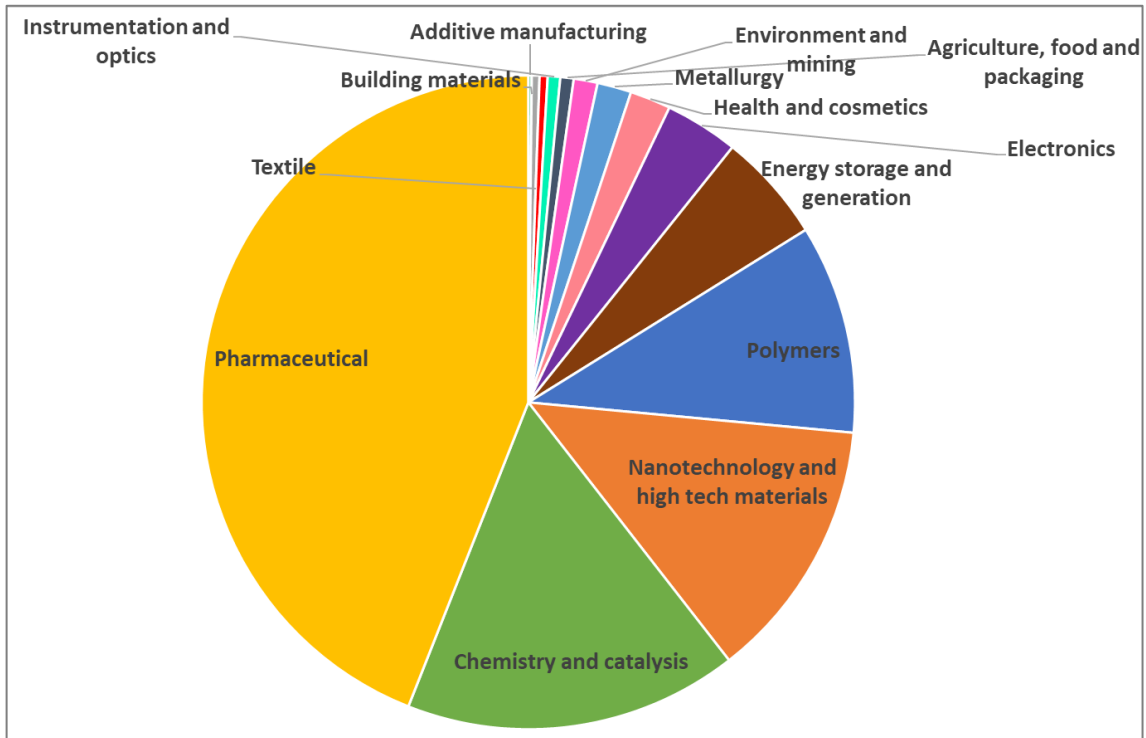
En el año 2021 el uso industrial de las líneas de luz sincrotrón alcanzó las 298,5 horas. Cabe resaltar que a pesar de la situación de pandemia que ha afectado en menor o mayor grado todo el año 2021, ha sido posible seguir ofreciendo servicios a empresas gracias al uso intensivo de sistema “mail-in”, donde las muestras son enviadas por los usuarios industriales y son medidas gracias al gran trabajo del personal de ALBA, sin la presencia de dichos clientes industriales. Las líneas de luz con mayor dedicación han sido XALOC (115 h), CLAESS (62,5 h) y MSPD (55 h), seguidas de CIRCE (30 h), NCD-SWEET (26 h) y MIRAS (10 h). Un total de 64 clientes diferentes han llevado a cabo medidas industriales en ALBA desde sus inicios, 21 de ellos durante 2021, siendo empresas pequeñas, medianas y grandes, nacionales e internacionales. De estas empresas, 13 de ellas ya eran usuarias industriales de ALBA, mientras que 8 empresas han sido clientes nuevos, impulsando de esta manera la cartera de clientes industriales de ALBA. El 48 % de los experimentos industriales correspondieron al sector Farmacéutico, otro 32% al de Baterías, el resto al sector de la Instrumentación y Óptica, Textil, Químico, Agroalimentación, Impresión 3D, Electrónico y Polímeros. Estos resultados son una prueba clara del valor añadido de las técnicas de luz sincrotrón para la industria y su impacto en la capacidad de innovación de las empresas abarcando un amplio rango de sectores industriales.

