



**MEMÒRIA
D'ACTIVITATS**

**MEMORIA DE
ACTIVIDADES**

2022

Introducció

L'Observatori de l'Ebre (OE) fou fundat l'any 1904 per la Companyia de Jesús amb la finalitat d'estudiar les relacions Sol-Terra. Actualment, l'OE és un centre de recerca i observació geofísica de nivell internacional.

L'OE és un institut universitari de la Universitat Ramon Llull (URL) i ha estat associat o coordinat amb el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) des de l'inici d'aquest. Actualment, està governat per una fundació sense ànim de lucre, el patronat de la qual està compost per l'Administració de la Generalitat de Catalunya, a la que està adscrit mitjançant el departament competent en política territorial, el Servei Meteorològic de Catalunya, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, un patró designat per la persona titular del departament de la Generalitat de Catalunya competent en medi ambient, dos patrons designats per la persona titular del departament de l'Administració de la Generalitat de Catalunya competent en matèria de recerca, el CSIC, la Diputació de Tarragona, l'Institut Geogràfic Nacional, l'Ajuntament de Roquetes, l'Ajuntament de Tortosa, i l'Agència Estatal de Meteorologia.

La recerca de l'OE s'estructura en dues línies: Geomagnetisme i Aeronòmia, que estudia, analitza i mesura la variabilitat del camp magnètic i la ionosfera terrestres, tant a escala global com local i es generen productes de meteorologia espacial; i Canvi Climàtic, dedicada a la meteorologia, la hidrologia física i el clima tot estudiant el cicle hidrològic continental i específicament de la conca de l'Ebre.

L'OE manté la continuïtat i fiabilitat en l'observació, amb sèries de dades i registres centenaris de valor científic incalculable. Actualment, es manté l'observació meteorològica, solar, sísmica, magnètica i ionosfèrica.

La biblioteca de l'OE conté un dels millors fons històrics especialitzats en ciències de la Terra i l'Espai, amb uns 50.000 volums,

Introducción

El Observatorio del Ebro (OE) se fundó en 1904 por la Compañía de Jesús para estudiar las relaciones Sol-Tierra. Actualmente, el OE es un centro de investigación y observación geofísica de nivel internacional.

El OE es un instituto universitario de la Universidad Ramon Llull (URL) y ha sido asociado o coordinado al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) desde el inicio de éste. En la actualidad, se rige por una fundación sin ánimo de lucro y su patronato está compuesto por la Administración de la *Generalitat de Catalunya*, a la que está adscrito mediante el departamento competente en política territorial, el *Servei Meteorològic de Catalunya*, el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*, un patrono designado por la persona titular del departamento de la *Generalitat de Catalunya* competente en medio ambiente, dos patronos designados por la persona titular del departamento de la *Generalitat de Catalunya* competente en investigación, el CSIC, la Diputación de Tarragona, el Instituto Geográfico Nacional, el Ayuntamiento de Roquetes, el Ayuntamiento de Tortosa y la Agencia Estatal de Meteorología.

La investigación del OE se estructura en dos líneas: Geomagnetismo y Aeronomía, que estudia la variabilidad de campo magnético y la ionosfera terrestres, tanto a escala global, como local y genera productos de meteorología espacial; y Cambio Climático, dedicada a la meteorología, la hidrología física y el clima, estudiando el ciclo hidrológico continental y particularmente de la cuenca del Ebro.

El OE mantiene la continuidad y fiabilidad en la observación, con series de datos y registros centenarios de valor científico incalculable. Actualmente, se mantiene la observación meteorológica, solar, magnética, ionosférica y sísmica.

La biblioteca del OE contiene uno de los mejores fondos históricos especializados en ciencias de la Tierra y del Espacio, con unos

destacant més de 2100 títols de publicacions seriades i periòdiques dels segles XIX i XX.

L'OE contribueix conjuntament amb La Salle al programa de “Doctorat en tecnologies de la informació i la seva aplicació en gestió, arquitectura i geofísica” de la URL.

50.000 volúmenes, destacando más de 2.100 títulos de publicaciones seriadas y periódicas de los siglos XIX y XX.

El OE contribuye junto con La Salle al programa de “Doctorado en tecnologías de la información y su aplicación en gestión, arquitectura y geofísica” de la URL.



MEMÒRIA D'ACTIVITATS DE L'OBSERVATORI DE L'EBRE 2022

Aquest document recull una descripció de les activitats més destacades dutes a terme a l'Observatori de l'Ebre durant el període de gener a desembre de 2022.

MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL OBSERVATORI DE L'EBRE 2022

Este documento recoge una descripción de las actividades más destacadas llevadas a cabo en el *Observatori de l'Ebre* durante el período de enero a diciembre de 2022.

Aquest és un document electrònic que estalvia els recursos naturals associats a les publicacions en paper. No l'imprimeixis si no cal.

Si has d'imprimir aquest document:

- Fes-ho en paper 100% reciclat
- Imprimeix a doble cara
- Valora si pots imprimir 2 pàgines per full
- Imprimeix en blanc i negre per tal d'estalviar recursos econòmics i naturals
- Predefineix com a qualitat d'impressió de la teva impressora la configuració "esborrany" per a tots els documents d'ús intern

Este es un documento electrónico que ahorra recursos naturales asociados a publicaciones en papel. No lo imprimas si no es necesario.

Si tienes que imprimir este documento:

- Hazlo en papel 100% reciclado
- Imprime a doble cara
- Valora si puedes imprimir 2 páginas por hoja
- Imprime en blanco y negro para ahorrar recursos económicos y naturales
- Predefine como calidad de impresión de la impresora la configuración "borrador" para todos los documentos de uso interno

ÍNDIX

ÍNDICE

1.	Relacions Institucionals <i>Relaciones Institucionales</i>	9
2.	Personal <i>Personal</i>	11
3.	Activitat Científica <i>Actividad Científica</i>	12
3.1.	Geomagnetisme i Aeronomia <i>Geomagnetismo y Aeronomía</i>	12
3.2.	Meteorologia, Hidrologia Física i Canvi Climàtic <i>Meteorología, Hidrología Física y Cambio Climático</i>	19
4.	Serveis <i>Servicios</i>	22
4.1.	Observació <i>Observación</i>	22
4.2.	Infraestructura, Manteniment i Informàtica <i>Infraestructura, Mantenimiento e Informática</i>	26
4.3.	Variacions Magnètiques Ràpides <i>Variaciones Magnéticas Rápidas</i>	30
4.4.	Biblioteca <i>Biblioteca</i>	31
4.5.	Cultura Científica <i>Cultura Científica</i>	33
4.6.	Comunicació <i>Comunicación</i>	36
5.	Vigilància Sísmica <i>Vigilancia Sísmica</i>	38
6.	Activitat Docent <i>Actividad Docente</i>	42
7.	Llistats <i>Listados</i>	44

1. Relacions Institucionals

Aquest 2022 ha estat el primer any post inici de pandèmia de la COVID-19 que s'ha tornat a certa normalitat. Amb això s'ha recuperat l'activitat institucional a l'Observatori de l'Ebre (OE), destacant tot seguit l'activitat més rellevant.



Fig. 1. Detall d'alguns elements de l'OE exposats al Cosmocaixa en motiu de l'exposició "El sol. Vivint amb la nostra estrella". *Detalle de algunos elementos del OE expuestos en el Cosmocaixa con motivo de la exposición "El sol. Viviendo con nuestra estrella".*

L'OE ha col·laborat amb una exposició a la Biblioteca de Tortosa, l'exposició fotogràfica "Una Mirada Polar", per celebrar els seus 25 anys ininterromputs d'activitat a la Base antàrtica espanyola. També ha col·laborat amb La Fundació La Caixa a l'exposició "El Sol. Vivint amb la nostra estrella". L'exposició, organitzada i produïda per la Fundació la Caixa en coproducció amb el "Science Museum of London", es va mostrar al museu Cosmocaixa de Barcelona, es considera la major mostra mai abans dedicada al Sol i que per primera vegada es va mostrar fora del Regne Unit. L'OE va contribuir amb la cessió temporal de diversos instruments històrics del seu patrimoni: una esfera de vidre que representa el Sol i que mostra les taques solars presents a la fotosfera el juliol de 1928, 4 fotografies del Sol de gran mida dels anys 1917-1918, tots ells exhibits també a l'Exposició Internacional de Barcelona de 1926-1929, i un espectrogoniòmetre de principis del segle XX que mesurava la composició i la velocitat de sortida de les erupcions solars.

1. Relaciones Institucionales

Este 2022 ha sido el primer año post inicio de pandemia de la COVID-19 en que se ha regresado a cierta normalidad. Con ello se ha recuperado la actividad institucional usual en el Observatorio del Ebro (OE), destacando la siguiente como más relevante.

El OE ha colaborado con una exposición en la Biblioteca de Tortosa, la exposición fotográfica "Una Mirada Polar", para celebrar sus 25 años ininterrompidos de actividad en la Base antártica española. También ha colaborado con La Fundación la Caixa en la exposición "El Sol. Viviendo con nuestra estrella". La exposición, organizada y producida por la Fundación la Caixa en coproducción con el "Science Museum of London", se mostró en el museo Cosmocaixa de Barcelona, se considera la mayor muestra nunca antes dedicada al Sol y que por primera vez se mostró fuera del Reino Unido. El OE contribuyó con la cesión temporal de varios instrumentos históricos de su patrimonio: una esfera de cristal que representa el Sol y que muestra las manchas solares presentes en la fotosfera en julio de 1928, 4 fotografías del Sol de gran tamaño de los años 1917-1918, todos ellos exhibidos también en la Exposición Internacional de Barcelona de 1926-1929, y un espectrogoniómetro de principios del siglo XX que medía la composición y la velocidad de salida de las erupciones solares.

