



## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

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

#### MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

-

#### AÑO 2022

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

Aprobado por el Comisión Ejecutiva, sesión núm. 65 del 20 de julio de 2023, informado CON LAS cuentas anuales al Consejo Rector, sesión núm. 48, del 15/12/2023

#### Contenido

1	Información general: CELLS y ALBA Sincrotrón .....	3
2	Objetivos.....	4
3	Programa de operaciones.....	5
4	Programa de excelencia científica .....	6
4.1	Convocatorias, usuarios y experimentos .....	6
4.2	Experimentos y publicaciones.....	11
5	Programa de relaciones con la industria .....	13
6	Programa de desarrollo de ALBA.....	16
6.1	Construcción de la línea de luz LOREA .....	17
6.2	Construcción de la línea de luz NOTOS .....	17
6.3	Construcción de la línea de luz XAIRA .....	17
6.4	Construcción de la línea de luz FAXTOR.....	18
6.5	Programa de revisión y actualización de la infraestructura transversal y de las líneas operativas.....	18
6.6	Construcción de la línea de luz MINERVA .....	19
6.7	Joint Electron Microscopy Center at ALBA – JEMCA.....	19



## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

6.8	InCAEM - In Situ Correlative Facility for Advanced Energy Materials .....	20
6.9	ALBA-II .....	20
7	Programa de relaciones internacionales y relaciones públicas.....	21
8	Recursos empleados.....	23
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 2022

### 1 Información general: CELLS y ALBA Sincrotrón

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

En el mismo BOE y DOGC anteriormente mencionados, se publicaron los Estatutos del Consorcio. El texto refundido de los Estatutos actualmente vigentes se publicó en BOE Núm. 66 del 16 de marzo de 2018, Sec. III. Pág. 30722.

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 que 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. CELLS define su misión para el ALBA Sincrotrón en investigar, aplicar y mantener las metodologías y técnicas para llevar a cabo proyectos de I+D basados en luz de sincrotrón, aportando conocimiento y valor a las comunidades científica e industrial, principalmente en España, con el objetivo final de contribuir a la mejora del bienestar y el progreso de la sociedad. Lo pretende lograr siendo un centro de excelencia en luz de sincrotrón para aplicaciones científicas e industriales a nivel europeo, y con el reconocimiento internacional como gran infraestructura científica.

En 2022 se operó con 10 estaciones experimentales (o líneas de luz) que comprenden tanto rayos X blandos como rayos X duros. Se ponen a disposición de usuarios que acceden a través de convocatorias abiertas y competitivas y, en menor parte, de usuarios de acceso privado. 2 líneas adicionales están en fase de construcción, otra línea de uso exclusivo por un colaborador de CELLS entrará en funcionamiento. 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. En ese contexto, el Sincrotrón ALBA genera unas 6.000 horas de luz en cada una de las estaciones experimentales y actualmente está disponible para dar servicio a más de 2.000 investigadores.

Desde 2019 CELLS y las administraciones consorciadas están preparando el próximo periodo de desarrollo y explotación a partir de 2023. En octubre y noviembre de 2020 la dirección del Consorcio presentó al Scientific Advisory Committee SAC y a las administraciones consorciadas

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

el concepto para la actualización de ALBA hacia un Sincrotrón de 4ª generación, con prestaciones mejoradas, como parte íntegra del próximo periodo de financiación. El concepto queda recogido en el documento “ALBA II pre-white paper” del 15 de diciembre de 2020. Actualmente se está terminando una descripción detallada con el “ALBA-II White Paper”.

El Consejo Rector núm. 40 del 16 de diciembre de 2020 manifestó su apoyo a iniciar los trabajos preparativos del proyecto ALBA-II y “a explorar las posibilidades de su financiación, y de la viabilidad de posibles iniciativas que se derivan de ello [...]”.

Durante los meses febrero y marzo de 2021, CELLS elaboró el plan estratégico para el mapa ICTS que contempla las anualidades 2021-2024 y hace una previsión hasta 2027. El inicio del desarrollo de ALBA-II es la estrategia principal para dicho periodo. Ya se han iniciado las primeras actuaciones parciales de ALBA-II con la financiación Next Generation Europe (NGEU). Dicha financiación iniciará los desarrollos que llevarán a la puesta en funcionamiento de ALBA-II en 2031.

## 2 Objetivos

El plan de actuaciones y proyectos, aprobado por el Consejo Rector núm. 43 el 20 de enero de 2022, define los objetivos generales y específicos para 2022<sup>1</sup>.

Los objetivos generales 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.
6. Ser ejemplo de referencia de una infraestructura de investigación con impacto socio-económico positivo.
7. Arrancar el programa de actualización general ALBA-II.

Para eso se ha definido 5 programas de actuación:

- Programa de operaciones
- Programa de excelencia científica
  - Usuarios y experimentos
  - Convocatorias abiertas competitivas
  - Experimentos y publicaciones

---

<sup>1</sup> <https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/docs-informacion-economica/2022-cells-plan-actuaciones-y-proyectos-final.pdf>

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

- Programa de relaciones con la industria
- Programa de desarrollo de ALBA
  - Líneas de las fases II y III
  - Otras infraestructuras
  - ALBA-II
- Programa de relaciones internacionales y relaciones públicas

Los objetivos globales del CELS y de su dirección se reflejan en los resultados esperados para estos programas.

### 3 Programa de operaciones

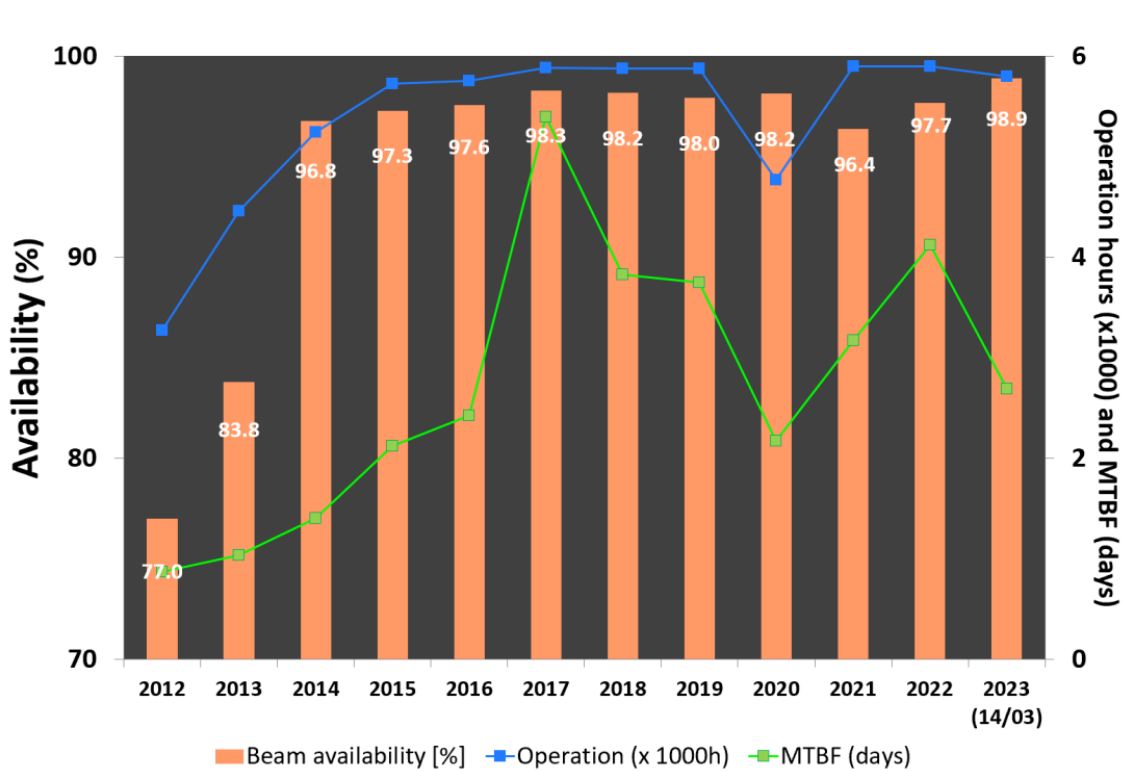
La operación de la fuente de luz sincrotrón ALBA se planifica anualmente. El calendario de operaciones del 2022 se aprobó por el equipo de dirección el 16 de setiembre de 2021. Se programaron un total de 5.976 horas (en modo M, BL, SPR).