Industrial Hours



MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

Distribución sectorial:



ALBA también ofrece acceso industrial a otros laboratorios especializados tales como el laboratorio de Medidas magnéticas, el de Radiofrecuencia y el de Óptica y Metrología, siempre que la operación lo permita. En este sentido, el laboratorio de Óptica y Metrología ha realizado 6 servicios de metrología a lo largo de todo el año para importantes empresas internacionales en el campo de la óptica de rayos X y se está posicionando como un laboratorio de referencia.

Durante este año se ha avanzado en la construcción de la línea de luz sincrotrón MINERVA en colaboración con la ESA. En este periodo se han mantenido 3 reuniones virtuales con la ESA donde se han aprobado el Diseño Preliminar, el Diseño detallado de MINERVA, así como la protección radiológica de la cabina óptica con un alto grado de satisfacción por parte de la ESA. Cabe recordar que esta nueva línea de luz se dedicará a la caracterización y ensamblaje de los módulos de espejos que constituyen el sistema óptico del telescopio de rayos X ATHENA (Advanced Telescope for High Energy Astrophysics) que será lanzado al espacio a principios de la década de los treinta para el estudio de agujeros negros y eventos astrofísicos de altas energías.

Este año ha finalizado el proyecto europeo CALIPSO plus, que agrupa a los principales sincrotrones de Europa, con una participación remarcable de ALBA. El Paquete de Trabajo llamado TamaTA, que facilita y financia el acceso de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) a sincrotrones europeos, ha sido liderado por el sincrotrón ALBA. A lo largo de su duración, el

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

programa TamaTA ha lanzado un total de seis convocatorias a las que han concurrido un total de 36 empresas de toda Europa de las cuales 11 de ellas han solicitado el sincrotrón ALBA.

La ayuda a PYMES para acceder a sincrotrones europeos se prolonga gracias al nuevo proyecto europeo LEAPS-INNOV concedido este mismo año. El nuevo programa se denomina TamaTA-INNOV, ALBA lo continúa liderando y la primera convocatoria para PYMES se abrió en noviembre. Además, el proyecto LEAPS-INNOV pretende desarrollar tecnologías necesarias para las nuevas generaciones de fuentes de luz sincrotrón (acelerador) así como de líneas de luz en estrecha colaboración con usuarios y con empresas suministradoras de equipos científicos promocionando de esta forma su capacidad de innovación y su competitividad.

Siguiendo con la participación en proyectos europeos, la oficina industrial también está plenamente involucrada en actividades del proyecto Sylinda, que tiene como objetivo fortalecer las capacidades de investigación y desarrollo del sincrotrón polaco Solaris. La oficina industrial coordina una escuela de verano y actividades de formación para promover la actividad industrial en Solaris.

La gestión de las patentes derivadas de desarrollos internos, así como su transferencia al sector industrial para la explotación comercial es otro de los pilares de las actividades industriales de ALBA. En este sentido, durante 2021 se ha registrado una nueva patente a partir del desarrollo de un novedoso sistema de refrigeración del monocromador en la línea de luz LOREA, que lleva por título “Dispositivo de refrigeración para elementos ópticos en entornos de ultra alto vacío”. Así, en 2021 se ha firmado un acuerdo de licencia con la empresa francesa ISP System para la comercialización del dispositivo “curvador de muestras” que permite ejercer tensiones controladas sobre muestras, tales como circuitos integrados y substratos para electrónica flexibles, en condiciones de ultra alto vacío y en entorno específicos tales como bajas temperaturas o campos magnéticos.