En 2022 también se ha firmado un nuevo convenio de colaboración entre el OE y el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* (ICGC) en materia de sismología. Este ha permitido remodelar y recuperar una estación sísmica remota en el municipio de Roquetes en la ladera "del Port". Así mismo, se ha avanzado en gran medida en los trabajos de adecuación del edificio "Oficinas", donde se ubicará el nuevo *Centre de Suport Territorial Litoral* del ICGC (CSTL) y de las infraestructuras de servicio. El OE también ha colaborado con el ICGC facilitando el acceso a sus terrenos donde se ha realizado un sondeo profundo, hasta 300 m de profundidad, para

El 2022 també s'ha signat un nou conveni de col·laboració entre l'OE i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) en matèria de sismologia. Aquest ha permès remodelar i recuperar una estació sísmica remota al municipi de Roquetes al vessant "del Port". Així mateix, s'ha avançat en gran manera en els treballs d'adequació de l'edifici "Oficines", on s'ubicarà el nou *Centre de Suport Territorial Litoral* de l'ICGC i de les infraestructures de servei. L'OE també ha col·laborat amb l'ICGC facilitant l'accés als seus terrenys on s'ha realitzat un sondeig profund, fins a 300 m de profunditat, per obtenir informació del subsol en zones estratègiques de Catalunya, com són les conques neògenes del sistema Mediterrani, i millorar el coneixement de l'estructura i composició geològica de la conca del Baix Ebre.

A finals de juliol visità l'OE el president del patronat de la Universitat Ramon Llull (URL), Sr. Antoni Millet Abbad, acompanyat pel rector de la URL, Dr. Josep Maria Garrell i Guiu, per conèixer l'OE com una de les institucions federades de la URL. També destaquem la visita del nou delegat a Catalunya de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), Sr. José Luis Camacho. Durant la visita es van revisar l'estat de les instal·lacions i el programa d'observació d'AEMET a l'OE i es va realitzar una jornada de presentació del conjunt d'activitats que es realitzen a l'OE.

L'OE també ha col·laborat en la realització de mesures gravimètriques dins dels seus actius, que ha permès actualitzar els últims registres de 2002 a 2022. Això ha permès al Dr. Casas de la Universitat de Barcelona enllaçar les mesures de les bases gravimètriques de l'estació de FFCC de Tortosa (relativa de l'IGSN'71) i l'absoluta de l'OE

A més, l'OE ha continuat mantingut la seva voluntat de relació institucional amb diferents entitats locals per contribuir a la difusió de cultura i coneixement. Així, l'OE ha col·laborat, entre d'altres, al festival "Pint of

obtenir informació del subsuelo en zonas estratégicas de Catalunya, como son las cuencas neógenas del sistema Mediterráneo, y mejorar el conocimiento de la estructura y composición geológica de la cuenca del Bajo Ebro.



Fig. 2. Detall del sondeig geològic de l'ICGC a l'OE i de mostres extretes al voltant de 250 m de profunditat. Detalle del sondeo geológico del ICGC en el OE y de muestras extraídas alrededor de 250 m de profundidad.

El president del patronat de la URL, Sr. Antoni Millet Abbad, visitó el OE en julio, acompañado por el rector de la URL, Dr. Josep Maria Garrell i Guiu, para conocer el OE como una de las instituciones federadas de la URL. También destacamos la visita del nuevo delegado en Cataluña de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Sr. José Luis Camacho. Durante la visita se revisaron el estado de las instalaciones y el programa de observación de AEMET en el OE y se realizó una jornada de presentación del conjunto de actividades que se realizan en el OE.

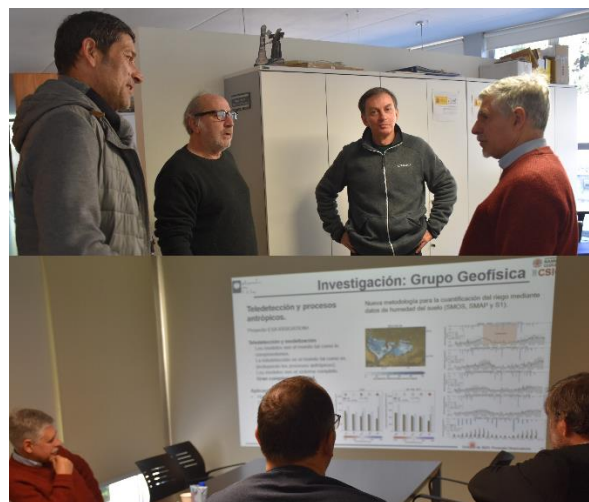


Fig. 3. Detall de la visita del delegat suplent a Catalunya de l'AEMET durant la jornada de presentació d'activitats de l'OE. Detalle de la visita del delegado suplente en Cataluña de la AEMET durante la jornada de presentación de actividades del OE.

Science" i al cicle conferències sobre l'Ebre i canvi climàtic.



Fig. 4. Detall de la localització de la base gravimètrica a l'OE i de les mesures efectuades a l'OE. *Detalle de la localización de la base gravimétrica en el OE y de las medidas efectuadas en el OE.*

2. Personal

Al 2022 hi ha hagut diferents actuacions amb relació al personal, de les que es destaquen les següents.

El mes de febrer s'incorpora la Sra. Maria Yasmin Llarch Franch com a Tècnica de Contractació amb un contracte d'interinitat. Al desembre de 2022 es va incorporar la Sra. Judith Cid Gimenez amb un contracte Investigo per a dos anys gestionat per la Universitat Ramon Llull.

El Ministeri d'Hisenda i Funció Pública va autoritzar la taxa específica de reposició de dues places que l'Administració de la Generalitat va sol·licitar en base a la disposició addicional 4a del Reial decret llei 32/2021, de 28 de desembre, d'acord amb la declaració responsable que va trametre la direcció de l'Observatori de l'Ebre. Aquesta taxa específica va permetre la convocatòria per la provisió fixa de les places de Investigador Sènior i Tècnic Superior Jurídic de naturalesa estructural ocupades temporalment, amb disposició de dotació pressupostària i sense suposar cap increment dels crèdits consignats en el pressupost.

El OE també ha col·laborat en la realització de mesures gravimètriques dentro de sus activos, que ha permitido actualizar los últimos registros de 2002 a 2022. Ello ha permitido al Dr. Casas de la Universidad de Barcelona enlazar las medidas de las bases gravimétricas de la estación de FF.CC. de Tortosa (relativa del IGSN'71) y la absoluta del OE.

Además, el OE ha continuado mantenido su voluntad de relación institucional con distintas entidades locales para contribuir a la difusión de cultura y conocimiento. Así, el OE ha colaborado, entre otras, en el festival "Pint of Science" y en el ciclo conferencias sobre el Ebro y cambio climático.

2. Personal

En 2022 ha habido diferentes acciones en relación con el personal de las que destacamos las siguientes.

En el mes de febrero se incorpora la Sra. Maria Yasmin Llarch Franch como Técnica de Contratación con un contrato de interinidad. En diciembre de 2022 se incorporó la Sra. Judith Cid Gimenez con un contrato Investigo para dos años gestionado por la Universidad Ramon Llull.

El Ministerio de Hacienda y Función Pública autorizó la tasa específica de reposición de dos plazas que la Administración de la Generalitat solicitó en base a la disposición adicional 4ª del Real Decreto-ley 32/2021, de 28 de diciembre, de acuerdo con la declaración responsable que envió la dirección del Observatorio del Ebro. Esta tasa específica permitió la convocatoria para la provisión fija de las plazas de Investigador Senior y Técnico Superior Jurídico de naturaleza estructural ocupadas temporalmente, con disposición de dotación presupuestaria y sin suponer ningún

Com és costum, l'OE ha continuat acollint diferents estudiants universitaris per desenvolupar les seves pràctiques en règim de voluntariat o mitjançant conveni procedents de diferents universitats.

3. Activitat Científica

3.1 Geomagnetisme i Aeronomia

Una de les activitats de recerca de l'OE és la desenvolupada a la Base Antàrtica Espanyola Joan Carles I (BAE JCI). A més del manteniment de les instal·lacions, dels instruments de control i mesura, i dels registres de l'observatori geomagnètic i del sondeador ionosfèric, així com de la realització de mesures geomagnètiques absolutes i el processament, publicació i distribució de totes aquestes dades, les activitats que s'han realitzat durant la campanya 2021-2022 han passat per la substitució d'un datalogger que estava averiat, així com la instal·lació d'uns reguladors per intentar alimentar millor aquests dataloggers. S'ha procedit també a la reinstal·lació de l'electrònica del sondejador ionosfèric després de la seva reparació i la substitució i posada a punt d'un transmissor de dades geomagnètiques al satèl·lit GOES-E que es va espavillar el 2020.

En motiu del 25è aniversari del primer registre a l'estació geomagnètica de la BAE JCI es realitzen dos actes: un seminari virtual per als alumnes de màster de la Universitat Complutense de Madrid on es repassa la història, els objectius i les peculiaritats associades a la ubicació remota de l'estació. Es posa l'accent en el seu instrumental i el sistema d'adquisició i transmissió de dades, així com en els trets característics del seu camp magnètic en comparació amb registres

incremento de los créditos consignados en el presupuesto.

Como de costumbre, el OE ha acogido varios estudiantes universitarios para desarrollar sus prácticas en régimen de voluntariado o mediante convenio procedentes de diferentes universidades.

3. Actividad Científica

3.1 Geomagnetismo y Aeronomía

Una de las actividades de investigación del OE es la desarrollada en la Base Antártica Española Juan Carlos I (BAE JCI). Además del mantenimiento de las instalaciones, de los instrumentos de control y medida, y de los registros del observatorio geomagnético y del sondeador ionosférico, así como de la realización de medidas geomagnéticas absolutas y el procesamiento, publicación y distribución de todos estos datos, las actividades que se han realizado durante la campaña 2021-2022 han pasado por la sustitución de un datalogger que estaba averiado, así como la instalación de unos reguladores para intentar alimentar mejor a estos dataloggers. Se ha procedido también a la reinstalación de la electrónica del sondeador ionosférico tras su reparación y sustitución y puesta a punto de un transmisor de datos geomagnéticos en el satélite GOES-E que se estropeó en 2020.