De estas horas, se previó 4.752 horas de producción de luz sincrotrón para el servicio a Usuarios y Científicos de líneas, de las cuales se entregaron efectivamente 4.643 horas, lo que representa un 97,7% de las horas previstas. Este resultado está en línea de los objetivos y del rendimiento de años anteriores.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Operación programada (h)	4.256	4.908	5.092	5.728	5.760	5.912	5.912	5.888	4.776	5.888	5.976
BT programada para usuarios (h, "BL")	3.112	3.539	3.740	4.320	4.365	4.632	4.680	4.680	3.736	4.704	4.752
BT disponible para usuarios (h, "BL")	2.396	2.966	3.620	4.203	4.260	4.553	4.596	4.624	3.669	4.535	4.643
Fiabilidad	77,0%	83,8%	96,8%	97,3%	97,6%	98,3%	98,2%	98,8%	98,2%	96,4%	97,7%

El parámetro MTBF significa "Mean Time Between Failure" y es medida para la continuidad de las operaciones con usuarios científicos. Para 2022 ha estado alrededor de 4 días.

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022



## 4 Programa de excelencia científica

### 4.1 Convocatorias, usuarios y experimentos

Se publicaron en la web del ALBA 2 convocatorias de acceso a la instalación durante 2022.

Los resultados de las convocatorias de accesos abiertos se encuentran publicados en la página web <https://www.cells.es/en/users/call-information>. Allí se encuentra también toda la normativa e información a tener en cuenta para presentar propuestas científicas y los resultados de las convocatorias resueltas.

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/industry/2022-rates-of-utilization>).

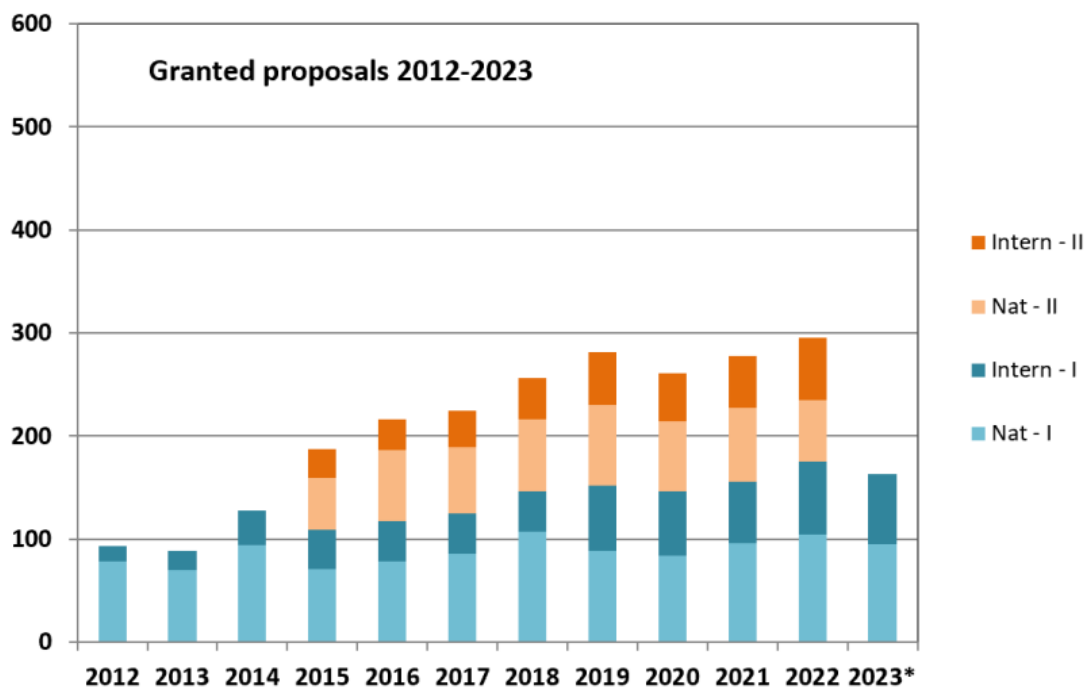
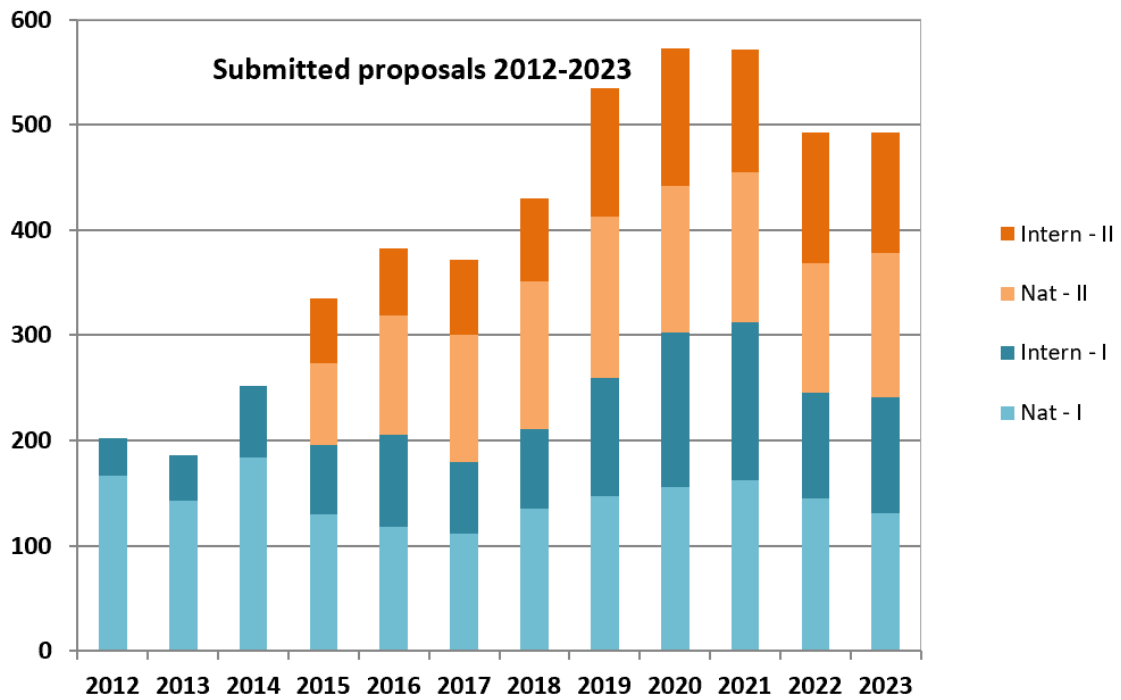
## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

	Submission Period	Experiment Period	Call for Proposal	Results
2022-II	From 31/01/2022 to 01/03/2022 14:00 (Barcelona time)	All beamlines except MX BL13-XALOC: <b>July 2022 to December 2022</b>	<a href="#">Convocatoria 2022-II</a> <a href="#">Convocatòria 2022-II</a> <a href="#">Call for Proposals 2022-II</a>	<a href="#">2022-II Call Result</a> <a href="#">Resolució 2022-II</a> <a href="#">Resolució 2022-II</a>
2022-I	From 05/07/2021 to 06/09/2021 13:59 (Barcelona time)	MX BL13-XALOC: January 2022 to December 2022  Other beamlines: <b>January 2022 to June 2022</b>	<a href="#">Convocatoria 2022-I</a> <a href="#">Convocatòria 2022-I</a> <a href="#">Call for Proposals 2022-I</a>	<a href="#">2022-I Call Results</a> <a href="#">Resolució 2022-I</a> <a href="#">Resolució 2022-I</a>  Corrigendum (24/11/2021): <a href="#">English</a> <a href="#">Español</a> <a href="#">Català</a>

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.