El excelente trabajo y dedicación del personal de ALBA, así como de una importante labor de divulgación y promoción de las posibilidades de ALBA hacia el sector privado, han dado como fruto los anteriores resultados. La mayoría de los eventos se han realizado de una forma virtual sin embargo algunos de ellos han vuelto a realizarse de una forma presencial lo que permite una interacción mucho más directa con potenciales clientes industriales. Así la participación en las ferias de Expoquimia, evento líder de la química en Europa, y de Cosmetorium, evento dedicado a la cosmética, han sido presenciales. El evento organizado en las instalaciones de ALBA con la asociación empresarial Ineustar con objeto de compartir las tecnologías necesarias para el futuro de ALBA también se ha realizado presencialmente. Mientras que en otros eventos la participación ha sido virtual como es el caso de la “ICTP School on synchrotrons light sources and their applications”, del día del Anticovid, del “New Space Hangar 21” y de “Advanced Microscopy” organizados por la red industrial Secpho. La propia oficina de relaciones industriales ha organizado talleres en sectores industriales específicos: “Industrial Applications of ALBA Synchrotron in cements, pigments and ceramics” y “Smart Agrifood Industry Expo”, éste

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

último en colaboración con la red industrial Secpho. Finalmente, se organizó una jornada telemática para promocionar el acceso financiado TamaTA-INNOV, así como para mostrar las posibilidades de mejora de innovación y competitividad que ofrece ALBA a las empresas y en particular a las PYMES. La jornada fue todo un éxito ya que varias empresas asistentes no sólo mostraron interés, sino que solicitaron acceso a ALBA a través de TamaTA. También se han realizado algunas visitas presenciales de empresas a medida que la situación de la pandemia lo permitía.

6 Programa de desarrollo de ALBA

A parte de las actividades continuas de actualización y reposición del equipamiento científico-técnico y de las capacidades de procesar y almacenar datos se está llevando a cabo actividades de ampliación de las instalaciones:

- Construcción de la **línea de luz LOREA**: Se trata de una línea que utiliza luz de sincrotrón de polarización variable, sintonizable por el usuario, en el ámbito espectral del UV a los rayos-X blandos. La técnica a utilizar se denomina fotoemisión con resolución angular, y permite analizar la estructura electrónica de materiales avanzados, como materiales topológicos, grafeno, superconductores de alta temperatura, entre otros. La actividad científica que mejor se identifica con esta línea es la Física de la Materia Condensada. <https://www.cells.es/en/beamlines/bl20-lorea> .

LOREA cuenta con la cofinanciación del “Programa Operatiu Inversió en Creixement i Ocupació FEDER Catalunya 2014-2020” con participación de la Generalitat de Catalunya.

La instalación de Lorea se completó a lo largo de los primeros meses de 2021. Los factores limitantes fueron la demora en la entrega de uno de los espejos de la línea, que no se pudo instalar hasta mayo, y la demora en la entrega de la cámara de distribución de muestras, que no se pudo instalar hasta Julio de 2021.

Paralelamente, se fueron realizando los trabajos de puesta en marcha de aquellos componentes de la línea que ya estaban disponible. Durante el mes de junio se realizaron las primeras pruebas del monocromador, y en Julio se realizaron las primeras pruebas con haz en la estación experimental.

Después de la parada de verano se completaron las tareas de instalación en la estación experimental y las principales tareas de puesta en marcha, con haz. En octubre se realizaron experimentos con un grupo de usuarios expertos, que validaron el correcto funcionamiento de la línea de Luz.

Los primeros usuarios oficiales realizaron sus experimentos a partir del 19 de octubre. La línea ha acogido, entre octubre y diciembre tres grupos de usuarios, que han realizado experimentos durante un total de 54 turnos.

- Construcción de la **línea de luz NOTOS**: La construcción una línea de técnicas de absorción, difracción y pruebas de instrumentación científica, en confluencia con la instrumentación de la línea BM25A (línea española en el ESRF).

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

https://www.cells.es/en/beamlines/en/beamlines/phase-iii-beamlines-1/2014_10_2_notos-test-bl-alba-phase-iii.pdf.

NOTOS cuenta con la cofinanciación del “Programa Operativo Plurirregional de España (POPE)” FEDER 2014-2020 con la participación del Gobierno de España.