Con motivo del 25 aniversario del primer registro en la estación geomagnética de la BAE JCI se realizan dos actos: un seminario virtual para los alumnos de máster de la Universidad Complutense de Madrid donde se repasa la historia, los objetivos y las peculiaridades asociadas a la ubicación remota de la estación. Se hace hincapié en su instrumental y el sistema de adquisición y transmisión de datos, así como en los rasgos característicos de su campo magnético en

típics de les nostres latituds. Es conclou la presentació amb una sèrie de reptes futurs. El segon acte és una xerrada divulgativa a la biblioteca de Tortosa en el marc de l'exposició fotogràfica "Una mirada polar" de la Plataforma Temàtica Interdisciplinària (PTI) "Observatori de zones polars: Horizonte 2050".

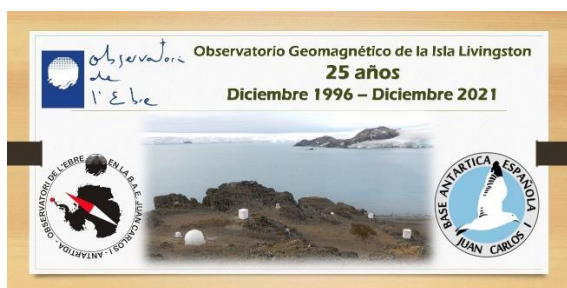


Fig. 5. Cartell commemoratiu dels 25 anys de registre del Observatori Geomagnètic de l'Illa Livingston. *Cartel conmemorativo de los 25 años de registro del Observatorio Geomagnético de la Isla Livingston.*

A la 10^a Assemblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica (10AHPGG) s'ha presentat la situació actual de l'instrument absolut (declinòmetre/inclinòmetre) automàtic de l'estació geomagnètica de la BAE JCI. L'esmentat instrument, anomenat GyroDIF, adquireix mesures molt precises de la inclinació magnètica. Tanmateix, el fet que es basi en mesures giroscòpiques per a les observacions del nord verdader fa que les mesures de declinació siguin altament imprecises degut a l'acoblament del giroscopi amb el propi camp magnètic. A la mateixa Assemblea s'han presentat també les característiques del jerk geomagnètic descobert entre 2019 i tal i com s'ha observat a diferents regions de la superfície terrestre i a la discontinuïtat nucli extern – mantell inferior.

En l'àmbit del projecte IBERGIC-CAST, s'ha publicat un article on es descriu un nou mètode (BAM) per al càlcul dels corrents induïts geomagnèticament (GIC) a les xarxes elèctriques de transport en motiu de l'activitat geomagnètica. Valors elevats d'aquests corrents poden malmetre elements crítics com transformadors, i poden provocar augments de potència reactiva que cal evitar. El mètode resol les lleis dels circuits elèctrics per al

comparació amb registres típics de nostres latituds. Se conclou la presentació amb una sèrie de reptes futurs. El segon acte és una charla divulgativa en la biblioteca de Tortosa en el marc de la exposició fotogràfica "Una mirada polar" de la Plataforma Temàtica Interdisciplinària (PTI) "Observatori de zones polars: Horizonte 2050".

En la 10^a Assemblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica (10AHPGG) se ha presentat la situació actual del instrument absolut (declinòmetre/inclinòmetre) automàtic de la estació geomagnètica de la BAE JCI. Dicho instrument, llamado GyroDIF, adquiere medidas muy precisas de la inclinación magnética. Sin embargo, el hecho de que se base en medidas giroscópicas para las observaciones del norte verdadero hace que las medidas de declinación sean altamente imprecisas debido al acoplamiento del giroscopio con el propio campo magnético. En la misma Asamblea se han presentado también las características del jerk geomagnético descubierto entre 2019 y tal y como se ha observado en diferentes regiones de la superficie terrestre y en la discontinuidad núcleo externo – manto inferior.

En el ámbito del proyecto IBERGIC-CAST, se ha publicado un artículo donde se describe un nuevo método (BAM) para el cálculo de las corrientes inducidas geomagnéticamente (GIC) en las redes eléctricas de transporte con motivo de la actividad geomagnética. Valores elevados de estas corrientes pueden estropear elementos críticos como transformadores, y pueden provocar aumentos de potencia reactiva a evitar. El método resuelve las leyes de los circuitos eléctricos para la corriente que fluye entre los buses y el punto neutro de las subestaciones de la red, mejorando la eficiencia de los métodos tradicionales, tanto en velocidad de cálculo (crítica para una diagnosis rápida) como en memoria utilizada en el proceso. El investigador responsable de la investigación ha sido invitado a participar como coautor en un segundo artículo a cargo de miembros del Geological Survey of Canada, donde se describe la aplicación de

corrent que flueix entre els busos i el punt neutre de les subestacions de la xarxa, i millora l'eficiència dels mètodes tradicionals, tant en velocitat de càlcul (crítica per a una diagnòsi ràpida) com en memòria utilitzada en el procés. L'investigador responsable de la investigació ha estat convidat a participar com a coautor en un segon article a càrrec de membres del Geological Survey of Canada, on es descriu l'aplicació de factoritzacions matricials i matrius disperses per millorar l'eficiència d'un dels mètodes clàssics del càlcul del GIC. Posteriorment als esmentats articles, i arran de l'actuació de l'investigador com a revisor d'un tercer article, s'han incorporat idees que permeten millorar encara més l'eficàcia del mètode BAM. Mitjançant un conveni de pràctiques amb un alumne de la Universitat de Barcelona s'ha traduït el programari per al càlcul del GIC a través del mètode BAM, originalment en llenguatge Matlab, a Python. Ambdós codis s'han pujat al repositori públic GitHub.

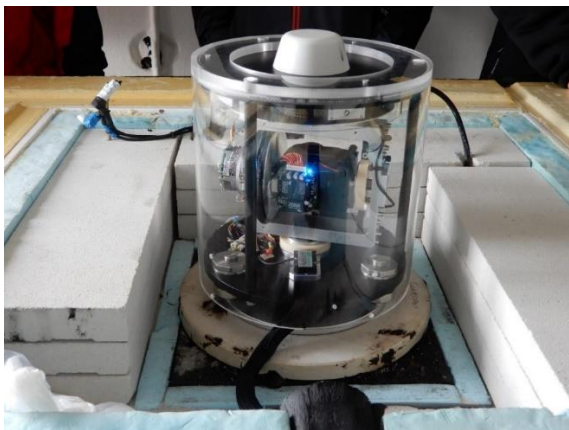


Fig. 6. Instrument de mesures geomagnètiques absolutes automàtic, GyroDIF. *Instrumento de medidas geomagnéticas absolutas automático, GyroDIF.*

Després d'haver modelat detalladament i mesurat els GICs a la xarxa de transport elèctric de l'Espanya peninsular, per completar l'avaluació a nivell nacional, s'ha avaluat la vulnerabilitat a les Illes Canàries i Balears. Hem construït models de xarxa per a cadascun dels sistemes individuals i hem utilitzat models de resistivitat elèctrica de la litosfera a partir de la inversió de dades magnetotel·lúriques, com a Tenerife, o a partir d'informació geològica i geofísica per a

factorizaciones matriciales y matrices dispersas para mejorar la eficiencia de uno de los métodos clásicos del cálculo del GIC. Posteriormente a dichos artículos, y a raíz de la actuación del investigador como revisor de un tercer artículo, se han incorporado ideas que permiten mejorar aún más la eficacia del método BAM. Mediante un convenio de prácticas con un alumno de la Universidad de Barcelona se ha traducido el software para el cálculo del GIC a través del método BAM, originalmente en lenguaje Matlab, en Python. Ambos códigos se han subido al repositorio público GitHub.

Después de haber moldeado y medido detalladamente las GICs en la red de transporte eléctrico de la España peninsular, para completar la evaluación a nivel nacional, se ha evaluado la vulnerabilidad en las Islas Canarias y Baleares. Hemos construido modelos de red para cada uno de los sistemas individuales y hemos utilizado modelos de resistividad eléctrica de la litosfera a partir de la inversión de datos magnetotelúricos, como en Tenerife, o a partir de información geológica y geofísica para cada grupo de islas. Los respectivos modelos de admitancias eléctricas de las redes se han combinado con el campo geoelectrico derivado de la convolución de las tormentas geomagnéticas registradas (o esperadas en un escenario extremo) y las impedancias de superficie calculadas a partir de los modelos geoelectricos para derivar la GIC esperada en todas las líneas eléctricas, subestaciones y transformadores. La baja latitud geomagnética de Canarias, combinada con el pequeño tamaño de sus redes, hace que el archipiélago sea uno de los lugares electrificados en el mundo con menos probabilidades de registrar GICs significativas. Por el contrario, además de encontrarse en una latitud más alta, la red de Baleares cuenta con largas líneas submarinas en corriente alterna conectando las islas. Esto se traduce en que allí se pueden alcanzar GICs de amplitud moderada.

Se ha realizado un estudio preliminar que tiene como objetivo final la evaluación del riesgo de la red eléctrica española de

cada grup d'illes. Els respectius models d'admitàncies elèctriques de les xarxes s'han combinat amb el camp geoelectric derivat de la convolució de les tempestes geomagnètiques registrades (o esperades en un escenari extrem) i les impedàncies de superfície calculades a partir dels models geoelectrics per derivar la GIC esperada a totes les línies elèctriques, subestacions i transformadors. La baixa latitud geomagnètica de les Canàries, combinada amb la mida petita de les seves xarxes, fa que l'arxipèlag sigui un dels llocs electrificats al món amb menys probabilitats de registrar GICs significatives. Per contra, a més de trobar-se en una latitud més alta, la xarxa de Balears compta amb llargues línies submarines en corrent altern connectant les illes. Això es tradueix que allà es poden assolir GICs d'amplitud moderada.

S'ha realitzat un estudi preliminar que té com a objectiu final l'avaluació del risc de la xarxa elèctrica espanyola de transport davant dels GICs, entès com el producte de la perillositat (deguda a causes naturals) per la vulnerabilitat intrínseca de la xarxa (deguda a la seva configuració). L'anàlisi se centra en l'estudi estadístic de la direcció i intensitat dels camps geoelectrics modelats a partir de les variacions del camp geomagnètic a una de les subestacions més vulnerables de la xarxa.