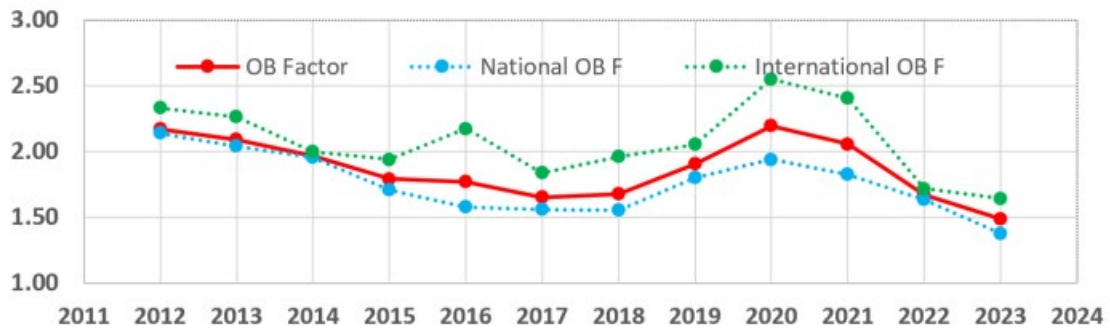
En general la respuesta del año ha sido buena para todas las líneas. La ratio entre propuestas recibidas y aceptadas sigue oscilando entre 1,5 y 2. Hay que tener en cuenta que se ha empezado a operar 2 nuevas líneas (NOTOS y LOREA) para las cuales la comunidad de usuarios todavía se está formando.

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

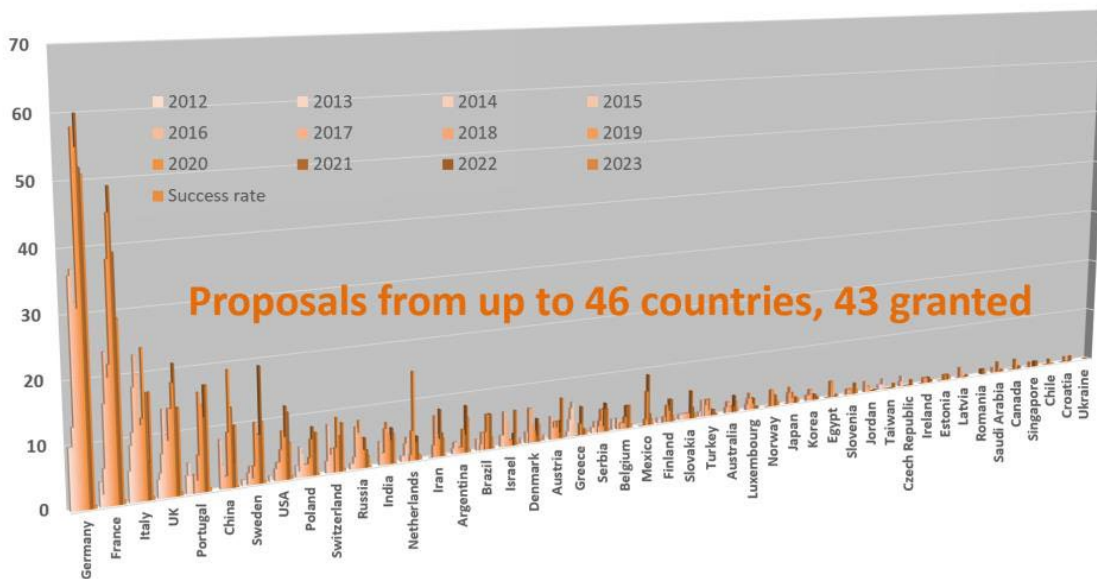
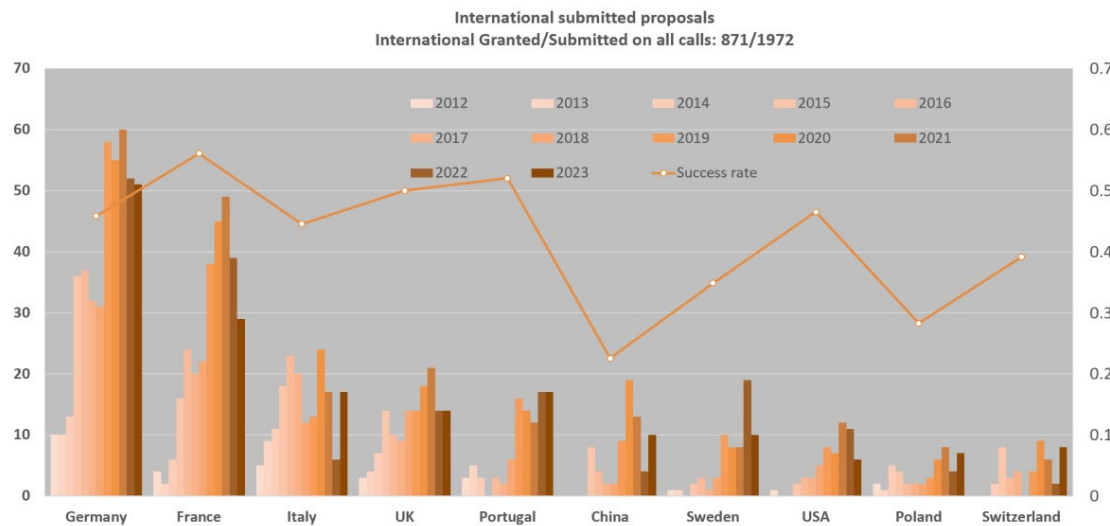




## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

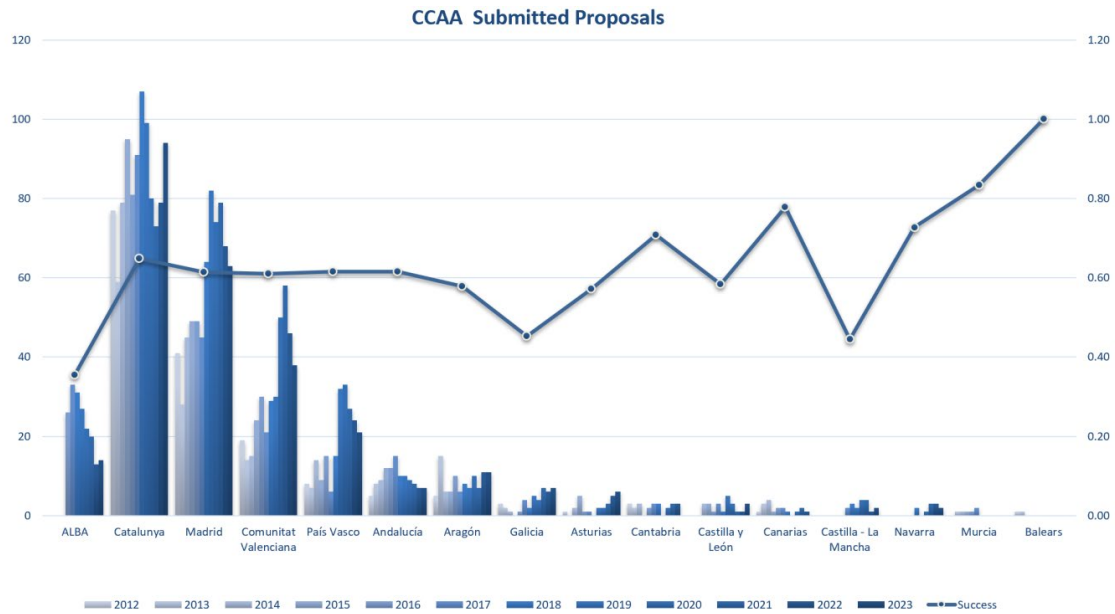


La distribución geográfica y temporal de las propuestas internacionales solicitando tiempo experimental en ALBA es:

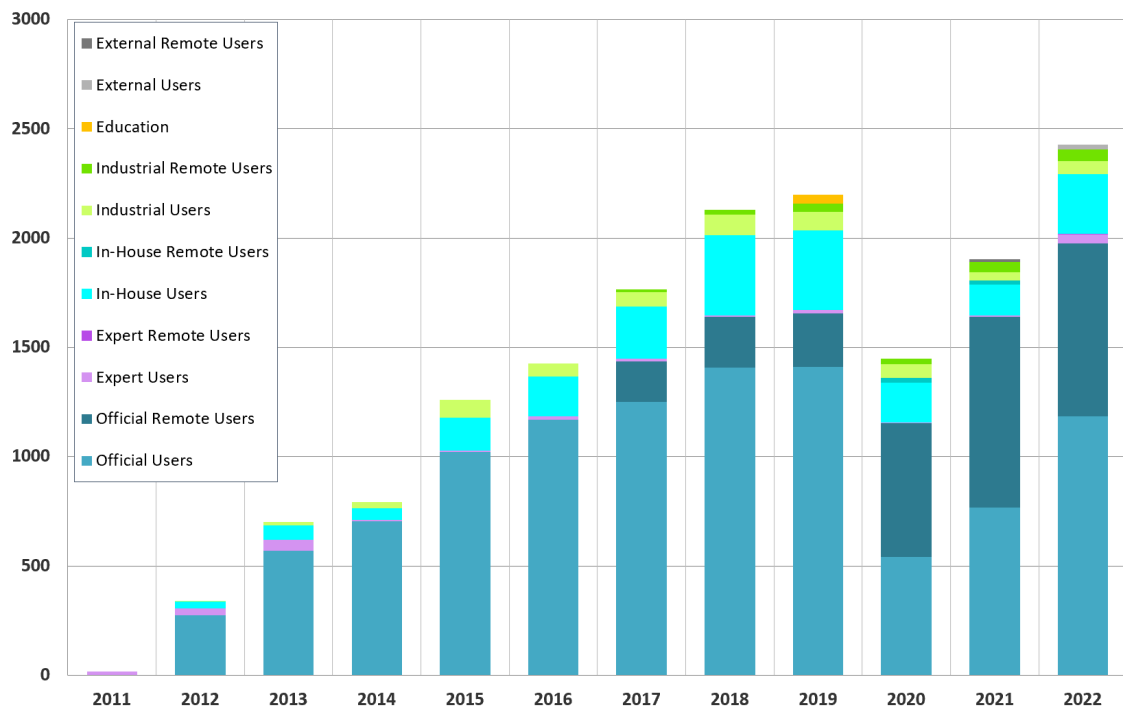


## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

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



Las visitas efectivamente realizadas:



## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

Cabe destacar que hasta 2016 se operó con 7 líneas de luz, hasta 2021 con 8 y a partir de 2022 entraron en plena operación las líneas NOTOS y LOREA sumando 10.

Se puede comprobar la tendencia de recuperación del número de visitas. También se parece consolidar la modalidad de trabajo remoto que ganó fuerza durante la pandemia de 2020 / 2021. 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 sigue implementando y diseñando inversiones que contribuyan a la optimización de los flujos de trabajo teniendo en cuenta ese cambio de las características experimentales.

### 4.2 Experimentos y publicaciones

Los usuarios académicos y científicos (Official, Experts, In-House) que acceden gratuitamente vía las convocatorias públicas se comprometen a publicar sus resultados, citando 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.

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

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).

CELLS mantiene una base de datos con información actualizada de todas las publicaciones originadas por las actividades del ALBA y ordenadas por año, laboratorio, etc. revisado por pares y derivado de la actividad de la luz ("haz") del Sincrotrón ALBA.

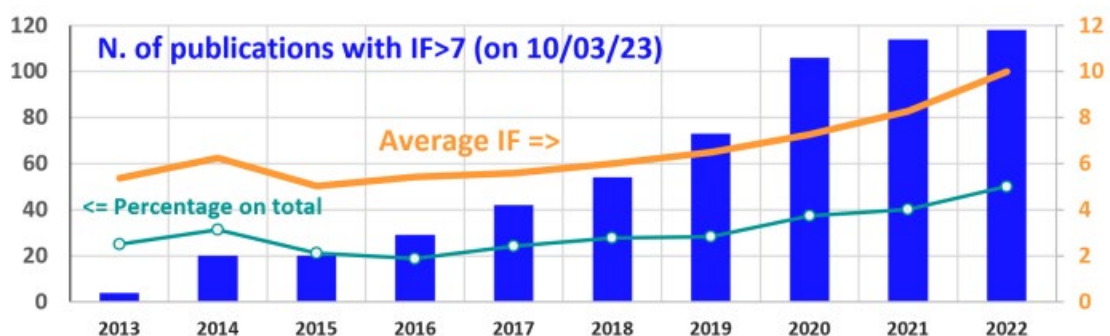
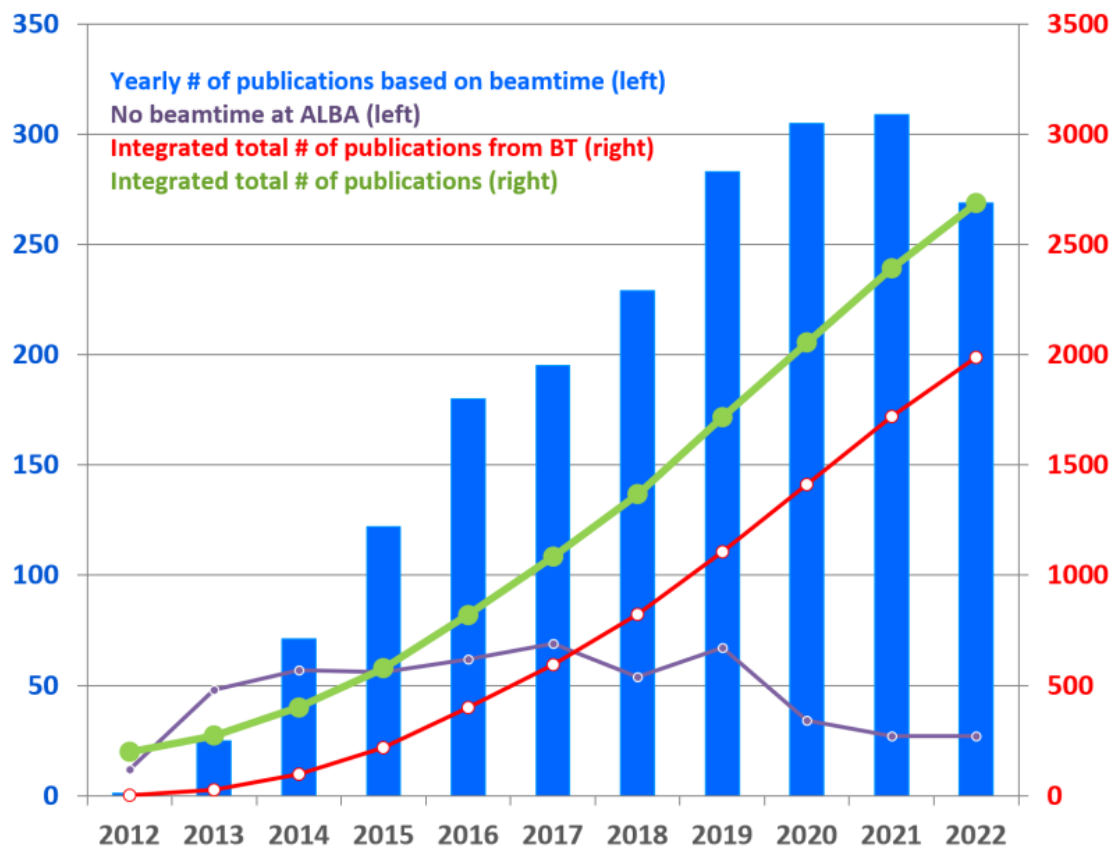
Year	MIRAS	MSPD	MISTRAL	NCD	XALOC	CLEASS	CIRCE	BOREAS	LOREA	NOTOS	Total with beam and peer reviewed	Averaged with beam and peer reviewed	All publications with and without beam	without beam
Total	76	452	76	301	464	224	128	153	0	1	1875	187.5	2130	255
2022	17	46	12	44	55	46	13	24	0	1	258	25.8	268	10
2021	20	86	11	46	55	41	17	26			302	37.8	325	23
2020	19	71	12	47	62	44	25	29			309	38.6	335	26
2019	14	61	10	57	62	27	24	24			279	34.9	313	34
2018	4	61	6	35	46	18	18	17			205	25.6	234	29
2017	2	39	11	25	59	15	12	14			177	22.1	207	30
2016	0	43	9	24	45	17	12	8			161	20.1	190	29
2015	0	22	4	14	44	8	5	5			102	12.8	131	29
2014	0	17	1	8	25	7	2	5			65	8.1	87	22
2013	0	5	0	1	8	1	0	1			16	2.0	33	17
2012	0	1	0	0	0	0	0	0			1	0.1	7	6

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

Con fecha de referencia marzo de 2023 se han registrado para 2022 258 publicaciones con radiación. Esto significa un valor medio de publicaciones por beamline de aproximadamente 26. El correspondiente factor de impacto medio es excepcionalmente alto (gráficos a continuación).