La instalación de NOTOS se ha completado en la primera mitad del año 2021, a excepción del espejo de focalización de la línea de luz, cuya entrega por parte del fabricante se demoró hasta la última semana de diciembre debido a problemas sobrevenidos a causa de las restricciones por COVID. La no disponibilidad de este elemento ha impedido la consecución del objetivo de tener los primeros usuarios. El resto de componentes de la línea se han instalado y puesto en marcha. Siguiendo las recomendaciones del *Scientific Advisory Committee (SAC)*, se ha aprovechado el tiempo que no se ha podido dedicar a los usuarios a avanzar en la optimización de los elementos clave de la línea, como son el monocromador y el difractor de alta resolución, así como el sistema de control necesario para realizar las medidas experimentales.

- Construcción de la **línea de luz XAIRA**: Línea de luz sincrotrón dedicada al estudio de cristales de macromoléculas mediante difracción de rayos X duros. La línea tendrá la singularidad de proporcionar un haz de rayos X sobre la muestra de dimensiones micrométricas, lo cual abre enormes posibilidades científicas no accesibles de otro modo. XAIRA recibirá usuarios oficiales a partir de finales de 2023.

https://www.cells.es/en/beamlines/en/beamlines/phase-iii-beamlines-1/2014_10_1_microfocus-mx-bl-alba-phase-iii.pdf

XAIRA cuenta con la cofinanciación del “Programa Operativo Plurirregional de España (POPE)” FEDER 2014-2020 con la participación del Gobierno de España.

Durante 2021 se ha realizado la entrega de la mayoría de componentes ópticos de la línea de luz, y se han completado los trabajos de instalación de la infraestructura de la cabina óptica de la línea, y del cableado y configuración de los componentes. Sin embargo, la entrega de los componentes por parte de los fabricantes se ha efectuado con demora respecto a la fecha inicialmente prevista, lo que ha impedido inyectar fotones a la línea de luz durante 2021. Aunque el objetivo no se haya logrado en su totalidad, se ha avanzado significativamente en la instalación y puesta en marcha de la mayoría de componentes e infraestructuras de la cabina óptica de la línea de luz lo cual ha permitido recuperar parte del tiempo perdido en el calendario global del proyecto.

- Construcción de la **línea de luz FAXTOR**: La técnica que englobará FAXTOR es la de imagen y tomografía con rayos-X, poniendo al alcance de la comunidad de usuarios una herramienta enormemente flexible y con carácter radicalmente multidisciplinar. Ciencia de materiales, Geología, ciencias de la alimentación, Biociencias, patrimonio, medio ambiente, paleontología, son algunos ejemplos de campos de aplicación. Particularmente en el ámbito de la ciencia de materiales, las técnicas de imagen y tomografía presentan un potencial particularmente grande en aplicaciones industriales

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

directas (aceros, aleaciones, composites, adhesivos...). La línea recibirá usuarios oficiales en 2023.

https://www.cells.es/en/beamlines/en/beamlines/phase-iii-beamlines-1/2014_10_3_faxtor-bl-alba-phase-iii.pdf

FAXTOR cuenta con la cofinanciación del “Programa Operatiu Inversió en Creixement i Ocupació FEDER Catalunya 2014-2020” con participación de la Generalitat de Catalunya.

Durante 2021 se ha finalizado el diseño conceptual de la línea y de la estación experimental, y se han publicado las licitaciones correspondientes. El contrato para la adquisición de las cabinas de protección radiológica se adjudicó el 14 de diciembre, y los contratos para la adquisición de los elementos ópticos, incluyendo el monocromador, se adjudicaron el 3 de diciembre. Además de estos hitos, que determinan la consecución del objetivo para 2021, también se ha aprobado el diseño conceptual de la estación experimental, revisado frente a un panel internacional de expertos, y se ha publicado la licitación para la adquisición de los elementos principales de la línea.