S'ha iniciat l'estudi de la viabilitat d'implementar funcions de transferència per tal d'inferir les variacions magnètiques en una posició remota a partir de les variacions magnètiques enregistrades en un observatori. Aquest fet permetria virtualitzar, com a mínim, un dels magnetòmetres que registren dades a les estacions de magnetometria diferencial que tenim repartides pel territori peninsular, amb el consegüent estalvi dels costos associats a l'adquisició i manteniment dels aparells. També s'ha fet un primer anàlisi estadístic d'extremes sobre els valors del camp magnètic a Ebre. S'ha ajustat una distribució de Pareto per trobar nivells de retorn. Els resultats són encara molt preliminars i necessiten d'una

transporte frente a las GICs, entendido como el producto de la peligrosidad (debida a causas naturales) por la vulnerabilidad intrínseca de la red (debida a su configuración). El análisis se centra en el estudio estadístico de las direcciones e intensidades de los campos geoelectrics modelados a partir de las variaciones del campo geomagnético en una de las subestaciones más vulnerables de la red.

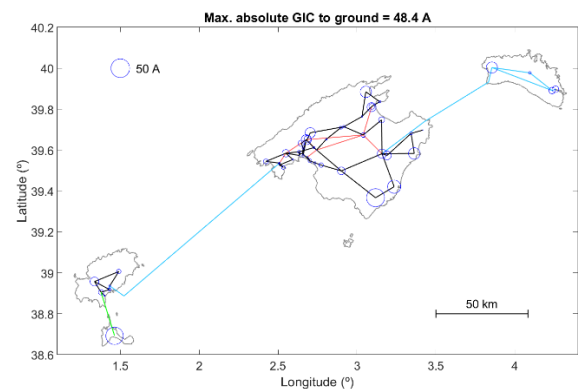


Fig. 7. Model de la xarxa elèctrica de les Balears. Els cercles blaus indiquen els valors absoluts de les GIC al punt de posada a terra de cada subestació per a un camp geoelectric horitzontal homogeni d'1 V/km en una direcció de 155° en el sentit de les agulles del rellotge des del Nord (la que produeix la màxima GIC a/des de terra). Els colors vermell, blau, negre i verd denoten les línies de transmissió de 220 kV, 132 kV, 66 kV i 30 kV, respectivament. Modelo de la red eléctrica de Baleares. Los círculos azules indican los valores absolutos de las GIC en el punto de puesta a tierra de cada subestación para un campo geoelectric horizontal homogéneo de 1 V/km en una dirección de 155° en el sentido de las agujas del reloj desde el Norte (la que produce la máxima GIC a/desde tierra). Los colores rojo, azul, negro y verde denotan las líneas de transmisión de 220 kV, 132 kV, 66 kV y 30 kV, respectivamente.

Se ha iniciado el estudio de la viabilidad de implementar funciones de transferencia para inferir las variaciones magnéticas en una posición remota a partir de las variaciones magnéticas registradas en un observatorio. Este hecho permitiría virtualizar, como mínimo, uno de los magnetómetros que registran datos en las estaciones de magnetometría diferencial que tenemos repartidas por el territorio peninsular, con el consiguiente ahorro de costes asociados a la adquisición y mantenimiento de los aparatos. También se ha realizado un primer análisis estadístico de extremos sobre los valores del campo magnético en Ebro. Se ha ajustado una

extensió a la derivada del camp magnètic, al camp elèctric i finalment als GICs.

També s'ha treballat en col·laboració amb els membres del subprojecte coordinat de l'IFIC (Institut de Física Corpuscular del CSIC i la Universitat de València) per a la predicció, mitjançant tècniques de xarxes neuronals, de l'índex magnètic SYM-H a partir de les dades del medi interplanetari preses al punt lagrangià L1 entre la Terra i el Sol. Tots els resultats en l'àmbit d'aquest projecte s'han presentat a la 10AHPGG i a l'European Space Weather Week.

Dins del projecte europeu EPOS (European Plate Observing System) s'ha treballat en les tasques de coordinació i governança del TCS GA Consortium Board participat en la preparació d'un article descriptiu del projecte (ara encara en fase d'elaboració) i en la elaboració d'un vocabulari que serveixi de guia per als usuaris. Finalment, s'ha organitzat una trobada presencial del grup TCS de Geomagnetisme a l'Observatori durant el mes de novembre. Per altra part, a nivell nacional, l'Observatori ha signat com a membre impulsor del Protocol General d'Actuació entre el CSIC i 9 institucions més per articular el node espanyol de la Infraestructura Europea ESFRI EPOS-ERIC.

En referència a l'activitat en l'àmbit de l'aeronomia, aquest 2022 destaquem les diferents contribucions als projectes PITHIA-NRF i MIRA i al contracte SWESNET.

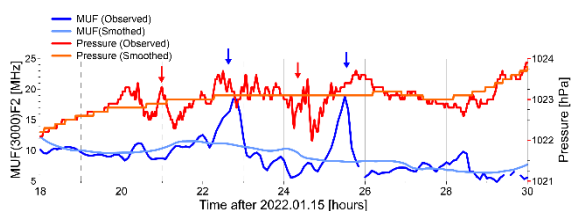


Fig. 8. Detecció de TIDs causades per l'erupció del volcà Hunga-Tonga sobre l'OE en comparació amb l'arribada de l'ona de pressió. *Detección de TIDs causadas por la erupción del volcán Hunga-Tonga sobre el OE en comparación con la llegada de la onda de presión.*

distribució de Pareto per a encontrar nivells de retorn. Els resultats són encara molt preliminars i necessiten d'una extensió a la derivada del camp magnètic, al camp elèctric i finalment a les GICs.

També se ha treballat en col·laboració amb els membres del subprojecte coordinat de l'IFIC (Institut de Física Corpuscular del CSIC i Universitat de València) per a la predicció, mitjançant tècniques de xarxes neuronals, de l'índex magnètic SYM-H a partir de les dades del medi interplanetari preses al punt lagrangià L1 entre la Terra i el Sol. Tots els resultats en l'àmbit d'aquest projecte s'han presentat a la 10AHPGG i a l'European Space Weather Week.

Dintre del projecte europeu EPOS (European Plate Observing System) se ha treballat en les tasques de coordinació i governança del TCS GA Consortium Board participat en la preparació d'un article descriptiu del projecte (ara encara en fase d'elaboració) i en la elaboració d'un vocabulari que serveixi de guia a les usuaris. Per últim, se ha organitzat un trobada presencial del grup TCS de Geomagnetisme en l'Observatori durant el mes de novembre. Per altra part, a nivell nacional, l'Observatori ha signat com a membre impulsor del Protocol General d'Actuació entre el CSIC i 9 institucions més per articular el node espanyol de la Infraestructura Europea ESFRI EPOS-ERIC.

En referència a l'activitat en l'àmbit de l'aeronomia, aquest 2022 destaquem les diferents contribucions als projectes PITHIA-NRF i MIRA i al contracte SWESNET.

En relació al PITHIA-NRF se ha contribuït com a node en tres propostes d'accés trans-nacional de científics de grups d'investigació, dos de Xina i una de Pakistan, per a la detecció i caracterització de irregularitats ionosfèriques. També se ha estudiat la reacció de la ionosfera davant grans esdeveniments explosius, aprofitant l'oportunitat única de l'erupció del volcà Hunga-Tonga el 15 de gener de 2022. El

Amb relació al PITHIA-NRF s'ha contribuït com a node en tres propostes d'accés trans nacional de científics de grups de recerca, dues de la Xina i una del Pakistan, per a la detecció i caracterització d'irregularitats ionosfèriques. També s'ha estudiat la reacció de la ionosfera davant grans esdeveniments explosius, aprofitant l'oportunitat única de l'erupció del volcà Hunga-Tonga el 15 de gener de 2022. Això va permetre estudiar la propagació global de les perturbacions ionosfèriques viatgeres (TIDs) causades per aquesta erupció sobre Europa utilitzant diversos instruments. Tot i que els efectes de l'erupció van ser concurrents amb una activitat geomagnètica significativa, la xarxa d'instrumentació del consorci PITHIA-NRF i les tecnologies de detecció de TIDs ens van permetre distingir les TID produïdes per l'erupció d'altres irregularitats ionosfèriques lligades a altres factors.

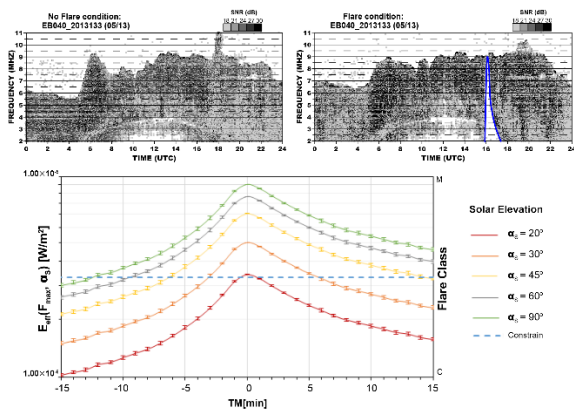


Fig. 9. Exemple de detecció de fulguracions solars a partir dels registres ionosfèrics de l'OE (superior) i llindar de detecció de la irradiància geoeffective depenent de l'elevació solar en el màxim de flux de radiació de la fulguració (inferior). *Ejemplo de detección de fulguraciones solares a partir de los registros ionosféricos del OE (superior) y umbral de detección de la irradiancia geoeffective dependiendo de la elevación solar en el máximo de flujo de la fulguración (inferior).*

Dins l'àmbit del projecte MIRA cal esmentar que enguany ha finalitzat, amb una avaluació científica satisfactòria. Destaquem la publicació d'un mètode de detecció dels efectes de les fulguracions solars en els registres ionosfèrics de l'OE, en particular en la relació senyal-soroll (de l'anglès SNR) dels senyals de ràdio reflectits en la ionosfera i registrades amb el sensor DPS4D de l'OE.

permití estudiar la propagació global de les perturbacions ionosfèriques viatgeres (TIDs) causades per esta erupció sobre Europa utilitzando varios instrumentos. A pesar de que los efectos de la erupción fueron concurrentes con una actividad geomagnética significativa, la red de instrumentación del consorcio PITHIA-NRF y las tecnologías de detección de TIDs nos permitieron distinguir las TID producidas por la erupción de otras irregularidades ionosféricas ligadas a otros factores.