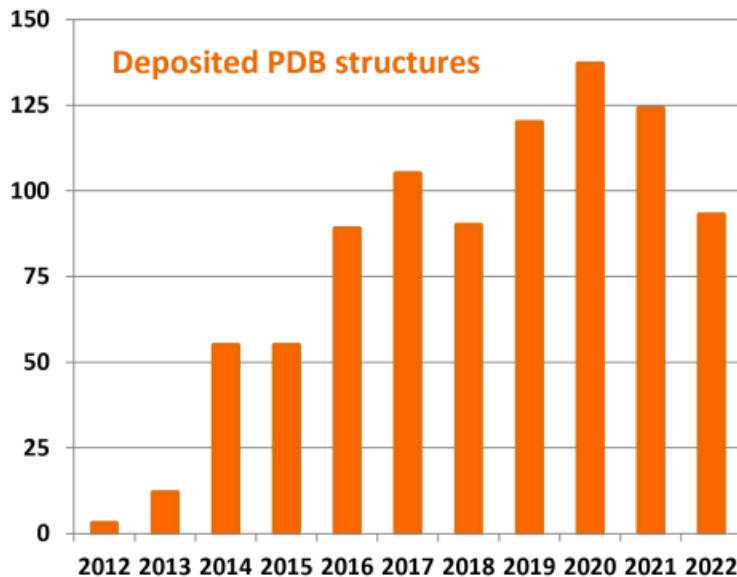
Las publicaciones ALBA sin tiempo de haz, mayormente generados por las áreas de aceleradores, ingeniería y computing, se han reducido en 2020 y 2021 debido a la reducción general de congresos a los cuales atienden estas áreas.

Es importante señalar que no todas las publicaciones del año están incluidas en nuestra base de datos a la fecha. El proceso de registro lleva tiempo.



## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

Es interesante observar también los depósitos de Proteínas caracterizadas en la base de datos internacional PDB, basado en experimentos en la línea XALOC. En ese indicador también hay un factor de retraso de hasta 2 años.



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

Durante 2022 el sincrotrón ALBA, a través de su Oficina de Relaciones con la Industria, ha desarrollado una intensa labor de promoción de sus servicios industriales resultando en 13 encuentros con diversos sectores industriales que han dado como fruto el acceso de 23 usuarios industriales en dicho año.

Los encuentros realizados con sectores industriales se detallan a continuación:

- **Sincrotrón ALBA – Online Safari Tech**, evento organizado con el Mobile World Capital Barcelona dentro del programa The Collider, el 29 de abril de 2022 (<https://thecollider.tech/es/agenda/online-safari-tech-alba-sincroton/>)
- **Visita descubrimiento tecnológico al Sincrotrón ALBA**, evento organizado en ALBA con el ayuntamiento de Sabadell el 19 de mayo de 2022 ([https://sabadellempresa.cat/index.php?option=com\\_content&view=article&id=40497&se arch=sincrot%C3%B3](https://sabadellempresa.cat/index.php?option=com_content&view=article&id=40497&se arch=sincrot%C3%B3))
- **Foro marcas renombradas**, encuentro en ALBA el 20 de abril de 2022, de cerca de 30 empresarios de alto nivel a los que Caterina Biscari, directora de CELLS, les hizo una presentación y posteriormente se les mostró las instalaciones científicas.
- **Jornada industrial ALBA**, evento organizado en ALBA, el 24 de mayo de 2022, con el CDTI e Inducencia donde se realizaron más de 100 reuniones B2B entre empresas y técnicos de

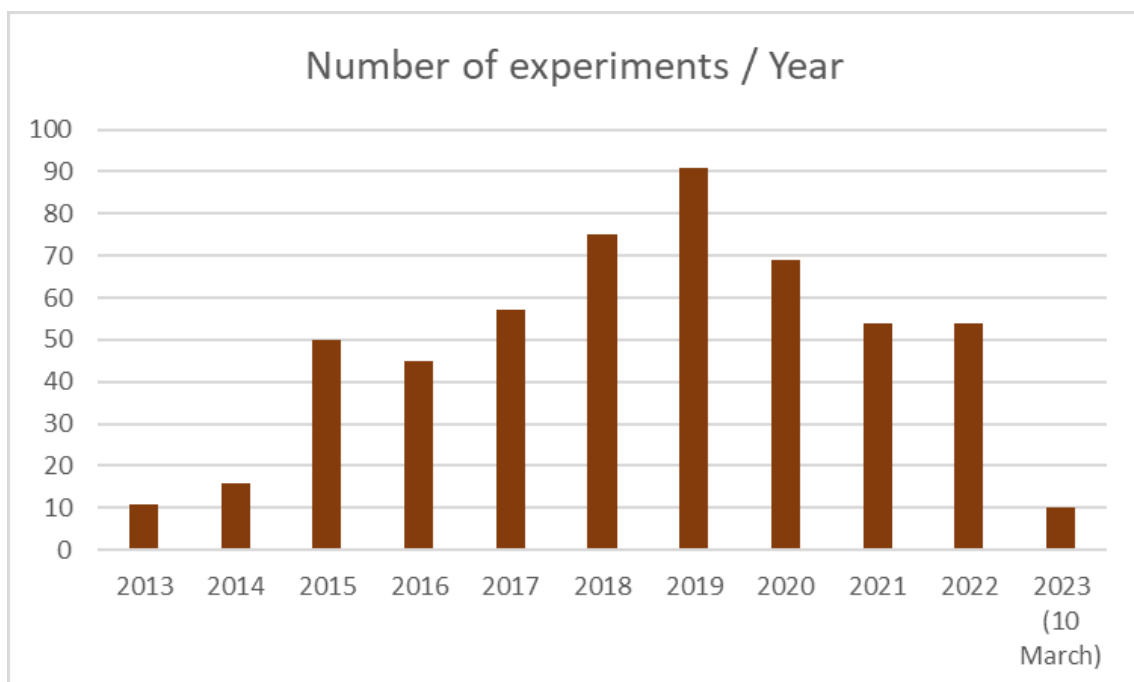
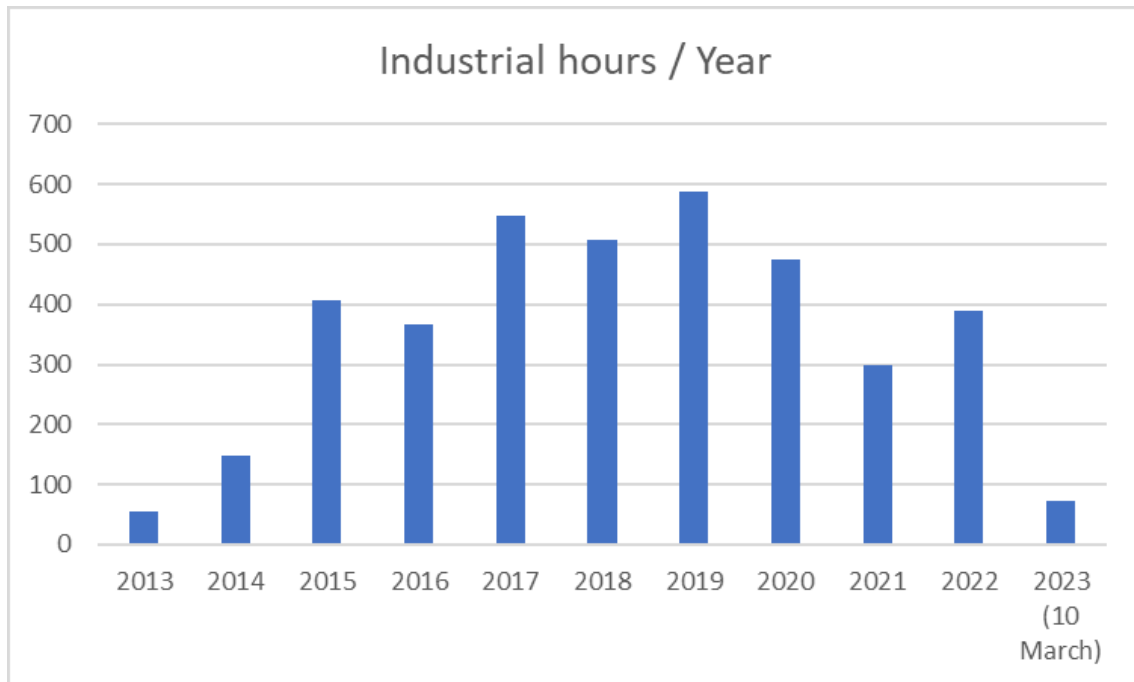
## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