- Construcción de la **línea de luz MINERVA**: MINERVA es una línea de luz de rayos X blandos diseñada para apoyar el desarrollo de la misión ATHENA (Advanced Telescope for High Energy Astrophysics) y está cofinanciada por la Agencia Espacial Europea (ESA). El diseño de la línea de luz está totalmente basado en el haz de lápiz monocromático XPBF 2.0 (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB BESSY II) y proporcionará capacidades de metrología para módulos de espejo (MM) fabricadas por la compañía de COSINE y caracterizarlos. Se mantendrá la interoperabilidad entre MINERVA y XPBF 2.0 para reforzar e impulsar la producción y caracterización de los módulos espejo.

<https://www.cells.es/es/beamlines/en/beamlines/bl25-minerva>

El contrato de suministro de la cabina de protección radiológica se adjudicó en 19 de abril, y el hito de aprobación del diseño conceptual se alcanzó en la correspondiente reunión de revisión con ESA mantenida el 18 de junio. Además de estos hitos que determinan la consecución del objetivo para 2021, también se han alcanzado los siguientes objetivos, relevantes para el avance del proyecto.

Por un lado, se completó Instalación de la cabina de protección radiológica, que dio lugar a la consecución del siguiente hito de aceptación del sistema de protección radiológica, contemplado en el contrato con la ESA. También se ha producido la entrega y se ha completado la instalación del Front-End de la línea. Finalmente, el 23 de diciembre, se publicó la -última de las licitaciones pendientes de la línea, para la adquisición de los principales componentes de la estación experimental de la línea de luz: un hexápodo y un láser tracker.

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

- Construcción de una **plataforma para la microscopía avanzada**: CELLS ha adecuado el espacio para la instalación de microscopios de electrones de otras entidades con el objetivo de preparar la creación de una plataforma de microscopía avanzada, ampliando así las capacidades y casos de uso de la infraestructura científica de ALBA a los usuarios.

Esa actuación de cooperación con centros de investigación y universidades cuenta con la cofinanciación del FEDER para la realización de proyectos cooperativos de creación, construcción, adquisición y mejora de equipamientos y plataformas científicas y tecnológicas compartidas en el marco de la convocatoria publicada por la Generalitat de Catalunya por Resolución EMC/337/2019, de 12 de febrero.

Los primeros dos microscopios (CRYO & (S)TEM) para aplicaciones de biología y de ciencias de materiales entrarán en operación con usuarios en 2022.

- En paralelo se mantiene un **programa de revisión y actualización de la infraestructura transversal y de las líneas operativas**.

Esas actuaciones en parte cuentan con la cofinanciación del “Programa Operativo Plurirregional de España (POPE)” FEDER 2014-2020 con la participación del Gobierno de España, del “Programa Operatiu Inversió en Creixement i Ocupació FEDER Catalunya 2014-2020” con participación de la Generalitat de Catalunya y en parte se financian con fondos propios del CELLS.

- Durante 2019 y 2020 se empezado con los primeros estudios de viabilidad de la **actualización del complejo de aceleradores a un sistema de 4ª generación, llamado ALBA-II**. En 2021 se ha podido iniciar el proyecto “Desarrollo de tecnología avanzada para ALBA-II” financiado por fondo Next Generation Europe del PRTR, gestionados por el Ministerio de Ciencia e Innovación. El proyecto engloba:
 - Desarrollo de sistemas magnéticos
 - Desarrollo de cámaras de ultra-alto vacío
 - Desarrollo de imanes y fuentes de potencia pulsadas
 - Ensamblado del prototipo completo de un arco
 - Laboratorio de nano-posicionamiento.
 - Desarrollo de un ondulador superconductor

Las actividades de desarrollo de ALBA están alineadas con el Plan Estratégico 2017-2020 del Sincrotrón ALBA presentado y evaluado favorablemente en el marco de la red de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) <https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/planificacion-y-funcionamiento>.

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

7 Programa de relaciones internacionales y relaciones públicas

CELLS es un promotor principal de la League for European Accelerator based Photon Sources (LEAPS) que integra a 19 fuentes de luz europeas. En 2020, y para, en principio, un año, ALBA llevaba el liderazgo de la agrupación siendo “Chair”. Los miembros de la agrupación, en reconocimiento de la buena gestión en tiempos complicados ahora (octubre de 2020) ha prorrogado el cargo por un año más hasta finales de 2021.