Dentro del ámbito del proyecto MIRA cabe mencionar que este año ha finalizado, con una evaluación científica satisfactoria. Destacamos la publicación de un método de detección de los efectos de las fulguraciones solares en los registros ionosféricos del OE, en particular en la relación señal-ruido (del inglés SNR) de las señales de radio reflejadas en la ionosfera y registradas con el sensor DPS4D del OE. Dicho método tiene la capacidad de detectar las fulguraciones solares con una irradiancia geoeffective de rayos X duros superior a $3,30 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2$, una exposición radiante geoeffective de rayos X duros superior a $1,61 \cdot 10^{-3} \text{ J/m}^2$, y que ocurran cuando el ángulo de altitud solar es superior a $18,94^\circ$. Con dichas condiciones el método es capaz de detectar el 100% de las fulguraciones clase X, el 82,2% de las de clase M y el 46,2% de las de clase C.

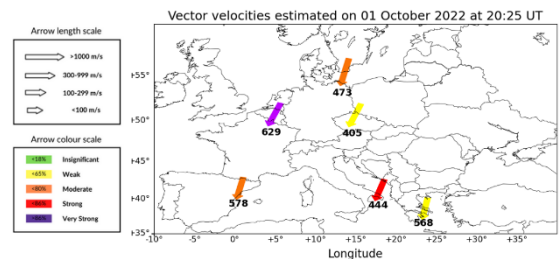


Fig. 10. Exemple que mostra un mapa d'activitat de TIDs sobre Europa en fase de validació en el ESA Space Weather Service Network. *Ejemplo que muestra un mapa de actividad de TIDs sobre Europa en fase de validación en el ESA Space Weather Service Network.*

Como resultado de nuestra actividad en el contrato SWESNET (ESA ITT AO/1-10363/20/D/MRP se está proveyendo y mejorando los productos de la herramienta de

Aquest mètode té la capacitat de detectar les fulguracions solars amb una irradiància geoeffectiva de raigs X durs superior a $3,30 \cdot 10^{-6} \text{ W/m}^2$, una exposició radiant geoeffectiva de raigs X durs superior a $1,61 \cdot 10^{-3} \text{ J/m}^2$, i que ocorrin quan l'angle d'altitud solar és superior a $18,94^\circ$. Amb aquestes condicions el mètode és capaç de detectar el 100% de les fulguracions classe X, el 82,2% de les de classe M i el 46,2% de les de classe C.

Com a resultat de la nostra activitat en el contracte SWESNET (ESA ITT AO/1-10363/20/D/MRP s'està proveint i millorant els productes de l'eina de detecció i seguiment de TIDs sobre Europa per a la seva inclusió en el portal de l'ESA a través del Ionospheric Expert Service Center, (<https://swe.ssa.esa.int/ionospheric-weather>) en el qual es preveu la seva inclusió durant el primer semestre de 2023.

Finalment, destaquem com a resultats la contribució de l'OE en la revisió sobre el model Internacional de Referència de la Ionosfera (IRI), on es descriu exhaustivament el model de l'IRI, la seva arquitectura, formalisme matemàtic i diferents opcions de càlcul. També es mostra una visió general de l'IRI el seu desenvolupament, avenços aconseguits i les oportunitats que ofereix per a futures investigacions.

També s'ha desenvolupat activitat de verificació del registre ionosfèric necessari per dur a terme l'activitat de recerca abans esmentada, així com en l'elaboració dels butlletins de dades ionosfèriques.

Els investigadors de l'OE han participat activament a congressos internacionals rellevants per al seu àmbit (EGU, ESWW, COSPAR, URSI, etc.), així com als *workshops* dels projectes en què participa l'OE.

detección y seguimiento de TIDs sobre Europa para su inclusión en el portal de la ESA a través del Ionospheric Expert Service Center, (<https://swe.ssa.esa.int/ionospheric-weather>) en el que se prevé su inclusión durante el primer semestre de 2023.

Finalmente, destacamos como resultados la contribución del OE en la revisión sobre el modelo Internacional de Referencia de la Ionosfera (IRI), donde se describe exhaustivamente el modelo del IRI, su arquitectura, formalismo matemático y diferentes opciones de cálculo. También se muestra una visión general del IRI su desarrollo, avances conseguidos y las oportunidades que ofrece para futuras investigaciones.

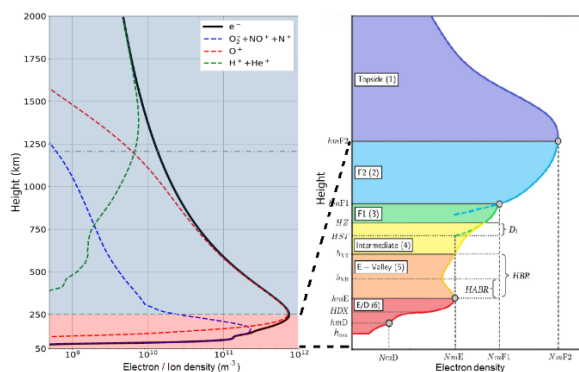


Fig. 11 A l'esquerra s'il·lustra el perfil típic de la densitat electrònica i dels principals ions que formen la ionosfera. A la dreta es mostra el perfil de la densitat electrònica que proveeix l'IRI i la seva subdivisió en les sis regions que es modelen separatament. En la izquierda se ilustra el perfil vertical típico de la densidad electrónica y de los principales iones que forman la ionosfera. En la derecha se muestra el perfil de densidad electrónica que proporciona el IRI y de su subdivisión en seis regiones que se modelan separatamente.

També se ha desenvolupat activitat de verificació del registre ionosfèric necesaria per a llevar a cabo la investigació abans citada, així com en la reelaboració de les boletines de dades ionosfèriques.

Los investigadores del OE han participado en aquellos congresos internacionales relevantes para su ámbito (EGU, COSPAR, URSI, ESWW, etc.) y en los *workshops* de los proyectos en que participa el OE.

3.2 Meteorologia, Hidrologia Física i Canvi Climàtic

L'any 2022 aquesta línia de recerca ha publicat sis articles científics, tots en revistes de prestigi. De fet, un dels articles ha estat publicat a la revista científica més prestigiosa del món: Nature. L'article de Nature és el resultat d'una col·laboració internacional de molts autors que hem comparat esdeveniments de sequera (o inundació) consecutius, per analitzar-ne les adaptacions de la societat. Al mateix temps, s'han enviat 10 contribucions a congressos, també internacionals. Al llarg de l'any, la línia de recerca ha treballat en la finalització del projecte nacional (HUMID) i ha seguit treballant en quatre projectes de recerca internacionals, dos d'ells finançats per l'Agència Espacial Europea (IRRIGATION+ i 4DMED-Hydrology) i els altres finançats amb fons europeus (ACCWA, i IDEWA). Això ha estat possible gràcies a la labor del grup format pel Dr. Pere Quintana, responsable del grup, el Sr. Omar Cenobio (doctorand FPI HUMID), la Dra. Anaïs Barella Ortiz (post-doc IDEWA) i el Dr. Roger Clavera (post-doc).

L'any 2022 encara s'han publicat estudis lligats a projectes d'anys anteriors, com ara l'estudi de Jaime Gaona et al. (2022), publicat a NHSS, en el que s'estudien de manera molt original les interaccions entre indicadors de sequera i es compara com aquestes interaccions són vistes pels models i pels satèl·lits, detectant moltes limitacions importants presents en els models.

El projecte internacional PRIMA IDEWA té com a objectiu l'estudi de l'impacte del reg en el cicle hidrològic. El projecte té dues zones d'estudi, la conca de l'Ebre a Espanya i la conca del Tensift al Marroc. A l'Ebre l'objecte d'estudi és la conca de l'Ebre en el seu conjunt i també la zona de reg del canal d'Algèri-Balaguer, on s'hi ha fet observacions detallades. Al Marroc, el projecte se centra en la conca del Tensift. En aquest projecte s'utilitzen observacions in-

3.2 Meteorología, Hidrología Física y Cambio Climático

En 2022 esta línea de investigación ha publicado seis artículos científicos, todos en revistas de prestigio. De hecho, uno de los artículos ha sido publicado en la revista científica más prestigiosa del mundo: Nature. El artículo de Nature es el resultado de una colaboración internacional de muchos autores que hemos comparado eventos de sequía (o inundación) consecutivos, para analizar las adaptaciones de la sociedad. Al mismo tiempo, se han enviado diez contribuciones a congresos, también internacionales. A lo largo del año, la línea de investigación ha trabajado en la finalización del proyecto nacional (HUMID) y ha seguido trabajando en cuatro proyectos de investigación internacionales, dos de ellos financiados por la Agencia Espacial Europea (IRRIGATION+ y 4DMED-Hydrology) y los demás financiados con fondos europeos (ACCWA, e IDEWA). Esto ha sido posible gracias a la labor del grupo formado por el Dr. Pere Quintana, responsable del grupo, el Sr. Omar Cenobio (doctorando FPI HUMID), la Dra. Anaïs Barella Ortiz (post-doc IDEWA) y el Dr. Roger Clavera (post-doc).

En 2022 todavía se han publicado estudios ligados a proyectos de años anteriores, como el estudio de Jaime Gaona et al. (2022), publicado en NHSS, en el que se estudian de forma muy original las interacciones entre indicadores de sequía y se compara cómo estas interacciones son vistas por los modelos y por los satélites, detectando muchas limitaciones importantes presentes en los modelos.