- ALBA (<https://www.sincrotronalba.es/en/media/events/alba-public-events/jornada-industrial-alba>)
- **Aplicaciones del Sincrotrón ALBA para la industria farmacéutica**, taller organizado en ALBA con Biocat, el 17 de junio de 2022, donde participaron cerca de 35 empresas del sector (<https://www.cells.es/es/actualidad/noticias/como-la-luz-de-sincrotron-ayuda-a-la-industria-farmaceutica>)
  - **Conference on Industrial Technologies IndTech2020**, evento organizado por IndTech2020 en Grenoble, del 27 al 29 de junio de 2022, donde ALBA participó con una presentación de Caterina Biscari y un stand de LEAPS, la liga europea de fuentes de fotones basadas en aceleradores de la ALBA es miembro (<https://indtech2022.eu/>)
  - **Salud y envejecimiento activo, oportunidades para innovar en la industria**, evento organizado por el Forum de tecnologías e innovación el 30 de junio de 2022 (<https://forumnova.sabadell.cat/>)
  - **Cómo innovar en el sincrotrón ALBA**, evento virtual organizado con el cluster industrial SECPHO, el 14 de septiembre de 2022, mediante su plataforma tecnológica (<https://www.secpho.org/agenda/sincrotronalba/#presentacion>)
  - **Sincrotrón ALBA: herramienta para la innovación en empresas del sector de la salud**, evento organizado con Biocat en el Parque Científico de Barcelona el 20 septiembre de 2022 (<https://www.biocat.cat/es/agenda-del-sector/sincrotron-alba-herramienta-para-innovacion-empresas-sector-salud>)
  - **Tecnologías disruptivas y su aplicación al sector siderúrgico**, evento organizado en ALBA con PLATEA, la plataforma tecnológica española del acero, el 27 de septiembre de 2022 (<https://www.cells.es/es/actualidad/noticias/alba-y-platea-organizan-un-evento-dedicado-a-la-caracterizacion-del-acero-mediante-tecnologias-disruptivas>) (<https://aceroplatea.es/agenda.php?c=1&id=260>)
  - **Cosmetorium 2022**, evento organizado por la sociedad española de químicos cosméticos en Barcelona, del 28 al 29 de septiembre, donde ALBA contactó con empresas y realizó una presentación sobre sus servicios industriales (<https://www.cosmetorium.es/wp-content/uploads/sites/3/2022/08/COS-22-Programa-completo.pdf>)
  - **Big Science Business Forum 2022**, evento organizado por el CDTI en Granada del 4 al 7 de octubre con presentación de Caterina Biscari, donde además ALBA tuvo dos stands, uno en colaboración con otras ICTS y otro con LEAPS, y representantes de ALBA mantuvieron cerca de 20 reuniones B2B con empresas (<https://www.bsbf2020.org/>)
  - **Sincrotrón ALBA: alta tecnología al servicio de las empresas**, evento virtual organizado por ALBA dirigido a PYMES y patrocinado por el proyecto europeo LEAPS\_INNOV (<https://indico.cells.es/event/1279/>) (<https://www.cells.es/en/media/events/alba-public-events/webinar-tamata-innov-free-analysis-for-pymes-at-alba-synchrotron>)

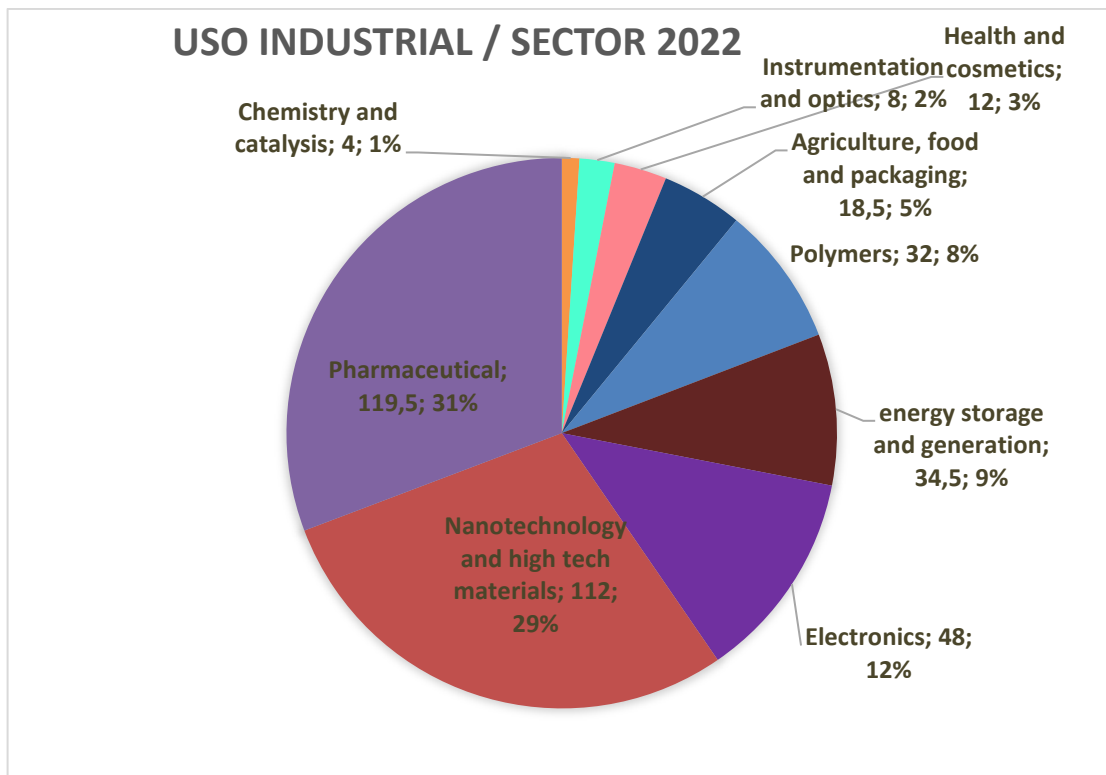
Gracias a dichas actividades de promoción industrial, a los programas europeos de acceso subvencionado a ALBA para la PYMES, a los contactos industriales de los científicos de ALBA y a los proyectos industriales de la oficina de relaciones industriales, el uso industrial del sincrotrón ALBA del año 2022 superó al año anterior consiguiendo la cifra de 388.5 horas. Las líneas de luz con mayor demanda han sido BOREAS (80 h), MSPD (64,5 h), CIRCE (64 h) y CLAEISS (63,5), seguidas de NCD-SWEET (55,5), XALOC (53 h) y MIRAS (8 h). Un total de 73 clientes diferentes han llevado a cabo medidas industriales en ALBA desde sus inicios, 23 de ellos durante 2022,

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

siendo empresas pequeñas, medianas y grandes, nacionales e internacionales. De estas empresas, 15 de ellas ya eran usuarias industriales de ALBA, mientras que 8 empresas han sido clientes nuevos, ensanchando de esta manera la cartera de clientes industriales de ALBA.



## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022



Por sectores industriales (ver gráfica superior) el 31 % de los experimentos industriales correspondieron al Farmacéutico, el 29% al de Nanotecnología, 12% al de Electrónica, un 9% al de Baterías y el resto a los sectores industriales de Polímeros, Agroalimentación, Salud y Cosmética, Instrumentación y Óptica, y Químico y Catálisis. 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 en un amplio rango de sectores industriales.

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 5 servicios de metrología, en 2022, para importantes empresas internacionales en el campo de la óptica de rayos X y se está posicionando como un laboratorio de referencia.

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 resultados anteriores.

## 6 Programa de desarrollo de ALBA



## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

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:

### 6.1 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.

Se ha podido completar a instalación con el detector Spin. Desde 2022 todas las funcionalidades están disponibles para usuarios. Se está explotando la línea con normalidad.

### 6.2 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). [https://www.cells.es/en/beamlines/en/beamlines/phase-iii-beamlines-1/2014\\_10\\_2\\_notos-test-bl-alba-phase-iii.pdf](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 Pluriregional de España (POPE)” FEDER 2014-2020 con la participación del Gobierno de España.

Se ha podido completar a instalación con el espejo de focalización. Desde 2022 todas las funcionalidades están disponibles para usuarios. Se está explotando la línea con normalidad.

### 6.3 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](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 Pluriregional de España (POPE)” FEDER 2014-2020 con la participación del Gobierno de España.

La instalación de la línea de luz XAIRA ha avanzado significativamente en 2022.

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

- Componentes ópticos: Durante el periodo de referencia se ha completado la instalación, conexión y puesta en marcha de todos los componentes ópticos de la línea. Las primeras pruebas con haz se iniciaron el 22 de Julio de 2022.
- Estación experimental e infraestructura: Los contratos de suministro del intercambiador de muestras y del cryostream han completado su fase de diseño, ambos equipos se están fabricando. Se ha avanzado en la puesta en marcha del detector, y del difractor, y se está avanzando en la integración de sus respectivos sistemas de control. Respecto el resto de componentes de la estación, se ha completado el diseño de los elementos de acondicionamiento del haz, diagnóstico y soporte del detector, y se han cursado las órdenes de compra correspondientes. También se ha completado el diseño de la cámara y circuito de circulación de helio.

### 6.4 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 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](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 el ejercicio se ha finalizado el diseño de la óptica de la línea y de la estación experimental. En ambos casos el diseño se ha revisado y aprobado por un panel internacional de expertos. El dispositivo de inserción, front-end y las cabinas de protección radiológica han sido instaladas. Se ha completado la fase de diseño correspondientes a los contratos de suministro de los elementos opto mecánicos de la línea de luz, y de los elementos principales de la estación experimental. Se ha finalizado la instalación de la infraestructura de cableado y distribución de fluidos, por el dispositivo de inserción y por el front-end. Se ha avanzado en la instalación de la infraestructura de cableado del resto de la línea de luz, y en la instalación del sistema de protección de personas.

### 6.5 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 Pluriregional 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.

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

### 6.6 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>

Se celebró una revisión de diseño y visita a la instalación el 18 de Marzo de 2022. Eso permitió entrar en la última fase de instalación. Se ha alcanzado todos los hitos del proyecto, excepto la aceptación técnica final, prevista para el 22 de mayo de 2023. La fase de comissioning para poner la línea en funcionamiento está prevista hasta setiembre de 2023.

### 6.7 Joint Electron Microscopy Center at ALBA – JEMCA

Se ha puesto en funcionamiento el Centro Conjunto de Microscopía Electrónica en ALBA (JEMCA por su nombre en inglés, Joint Electron Microscopy Center at ALBA), ampliando así las capacidades y casos de uso de la infraestructura científica de ALBA a los usuarios. En la actualidad, el centro acoge dos microscopios: el Cryo-TEM, coordinado por el Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB-CSIC), y el METCAM, coordinado por el Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2). Ambos instrumentos cuentan además con la colaboración otros entidades de investigación: el Centro de Regulación Genómica (CRG), el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y el Sincrotrón ALBA. En la fase de definición del proyecto se contó con el apoyo fundamental del Barcelona Institute of Science and Technology (BIST). <https://www.albasynchrotron.es/en/instrumentation/jemca>

El microscopio Cryo-TEM es clave para resolver de forma muy rápida y con gran resolución la estructura de proteínas que no se pueden analizar con otros métodos.

El microscopio METCAM está dedicado al análisis de distintos tipos de materiales. Tiene una resolución espacial por debajo de los 0.5 ángstroms (un ángstrom es diez millones de veces menor que un milímetro), lo que permite ver átomos individuales. También cabe destacar que con este equipamiento se podrán correlacionar los datos obtenidos con las técnicas de luz de sincrotrón realizadas en el mismo espacio.

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

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

compartidas en el marco de la convocatoria publicada por la Generalitat de Catalunya por Resolución EMC/337/2019, de 12 de febrero.

### 6.8 InCAEM - In Situ Correlative Facility for Advanced Energy Materials

Iniciado en octubre de 2022, In-CAEM desarrollará una infraestructura singular abierta a toda la comunidad científica para la investigación en materiales energéticos avanzados con el fin de abordar los retos científicos del *European Green Deal*. La infraestructura ayudará a desarrollar catalizadores de nueva generación que ofrezcan mayor selectividad, mejor eficiencia energética y menor consumo de materias primas. Como plataforma multidisciplinar, generará soluciones técnicas e integrará las actividades de la industria y la comunidad investigadora, pasando de la ciencia básica a la innovación. Entornos de muestras compatibles en operación para herramientas de caracterización complementarias, junto con el análisis avanzado de datos, proporcionarán excelentes oportunidades para una verdadera caracterización multimodal y a escala de múltiples longitudes de los materiales funcionales. Los componentes de la infraestructura instalada en ALBA comprenderán:

- Microscopio electrónico de transmisión (S)TEM, integrado en JEMCA.
- Equipos STM / AFM combinados con espectroscopia Raman amplificada por sonda (TERS) y un AFM in-situ avanzado.
- Sistema para el almacenamiento, tratamiento y análisis de datos in-situ.

InCAEM forma parte del programa Planes Complementarios del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia PRTR que cuenta con financiación de fondos Next Generation Europe y de la Generalitat de Catalunya. Perteneció al proyecto Materiales Avanzados, destinado a desarrollar nuevos materiales sostenibles para su uso en baterías, vehículos eléctricos o células solares, entre otros. El consorcio catalán está gestionado por CELLS y cuenta con la colaboración de:

- Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2),
- Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC),
- Puerto de Información Científica PIC del Instituto de Física de Altas Energías (IFAE-PIC).

### 6.9 ALBA-II

Durante 2019 y 2020 se empezó 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 fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia MRR del Next Generation Europe, gestionados por el Ministerio de Ciencia e Innovación. El proyecto corresponde a la primera fase de la inversión **ALBA01** del plan estratégico 2021-2024 del mapa de

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) <https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/planificacion-y-funcionamiento>. 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 ondulator superconductor

Durante 2022, se ha constituido el equipo de trabajo, elaborado primeros diseños y pliegos de licitaciones.