A parte de todo ello, a través del personal de CELLS, ALBA tiene representación en más de 20 Comisiones de trabajo, Comités Científicos y Comités asesores de diferentes tipos de sociedades. Se continuó la participación en la “International Particle Accelerator Conference (IPAC)”. Con la afiliación en 2020 al European Open Science Consortium (EOSC), ALBA intensificó durante el año su participación en esa organización y los conceptos asociados.

En el ejercicio pasado se han firmado 11 convenios de colaboración (publicados en el portal de transparencia https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/docs-informacion-economica/portal-transparencia_convenios-2021.pdf). Entre ellos destacan las colaboraciones internacionales:

- Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, Gmbh (HZB) Deutsche Elektronen-Synchrotron Desy (DESY): Cooperación para el desarrollo conjunto de las pruebas de funcionamiento y validación de un prototipo de cavidad de tercer armónico de 1,5GHz.
- CERN: Establecimiento de las líneas generales de colaboración para un estudio del CERN sobre la factibilidad del futuro Colidador Circular (Future Circular Collider).
- Instituto de Ciencia de materiales de Barcelona del Consejo Superior de Investigaciones científicas (ICMAB): Colaboración sobre la instalación de material científico.
- Consejo Superior de Investigaciones científicas (CSIC): Entrega y recepción de la instrumentación ubicada en la línea española SPLINE BM25A del European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), afecta a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones científicas, MP, (CSIC), para su desafección y afectación simultánea al CELLS.

CELLS participó durante el ejercicio en los siguientes proyectos de investigación con financiación europea:

- CALIPSOplus: Convenient Access to Light Sources Open to Innovation, Science and to the World (Proyecto H2020, GA-730872, <http://www.calipsoplus.eu/>)
- ExPaNDS: European Open Science Cloud Photon and Neutron Data Services (Proyecto H2020, GA-857641, <https://expands.eu/>)
- LEAPS_INNOV: LEAPS pilot to foster open innovation for accelerator-based light sources in Europe (Proyecto H2020, 101004728 - GA-101004728)
- TNSI-POCTEFA: Trans-Pyrenean Node for Scientific Instrumentation (TNSI) (Proyecto UE Interreg_FEDER - EFA194/16)

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

- XLS: CompactLight (Proyecto H2020, GA-777431, <https://www.compactlight.eu/>)
- ARIES: Accelerator Research and Innovation for European Science and Society (Proyecto H2020, GA-730871, <https://aries.web.cern.ch/>)
- DOC-FAM: Doctoral training programme in Functional Advanced Materials (Proyecto H2020, GA- 754397, <https://docfam.icmab.es/>)
- • BEATS: Beamline for Tomography at SESAME (Proyecto H2020, GA-822535, <https://beats-sesame.eu/>)
- iNEXT-Discovery: Infrastructure for transnational access and discovery in integrated structural biology (Proyecto H2020, GA- 871037, <https://inext-discovery.eu/>)
- Sylinda: Synchrotron Light Industry Applications (Proyecto H2020, GA- 952148, <https://sylinda.eu/>)
- CoCid: Compact Cell-Imaging Device to provide insight into the cellular origins of diseases and to aid in the development of novel therapeutics (Proyecto H2020, GA-101017116, <https://cocid.eu/>)

En todos los casos se reúne el objetivo común de ampliar las oportunidades de accesos a la luz sincrotrón en el contexto más internacional, en cumplimiento con la misión del CELLS.

Un eje fundamental es la divulgación dirigida al público general y a las escuelas y sus alumnos. El proyecto Misión ALBA, dirigido a escuelas primarias de toda España ha sido un gran éxito y se está preparando la tercera edición <https://www.cells.es/ca/divulgacio/missio-alba>. Continuaremos además la apuesta por formación de jóvenes profesionales y estudiantes incorporando personas en el marco de la formación profesional, formación universitaria y formación científica/académica. El programa ahora cuenta con el contacto con unos 15.000 estudiantes de primaria. En 2021 recibió el reconocimiento en comunicación científica otorgado por la *“Associació Catalana de Comunicació Científica”*.