El proyecto internacional PRIMA IDEWA tiene como objetivo el estudio del impacto del riego en el ciclo hidrológico. El proyecto tiene dos zonas de estudio, la cuenca del Ebro en España y la cuenca del Tensift en Marruecos. En el Ebro el objeto de estudio es la cuenca del Ebro en su conjunto y también la zona de riego del canal de Algèri-Balaguer, donde se han realizado

situ, dades de satèl·lit i simulacions, per estudiar l'impacte que el reg té en el drenatge (una variable poc estudiada que és mesurable a la zona d'Algerri-Balaguer) i en la qualitat i la quantitat d'aigua riu avall. El projecte té previst, fer un balanç hídric de la zona, utilitzant dades de satèl·lit i de model, incloent-hi el reg. Amb els models, s'està mirant si aquests són capaços de simular els processos observats i després s'estudiarà quin impacte tenen diferents estratègies de reg, proposant les estratègies que siguin més beneficioses pel medi ambient. Durant el primer any ens hem vist obligats a fer un treball no previst, però fructífer, de millora dels mapes fisiogràfics que utilitzen els models, per tal de representar millor els cultius de les zones regades. El treball ha estat feixuc, però s'ha mostrat indispensable perquè el model és sensible als cultius representats i, per tant, tot el balanç hídric hauria estat erroni d'haver utilitzat els mapes originals. Al mateix temps, s'ha millorat el mapa de zones regades i no regades, per tal de fer-lo més realista, tot explotant dades de satèl·lit (LAI) i també s'ha fet un nou mapa de mètode de reg, que no existia.

El projecte IRRIGATION+, finançat per l'Agència Espacial Europea (ESA) també pretén estudiar el reg. En aquest cas, el projecte utilitza totes les dades de satèl·lit disponibles per a quantificar el reg, això vol dir, delimitar les zones de reg, quantificar les dates de reg i quantificar les quantitats de reg. En la quantificació del reg, l'Observatori hi participa col·laborant en la millora del mètode de detecció del reg pel mètode d'inversió de les variacions d'humitat del sòl, un mètode que es va desenvolupar en part a l'Observatori de l'Ebre durant la tesi de Jacopo Dari, que ara treballa a l'IRPI-CNR. El nostre grup també està realitzant simulacions, a la conca de l'Ebre, on s'utilitzen els diferents productes de reg generats en el projecte. Això permetrà avaluar la utilitat dels productes per la presa de decisions, en el context de les necessitats de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE) i l'Oficina del Regant de la Generalitat de Catalunya.

observaciones detalladas. En Marruecos, el proyecto se centra en la cuenca del Tensift. En este proyecto se utilizan observaciones in-situ, datos de satélite y simulaciones, para estudiar el impacto que el riego tiene en el drenaje (una variable poco estudiada que es observable en la zona de Algerri-Balaguer) y en la calidad y la cantidad de agua río abajo. El proyecto tiene previsto realizar un balance hídrico de la zona, utilizando datos de satélite y de modelo, incluyendo el riego. Con los modelos, se está mirando si éstos son capaces de simular los procesos observados y después se estudiará qué impacto tienen diferentes estrategias de riego, proponiendo las estrategias más beneficiosas para el medio ambiente. Durante el primer año nos hemos visto obligados a realizar un trabajo no previsto, pero fructífero, de mejora de los mapas fisiográficos que utilizan los modelos, para representar mejor los cultivos de las zonas regadas. El trabajo ha sido difícil, pero se ha mostrado indispensable porque el modelo es sensible a los cultivos representados y, por tanto, todo el balance hídrico habría sido erróneo de haber utilizado los mapas originales. Al mismo tiempo, se ha mejorado el mapa de zonas regadas y no regadas, para hacerlo más realista, explotando datos de satélite (LAI) y también se ha realizado un nuevo mapa de método de riego, que no existía.

El proyecto IRRIGATION+, financiado por la Agencia Espacial Europea (ESA), también pretende estudiar el riego. En este caso, el proyecto utiliza todos los datos de satélite disponibles para cuantificar el riego, esto significa delimitar las zonas de riego, cuantificar las fechas de riego y cuantificar las cantidades de riego. En la cuantificación del riego, el Observatorio participa colaborando en la mejora del método de detección del riego por el método de inversión de las variaciones de humedad del suelo, un método que se desarrolló en parte en el Observatorio del Ebro durante la tesis de Jacopo Dari, que ahora trabaja en el IRPI-CNR. Nuestro grupo también está realizando simulaciones, en la cuenca del Ebro, donde se utilizan los distintos productos de riego generados en el

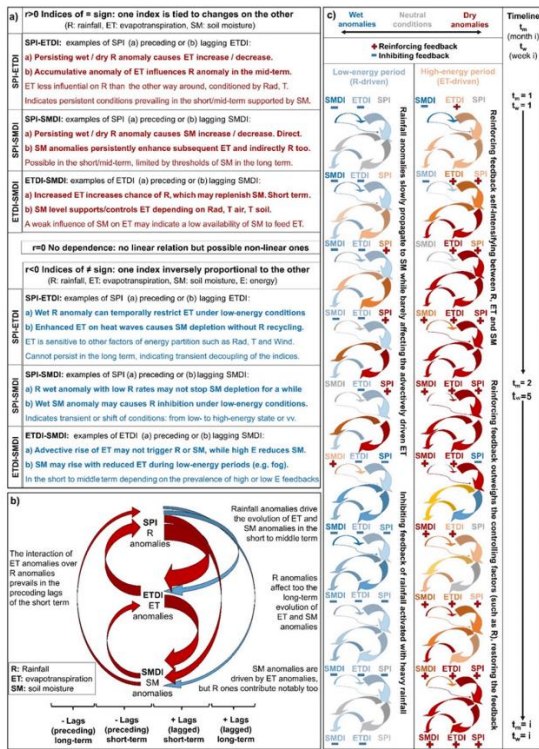


Fig. 12. Gaona et al. (2022) NHESS: Interpretació de les interaccions entre diferents indicadors de sequera. Gaona et al. (2022) NHESS: Interpretación de las interacciones entre diferentes indicadores de sequía.

L'ESA també finança el projecte 4DMED-Hydrology, en el que hi participa l'Observatori de l'Ebre, també avaluant els productes generats en aplicacions concretes a la conca de l'Ebre. En aquest cas el projecte pretén estudiar el cicle de l'aigua continental mediterrani amb totes les dades de teledetecció disponibles, generant una base de dades a una resolució temporal d'un dia i una resolució espacial d'un quilòmetre. Aquesta base de dades contindrà el major nombre de variables possibles que puguin descriure el cicle de l'aigua continental (precipitació, reg, humitat del sòl, neu, cabal, ...). L'Observatori de l'Ebre participarà en la fase final del projecte en la que s'avaluaran els productes d'evapotranspiració generats a la conca de l'Ebre per tal de quantificar-ne tots els consums, tant de vegetació natural (com per exemple els boscos), com de vegetació artificial, per així ajudar a la Confederació

proyecto. Esto permitirá evaluar la utilidad de los productos para la toma de decisiones, en el contexto de las necesidades de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y la Oficina del Regante de la Generalitat de Catalunya.

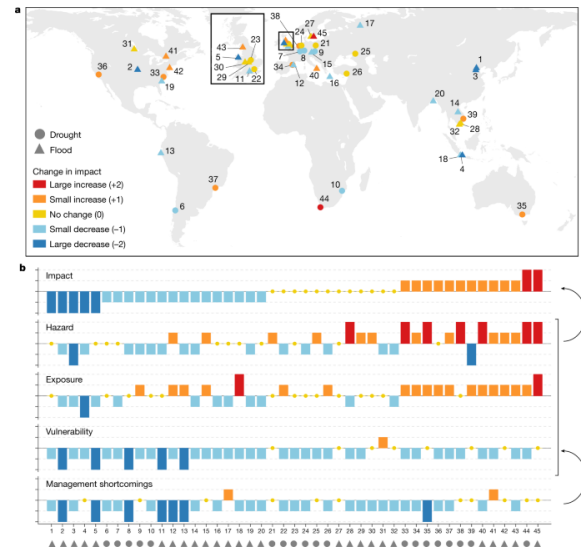


Fig. 13 Kreibich et al. (2022) Nature: Indicadores de canvi, ordenats per canvi d'impacte. Es considera que l'impacte està controlat pel perill, l'exposició i la vulnerabilitat, que es veuen agreujats per les deficiències en la gestió del risc. Kreibich et al. (2022) Nature: Indicadores de cambio, ordenados por cambio de impacto. Se considera que el impacto está controlado por la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad, que se ven exacerbados por las deficiencias en la gestión de riesgos.

La ESA també finança el projecte 4DMED-Hydrology, en el que participa el Observatori del Ebro, també evaluant els productes generats en aplicacions concretes en la conca de l'Ebre. En este caso, el proyecto pretende estudiar el ciclo del agua continental mediterráneo con todos los datos de teledetección disponibles, generando una base de datos a una resolución temporal de un día y una resolución espacial de un kilómetro. Esta base de datos contendrá el mayor número de variables posibles que puedan describir el ciclo del agua continental (precipitación, riego, humedad del suelo, nieve, caudal,...). El Observatorio del Ebro participará en la fase final del proyecto en la que se evaluarán los productos de evapotranspiración generados en la conca de l'Ebre para cuantificar todos los consumos, tanto de vegetación natural (como para ejemplo de los bosques), como de

Hidrogràfica de l'Ebre a estimar millor les dotacions, en funció dels consums reals.

ACCWA és una xarxa de recerca finançada pel programa H2020, que té com a objectiu fomentar els intercanvis de recerca en teledetecció del cicle de l'aigua i el canvi climàtic. L'any 2022 l'Observatori de l'Ebre ha començat a realitzar intercanvis en el marc d'aquest projecte. Ahmed Moucha, estudiant de l'Université Cadi Ayyad de Marrakech, ha realitzat una estada d'un mes a l'Observatori de l'Ebre on ha aprofundit en l'ús del model SURFEX per a la simulació del reg. Al seu torn, Roger Clavera ha realitzat una estada de dos mesos a Marràqueix, on ha estat estudiant el cabal dels rius de muntanya de la conca del Tensift, de cara a comparar-ne el seu comportament al comportament esperat dels rius del Pirineu en el futur (canvi climàtic). Finalment, Anaïs Barella Ortiz ha fet una estada d'un mes, també a Marràqueix, per col·laborar també en diferents aspectes de la simulació amb SURFEX.