En 2022 se ha podido iniciar el proyecto “**3Sbar - Construcción primera Línea Experimental para ALBA-II**” financiado por fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia MRR del Next Generation Europe, gestionados por el Ministerio de Ciencia e Innovación. El proyecto corresponde a la primera fase de la inversión **ALBA05** del plan estratégico 2021-2024. **3Sbar** (Estructura y Espectroscopía de Superficie a 1 bar) será clave para comprender la correlación entre las reacciones químicas y los cambios estructurales a presiones atmosféricas, lo que representa un gran paso adelante para la investigación fundamental en química de superficies y catálisis. Permitirá obtener una visión profunda de los procesos básicos que determinan la eficiencia de los catalizadores bajo presiones operativas industriales. - [https://www.cells.es/es/actualidad/noticias/el-sincrotron-alba-inicia-una-nueva-linea-de-luz?set\\_language=es](https://www.cells.es/es/actualidad/noticias/el-sincrotron-alba-inicia-una-nueva-linea-de-luz?set_language=es)

En 2022 se ha avanzado el diseño de los principales componentes de la línea de luz: El ondulator, su Front-end y su Sistema óptico. Las especificaciones de los cuales se recogen en los documentos correspondientes. Se realizó una revisión de dichos documentos frente a un panel internacional de expertos el día 20 de Julio de 2022.

## 7 Programa de relaciones internacionales y relaciones públicas

CELLS es miembro fundador y promotor de la League for European Accelerator based Photon Sources (LEAPS) que integra a 19 fuentes de luz europeas. En 2022, ALBA llevaba el asistía al liderazgo de la agrupación siendo “Co-Chair” tras 2 años liderando la agrupación.

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

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

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 10 convenios de colaboración (publicados en el portal de transparencia del Consorcio). De ellos al menos los de siguientes se pueden considerar de relevancia científica-académica con exposición internacional:

- Agencia CSIC, IBMB, otros centros: Adenda de modificación del Convenio para la adquisición, instalación, puesta en funcionamiento y utilización compartida de equipos de microscopía suscrito el 24 de julio de 2019. (Adenda que incluye aspectos de funcionamiento relevantes para el Joint Electron Microscopy Center at ALBA (JEMCA), en funcionamiento desde finales de 2022, inaugurado oficialmente principios de 2023).
- ERSF, MAX IV: Renovación de la colaboración para la adquisición, uso, mantenimiento y posterior desarrollo del sistema de control de IcePAP.
- GEÁNT: Memorándum de entendimiento para organizar la cooperación con el proyecto OCRE para acelerar la adopción de la nube en la comunidad investigadora europea, mediante la financiación por parte del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea.
- Agencia CSIC (ICMAB), IFAE, ICN2: Colaboración para la ejecución del Subproyecto “Instalación Correlativa In-situ para Materiales Avanzados para Energía (InCAEM)”, correspondiente a la comunidad autónoma de Cataluña dentro del Programa “Materiales con funcionalidades avanzadas para la nueva transformación tecnológica”, en el marco de la implementación de los Planes Complementarios de I+D+I, que forman parte de la Inversión I1, del Componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Departament de Recerca i Universitats (Generalitat de Catalunya), Institut Català del Sòl, Consorci Urbanístic pel desenvolupament del centre direccional de Cerdanyola del Vallès: Convenio para la ampliación del laboratorio de sincrotrón dentro del Parc de l'Alba, en el término municipal de Cerdanyola del Vallès. Convenio sobre adquisición de nuevos terrenos en que se instalarán líneas largas de ALBA-II.

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

- AMaChaS: Advanced Material Characterisation System (Proyecto H2020, GA-101018445)
- ARIES: Accelerator Research and Innovation for European Science and Society (Proyecto H2020, GA-730871, <https://aries.web.cern.ch/>)
- BEATS: Beamline for Tomography at SESAME (Proyecto H2020, GA- 822535, <https://beats-sesame.eu/>)

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

- 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/>)
- DOC-FAM: Doctoral training programme in Functional Advanced Materials (Proyecto H2020, GA- 754397, <https://docfam.icmab.es/>)
- EuPRAXIA: Preparatory Phase Project (Proyecto HE, GA- 101079773, <https://www.eupraxia-project.eu/>)
- ExPaNDS: European Open Science Cloud Photon and Neutron Data Services (Proyecto H2020, GA-857641, <https://expands.eu/>)
- iNEXT-Discovery: Infrastructure for transnational access and discovery in integrated structural biology (Proyecto H2020, GA- 871037, <https://inext-discovery.eu/>)
- LEAPS\_INNOV: LEAPS pilot to foster open innovation for accelerator-based light sources in Europe (Proyecto H2020, 101004728 - GA-101004728)
- ReMade-at-ARI: Recyclable materials development at analytical research infrastructures (Proyecto HE, GA- 101058414, <https://remade-project.eu/>)
- Se4All: Se-bioFORTified ALfaLfa for Se-enriched Dairy products (Proyecto H2020, GA-101007630)
- Sylinda: Synchrotron Light Industry Applications (Proyecto H2020, GA- 952148, <https://sylinda.eu/>)

Los siguientes Proyectos se nos han sido otorgados en 2022 pero hasta 2023 no empiezan: FUNLAYERS, IMPRESS, DOC-FAM + (somos Partner organisation), OPERA, COOPHS (Afiliados no Partner), Sup3rForm (Afiliados no Partner), CLEXM.

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 2020 y 2021. Las visitas guiadas se realizaron on-line. En 2022 se ha podido arrancar de nuevo el programa de visitas presenciales. Se ha podido reforzar la presencia con contenido online, como, por ejemplo, una serie de 6 capítulos Podcasts dirigida al público general y contenido Multi media para divulgar la ciencia de ALBA.

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, sigue siendo una gran historia de éxito con más de 15.000 alumnas y alumnos participantes de 344 escuelas y 528 docentes involucrados en la edición 2021/2022. Ha recibido el reconocimiento en comunicación científica otorgado por la *“Associació Catalana de Comunicació Científica”*.

## 8 Recursos empleados

Ver Cuentas anuales del Consorcio para el ejercicio correspondiente.

## MEMORIA DE ACTIVIDADES Y GRADO DE CUMPLIMIENTO AÑO 2022

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

La Comisión Ejecutiva núm. 61, de 20 de enero de 2022 y el Consejo Rector núm. 43, del mismo día aprobaron el plan de actuaciones y proyectos para 2022 y fijaron los indicadores y objetivos institucionales asociados:

6. Ser ejemplo de referencia de una infraestructura de investigación con impacto socio-económico positivo.
7. Arrancar el programa de actualización general ALBA-II.
  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, FaXToR, MINERVA, 3sbar.
    - Evolución en el proyecto ALBA-II enabling Technologies.
  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.  
Inicio del proyecto ALBA-II (publicación del *White Paper* y arranque de actuaciones específicas).

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. 65, de 20 de julio de 2023, 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 2022

Obj.	Valor, Observación	Cumplimiento [%]	Ponderación	Cumplimiento ponderado [%]
<b>OBJ.1</b>	Fiabilidad: 98,2% (Obj.: > 96 %)	100%	40	<b>40%</b>
<b>OBJ.2</b>	23 usuarios industriales (Obj.: 10) 13 encuentros realizados con sectores industriales (Obj.: > 1)	>100% (sobrecumplimiento)	10	<b>14%</b>
<b>OBJ.3</b>	Objetivos cumplidos en 5 de 5 programas de inversión	100%	15	<b>15%</b>
<b>OBJ.4</b>	268 publicaciones (Objetivo: > 200)	>100% (sobrecumplimiento)	20	<b>21%</b>
<b>OBJ.5</b>	Actividades destacadas en contexto internacional: 11 en Comités inter., 5 nuevos convenios I+D inte. 18 parte en proy. UE. (Obj.: en particular LEAPS)	>100% (sobrecumplimiento)	5	<b>6%</b>
<b>OBJ.6</b>	No publicado White Paper (actividades adicionales destacadas para ALBA-II)	40%	10	<b>4%</b>
<b>TOTAL</b>			100	<b>100%</b>

## 10 Documentos de referencia

- (1) 2022 CELLS - Plan actuaciones y proyectos, aprobado por el Consejo Rector núm. 43, 20/01/2022
- (2) Plan estratégico ALBA Sincrotrón 2021 – 2024, 09/03/2021, [https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/docs-planificacion/strategy\\_plan\\_2021-2024.pdf](https://www.cells.es/es/que-es-alba/transparencia/publicidad-activa/docs-planificacion/strategy_plan_2021-2024.pdf)
- (3) CELLS Cuentas anuales 2022, (en elaboración), pendiente de ser aprobadas publicadas en <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>