Por la pandemia COVID, el programa de visitas y el evento del día de puertas abiertas (ALBA Open Day) de nuevo se ha visto anulado durante 2021 y se ha sustituido con visitas guiadas on-line.

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

8 Recursos empleados

Ver Cuentas anuales del Consorcio para el ejercicio correspondiente.

9 Grado de cumplimiento de los objetivos del Plan de actuaciones y proyectos

La Comisión Ejecutiva núm. 58, de 15 de diciembre de 2020 y el Consejo Rector núm. 40, de 16 de diciembre de 2020 aprobaron el plan de actuaciones y proyectos para 2021 y fijaron los indicadores y objetivos institucionales asociados:

1. Cumplir el programa de funcionamiento y calendario de operaciones de las instalaciones.
Indicador: fiabilidad de funcionamiento, % de las horas totales de operación > 96%.
2. Fomentar la excelencia científica a través de la atracción de usuarios científicos con experimentos destacados.
Indicador: Número total de publicaciones de ALBA y sus usuarios > 200.
3. Aprovechar y potenciar las relaciones con usuarios industriales.
Indicadores:
 - 10 o más usuarios industriales.
 - Realización de un encuentro con algún sector industrial (incluyendo formatos online).
4. La evolución y desarrollo y la actualización de la infraestructura experimental.
Indicadores: Evolución de las líneas de luz en construcción: LOREA, XAIRA, NOTOS, FaXToR, MINERVA.
5. Mantener y desarrollar relaciones científicas e institucionales excelentes a nivel nacional e internacional.
Indicador: Participación activa en comisiones de otros grandes laboratorios y en las colaboraciones internacionales, particularmente de LEAPS.
6. Ser ejemplo de referencia de una infraestructura de investigación con impacto socio-económico positivo.
Presentación del proyecto ALBA-II (borrador del *White Paper*).

Se fijó además que el grado de cumplimiento de los objetivos podrá considerarse de forma global, de manera que la no consecución total de un objetivo podrá ser compensada con el sobrecumplimiento de cualquiera de los otros, siempre que ello quede adecuadamente justificado.

La Comisión Ejecutiva núm. 62, de 20 de julio de 2022, previa certificación por la presidenta de la Comisión, y de acuerdo con el reglamento de funcionamiento de CELLS, certificó el grado de cumplimiento de los objetivos con el detalle a continuación.

MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2021

Obj.	Valor, Observación	Cumplimiento [%]	Ponderación	Cumplimiento ponderado [%]
OBJ.1	97,1% 5.727,6h de 5.896h previstas	>100% (sobrecumplimiento)	40	40%
OBJ.2	21 usuarios industriales (Obj.: 10) 8 encuentros realizados con sectores industriales (Obj.: 2)	>100% (sobrecumplimiento)	10	13%
OBJ.3	Cumplidos: LOREA, FAXTOR, MINERVA Retrasados: XAIRA, NOTOS (retraso entrega bienes por terceros, problemas ajenos a la gestión del CELLS, avance adecuado en XAIRA)	80% (4 de 5 pts; incumplimiento parcial por factores externos)	15	12%
OBJ.4	294 publicaciones con luz sincrotrón 322 totales	>100% (sobrecumplimiento)	20	21%
OBJ.5	Destacado nivel de relaciones y cooperaciones internacionales	100%	5	5%
OBJ.6	ALBA-II informe en CR-43, actuaciones adicionales	90%	10	9%
TOTAL			100	100%

10 Documentos de referencia

- (1) 2021 CELLS - Plan actuaciones y proyectos, aprobado por el Consejo Rector núm. 40, 16/12/2020
- (2) Plan estratégico ALBA Sincrotrón 2021 – 2022, 09/03/2021, https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/docs-planificacion/strategy_plan_2021-2024.pdf
- (3) CELLS Cuentas anuales 2021, 26/07/2022, <https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/informacion-economica-y-estadistica>
- (4) Informaciones y estadísticas de convocatorias de acceso abierto, competitivo: <https://www.cells.es/en/users/call-information>