Finalment, el grup ha seguit mantenint l'Observatori de la Sequera de la Terra Alta, que aporta informació als pagesos de vinya de la Terra alta, amb una cadència setmanal, sobre l'estat hídric de les vinyes i sobre les necessitats de reg. Al mateix temps s'ha seguit col·laborant amb l'Observatori de la Sequera de l'Alt Penedès, una iniciativa similar a la de la Terra Alta, però en una zona sense reg, aquest cop liderada per l'IRTA.

4. Serveis

4.1 Observació

El Servei d'Observació ha operat normalment, continuant el treball de registre i obtenció de dades, processament, control de qualitat, verificació i correcció, si s'escau, per

vegetación artificial, para así ayudar a la Confederación Hidrográfica del Ebro a estimar mejor las dotaciones, en función de los consumos reales.

ACCWA es una red de investigación financiada por el programa H2020, cuyo objetivo es fomentar los intercambios de investigación en teledetección del ciclo del agua y el cambio climático. En 2022 el Observatorio del Ebro ha empezado a realizar intercambios en el marco de este proyecto. Ahmed Moucha, estudiante de la *Université Cadi Ayyad de Marrakech*, ha realizado una estancia de un mes en el Observatorio del Ebro donde ha profundizado en el uso del modelo SURFEX para la simulación del riego. A su vez, Roger Clavera ha realizado una estancia de dos meses en Marrakech, donde ha estado estudiando el caudal de los ríos de montaña de la cuenca del Tensift, de cara a comparar su comportamiento al comportamiento esperado de los ríos del Pirineo en el futuro (cambio climático). Por último, Anaïs Barella Ortiz ha realizado una estancia de un mes, también en Marrakech, para colaborar también en diferentes aspectos de la simulación con SURFEX.

Finalmente, el grupo ha seguido manteniendo el Observatorio de la Sequía de la Terra Alta, que da información a los agricultores que cultivan la vid en la Terra Alta, con una cadencia semanal, sobre el estado hídric de los viñedos y sobre las necesidades de riego. Al mismo tiempo se ha seguido colaborando con el Observatorio de la Sequía del Alt Penedès, una iniciativa similar a la de Terra Alta, pero en una zona sin riego, esta vez liderada por el IRTA.

4. Servicios

4.1 Observación

El servicio de observación ha funcionado con normalidad, continuando su labor de registro y obtención de datos, de procesado, control de calidad, verificación y corrección, si es

la seva difusió posterior als centres mundials, confecció de butlletins de dades, i en el lloc web de l'OE. La col·laboració amb el servei d'infraestructura, manteniment i informàtica ha permès millores, manteniment i reparacions, quan ha calgut, de la instrumentació del centre.



Fig. 14. Detall de l'heliògraf Campbell-Stokes que s'utilitza per la mesura de la insolació. L'extensió de la cremada enregistrada sobre la cartolina negra indica les hores de sol. *Detalle del heliógrafo Campbell-Stokes que se utiliza para la medida de la insolación. La extensión de la quemadura registrada en la cartulina negra indica las horas de sol.*

Una part important de l'activitat del Servei és, col·laborant amb l'AEMET, cobrir el torn del tercer observador que aquesta no pot consolidar. Cal destacar que l'estació meteorològica de l'OE, consta d'una estació automàtica completa ESOS així com instrumentació de lectura manual. S'ha continuat amb les observacions fenològiques d'algunes espècies animals i vegetals i també es continua col·laborant amb el Servei meteorològic de Catalunya, subministrant dades validades i participant a la Xarxa d'Observadors Meteorològics.

Referent a l'observació ionosfèrica, es continuen realitzant les campanyes de registres ionosfèrics, coordinats per la xarxa europea de sondejadors DPS4D iniciades en el marc del projecte H2020 TechTIDE amb l'objectiu de controlar les irregularitats ionosfèriques a Europa causades per TID capaces de distorsionar la propagació de les ones de ràdio i danys a sistemes tecnològics basats en comunicacions ràdio. Malgrat que TechTIDE acabà en 2020, es continua amb

necesario, para su difusión posterior a centros mundiales y boletines de datos y en la página web del centro. La estrecha colaboración con el servicio de infraestructura, mantenimiento e informática ha permitido realizar mejoras, mantenimiento y reparaciones, cuando ha sido necesario, del instrumental del centro.

Una parte importante de la actividad del Servicio es, colaborando con la AEMET, cubrir el turno del tercer observador que esta no puede consolidar. Hay que resaltar que la estación meteorológica en el OE está constituida por una estación automática completa ESOS e instrumentación de lectura manual. Durante este año se ha continuado con las observaciones fenomenológicas de especies animales y vegetales, y se continúa colaborando con el *Servei Meteorològic de Catalunya*, suministrando datos validados y participando en la *Xarxa d'Observadors Meteorològics*.

Respecto al registro ionosférico, se prosigue con las campañas de registros ionosféricos coordinadas por la red europea de sondeadores DPS4D iniciadas en el marco del proyecto H2020 TechTIDE, con el objetivo de monitorizar irregularidades ionosféricas en Europa causadas por TID capaces de distorsionar la propagación de las ondas de radio y perjudicar a los sistemas tecnológicos basados en comunicaciones de radio. A pesar de que TechTIDE acabó en 2020, se continúan estas campañas, en el marco de los proyectos MIRA, PITHIA-NRF y del contrato ESA-SWESNET. También hemos continuado los registros de incidencia oblicua, sincronizados con las estaciones de red europea anterior. En particular se ha registrado sistemáticamente las características de las señales de radio recibidas en Roquetes transmitidas desde la estación de Dourbes (Bélgica). Este registro le permite monitorizar la actividad de TIDs sobre el OE y en la región el punto de rebote del enlace de radio entre las dos estaciones. La participación del OE en estas campañas es posible gracias al potencial del sistema DPS4D del OE como espectrómetro de radiofrecuencia y alta resolución, y de su capacidad para sincronizar con sistemas de

aquestes campanyes, en el marc dels projectes MIRA, PITHIA-NRF i del Contracte ESA - SWESNET. També es continuen els registres per incidència obliqua, sincronitzant amb estacions de la xarxa europea anterior. En particular s'està registrant sistemàticament les característiques dels senyals de ràdio rebuts a Roquetes transmesos des de l'estació de Dourbes (Bèlgica). Aquest registre permet monitorar l'activitat de TIDs sobre l'observatori i en la regió del punt de rebot de l'enllaç de ràdio entre ambdues estacions. La participació de l'OE en aquestes campanyes és possible gràcies al potencial del sistema DPS4D de l'OE com espectròmetre de radiofreqüència i alta resolució, i de la capacitat per a sincronitzar amb sistemes de les mateixes característiques. Cal destacar que a mitjan desembre es va detectar un mal funcionament del sondejador ionosfèric, procedint-se a la cerca de la part del sistema que origina l'esmentada anomalia, estant actualment en procés de reparació.

En l'àmbit de l'observació geomagnètica a les estacions d'Horta de Sant Joan i Livingston, s'han revisat diàriament les dades corresponents a 2022, s'han post-processat i generat les dades definitives de 2021, i s'han elaborat els butlletins de dades de 2021, que recullen, entre altres resultats, les metadades associades als esmentats registres. Pel que fa a l'estació remota d'Horta de Sant Joan, s'han dut a terme algunes actuacions sent la més destacada la que es va realitzar en el magnetòmetre LEMI-025. L'1 de setembre, i probablement a causa d'activitat elèctrica atmosfèrica, va quedar danyada la placa d'adquisició de dades del LEMI-025 i altres circuits integrats indeterminats. La consola es va enviar al fabricant per a la seva reparació, reinstal·lant-se l'instrument el dia 16 de novembre, utilitzant en el seu lloc dades del DMI durant el període de reparació. També cal esmentar la substitució de l'antena GPS d'un dels digitalitzadors de les dades geomagnètiques arran de la pèrdua de sincronia entre els dos elements.

Respecte a l'observació solar, en 2021 hi ha hagut diferents problemes tant en el procés d'obtenció de les imatges com en el procés de

las mismas características. Cabe destacar que a mediados de diciembre se detectó un mal funcionamiento del sondeador ionosférico, procediéndose a la búsqueda de la parte del sistema que origina la mencionada anomalía, estando actualmente en proceso de reparación

En el ámbito de la observación geomagnética en las estaciones de Horta de Sant Joan y Livingston, se han revisado diariamente los datos correspondientes a 2022, se han post-procesado y generado los datos definitivos de 2021, elaborándose los boletines de datos de 2021, que recogen, entre otros resultados, los metadatos asociados a dichos registros. Por lo que respecta a la estación remota de Horta de Sant Joan, se han realizado algunas actuaciones, siendo la más destacada la que se realizó en el magnetómetro LEMI-025. El 1 de septiembre, y probablemente a causa de actividad eléctrica atmosférica, quedó dañada la placa de adquisición de datos del LEMI-025 y otros circuitos integrados indeterminados. La consola se envió al fabricante para su reparación, reinstalándose el instrumento el día 16 de noviembre, utilizando en su lugar datos del DMI durante el periodo de reparación. También cabe mencionar la sustitución de la antena GPS de uno de los digitalizadores de los datos geomagnéticos a raíz de la pérdida de sincronía entre los dos elementos.

Respecto a la observación solar, en 2022 ha habido diferentes problemas tanto en el proceso de obtención de las imágenes de la fotosfera solar como en su tratamiento, pero se ha podido continuar la serie de fotografías diarias de la fotosfera solar, conservando la serie del OE iniciada en 1905, contando el número de grupos y manchas solares, su distribución hemisférica, así como el número de Wolf.

Se ha consolidado la difusión de datos en la página web del centro. Éstos se pueden consultar en tiempo real o casi real, como los valores de algunas variables meteorológicas, la variación diaria de éstas y del campo geomagnético registrado en Horta de Sant Joan y la isla Livingston o el estado de la

tractament de les fotografies de la fotosfera solar, però s'ha pogut continuar la sèrie de fotografies diàries de la fotosfera solar, tot conservant la sèrie de l'OE iniciada el 1905, comptabilitzant el nombre de grups i taques, la seva distribució hemisfèrica així com el nombre de Wolf.

S'ha consolidat la difusió de les dades del centre a la pàgina web. Es poden consultar dades en temps real, o quasi real, com els valors d'algunes variables meteorològiques, la variació diària d'aquestes i del camp geomagnètic enregistrat a Horta de Sant Joan i a l'illa Livingston, o l'estat de la ionosfera. Pel que fa a sèries de llarga durada, hi ha les dades climàtiques de les mitjanes mensuals de la temperatura màxima, mínima i mitjana, així com la precipitació mensual acumulada des de 1880, i la insolació mensual des de 1910. També es pot consultar la sèrie dels valors mensuals del nombre de Wolf des que es van començar a calcular, a l'observatori, l'any 1943.

El servei d'observació ha contestat a les diferents peticions i consultes de dades, generant-se les corresponents notes informatives. En aquesta tasca, com en anys anteriors, la majoria de les qüestions han estat referides a la meteorologia, tot i que també s'han atès peticions en altres àmbits.

En l'apartat de col·laboracions amb altres entitats, s'ha seguit donant suport a la xarxa de mesura d'irradiància solar de Catalunya, al grup de Llamps, Electricitat Atmosfèrica i Alta Tensió (LRG) de la UPC mitjançant el projecte ASIM (Atmosphere Space Interactions Monitor) allotjant un sensor de detecció de llamps en temps real. Com en anys anteriors, s'ha mantingut el lloc de mesura dels nivells de pòl·lens i espores al·lèrgiques que la Xarxa Aerobiològica de Catalunya té instal·lat a l'OE, fent el manteniment setmanal i el canvi i enviament dels captadors per a la seva mesura a la Universitat Autònoma de Barcelona, UAB. Es manté també una llarga col·laboració, a través de l'AEMET, amb el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), en particular amb la Red

ionosfera. Respecto a las series de larga duración, están disponibles los datos climáticos de promedios mensuales de temperatura máxima, mínima y media, así como la precipitación mensual acumulada desde 1880 y la insolación mensual desde 1910. También se puede consultar la serie de valores mensuales del número de Wolf desde que se inició su cálculo en el observatorio en 1943.

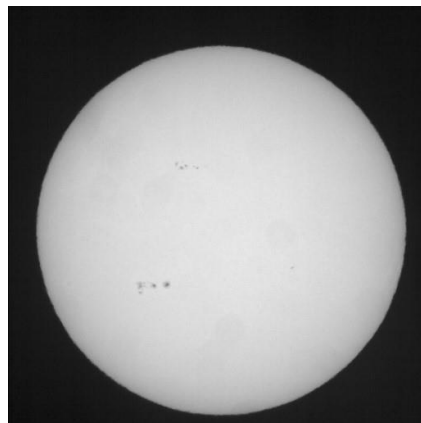


Fig. 15. Fotografia de la fotosfera solar del dia 26 de desembre de 2021 obtinguda amb el telescopi Zeiss APQ 150/1220 de l'OE. Després d'un mínim d'activitat solar prolongat, es comencen a observar grups de taques solars que indiquen l'augment de l'activitat solar. Fotografia de la fotosfera solar del día 26 de diciembre de 2021 obtenida con el telescopio Zeiss APQ 15071200 del OE. Después del prolongado mínimo de actividad solar, empiezan a verse grupos de manchas solares que indican el aumento de la actividad solar.

El servicio de observación ha contestado las diferentes consultas y solicitudes de datos, generando las respectivas notas informativas. En esta tarea, como en años anteriores, la mayoría de las solicitudes se han referido a la meteorología, aunque también se han atendido solicitudes de otros ámbitos.

En cuanto a las colaboraciones con otras organizaciones, se ha continuado apoyando a la red de medición de irradiación solar de Cataluña y al grupo de Llamps, Electricitat Atmosfèrica i Alta Tensió (LRG) de la UPC mediante el proyecto ASIM (Atmosphere Space Interactions Monitor) alojándose un sensor de detección de rayos en tiempo real. Como en años anteriores, se ha mantenido el sitio de medición de los niveles de pólenes y esporas alérgicas que ha instalado la red

Española de Vigilancia de Isótopos en Precipitación (REVIP), a la que s'envia una mostra de la pluja recollida perquè quantifiquin la presència de diferents isòtops.

Aerobiológica de Cataluña en el OE, haciendo las pertinentes tareas de mantenimiento semanal y cambio y el envío de los colectores de la Universidad Autónoma de Barcelona, UAB. También se ha mantenido la colaboración, a través de AEMET con el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), en particular con la Red Española de Vigilancia de Isótopos en Precipitación (REVIP), a quien se envía una muestra del agua de lluvia recogida para cuantificar la presencia de diferentes isótopos.

4.2 Infraestructura, Manteniment i Informàtica

El 2022 ha estat un any de força activitat respecte a actuacions sobre la infraestructura de l'entitat i aquelles dependents d'aquest servei. Pel que fa a manteniment i reparacions importants, s'ha sanejat la part interior del sostre de l'edifici centenari de rellotges. La part visible mostrava ja un evident deteriorament per antigues filtracions d'aigua i feia sospitar que les bigues de sustentació podien estar compromeses. En ser un lloc on es va regularment a realitzar el manteniment dels aparells de radiació calia assegurar la seva solidesa. També s'ha procedit a pintar les parets interiors del tram d'escaleres. S'ha reparat els marges ensorrats de la vora del camí que havien caigut després dels aiguats del mes de novembre del passat any. També s'ha atès múltiples avaries a la porta corredissa d'accés principal al recinte de l'OE i del sistema d'aire condicionat. A més, s'han realitzat les tasques típiques de manteniment, poda i neteges de la zona boscosa.

Quant a millores en les infraestructures de serveis, s'ha aconseguit finalitzar la connectivitat per fibra òptica a la Residència d'Investigadors així com s'ha aconseguit connectar l'OE a internet mitjançant fibra òptica a 1Gbps. També s'han renovat les canonades de xarxa de transport d'aigua que

4.2 Infraestructura, Mantenimiento e Informática

El 2022 ha sido un año de bastante actividad respecto a actuaciones sobre la infraestructura de la entidad y aquellas dependientes de este servicio. En lo referente a mantenimiento y reparaciones importantes, se ha saneado la parte interior del techo del edificio centenario de relojes. La parte visible mostraba ya un evidente deterioro por antiguas filtraciones de agua y hacía sospechar que las vigas de sustentación podían estar comprometidas. Al ser un lugar donde se va regularmente a realizar el mantenimiento de los aparatos de radiación había que asegurar su solidez. También se ha procedido a pintar las paredes interiores del tramo de escaleras. Se ha reparado los márgenes derrumbados del borde del camino que habían caído después de los aguaceros del mes de noviembre del pasado año. También se ha atendido múltiples averías en la puerta corredera de acceso principal al recinto del OE y del sistema de aire acondicionado. Además, se han realizado las tareas típicas de mantenimiento, poda y limpiezas de la zona boscosa.

En cuanto a mejoras en las infraestructuras de servicios, se ha conseguido finalizar la conectividad por fibra óptica a la Residencia de Investigadores, así como también se ha conseguido conectar el OE a internet

distribueixen aigua potable als diferents pavellons de l'OE. A més, s'ha realitzat una nova canalització per a la futura connexió a la distribució d'aigua de la companyia municipal d'aigües, amb vista a substituir l'antic subministrament d'aigua de l'OE mitjançant l'extracció d'aigua d'un pou, emmagatzematge i potabilització en cisterna. Aquest últim sistema es mantindrà només per al servei de reg i per al qual s'han fet noves conduccions.



Fig. 16. Detall de les noves conduccions d'aigua i millora d'infraestructures de serveis. *Detalle de las nuevas conducciones de agua y mejora de infraestructuras de servicios.*

S'han realitzat un parell d'actuacions importants a l'edifici investigadors. S'han eliminat els dos miradors que comuniquen els pisos 1r i 2n, posant en el seu lloc un sòl transitable, augmentat l'espai per a actes de divulgació i tallers que s'hi celebren. També s'ha col·locat un tancament de vitralls al 2n pis per millorar l'eficiència energètica de l'edifici, evitant la pèrdua de calor aïllant el 2n pis de la resta de plantes de l'edifici investigadors i per atenuar el soroll de les activitats de divulgació cap a les altres plantes. A més, s'ha instal·lat un sistema d'alimentació basat en plaques fotovoltaïques a la coberta de l'edifici, que subministraran energia elèctrica al conjunt d'equipament que hi ha al pavelló d'investigadors. Així, s'ha instal·lat un equip

mediante fibra òptica a 1Gbps. También se han renovado las tuberías de red de transporte de agua que distribuyen agua potable a los diferentes pabellones del OE. Además, se ha realizado una nueva canalización para la futura conexión a la distribución de agua de la compañía municipal de aguas, en vistas a sustituir el antiguo suministro de agua del OE mediante la extracción de agua de un pozo, almacenamiento y potabilización en cisterna. Éste último sistema se mantendrá sólo para el servicio de riego y para el que se han hecho nuevas conducciones.

Se han realizado un par de actuaciones importantes en el edificio investigadores. Se han eliminado los dos miradores que comunican los pisos 1º y 2º, poniendo en su lugar un suelo transitable, aumentado el espacio para actos de divulgación y talleres que allí se celebran. También se ha colocado un cierre de vidrieras en el 2º piso para mejorar la eficiencia energética del edificio, evitando la pérdida de calor aislando el 2º piso del resto de plantas del edificio investigadores y para atenuar el ruido de las actividades de divulgación hacia las demás plantas. Además, se ha instalado un sistema de alimentación en base a placas fotovoltaicas en la cubierta del edificio, que suministrarán energía eléctrica al conjunto de equipamiento que hay en el pabellón de investigadores. Así, se ha instalado un equipo constituido por 48 placas de 450 W y un inversor que puede llegar a producir 19,5 KW. La instalación se ha proyectado como autoconsumo.

En colaboración con el ICGC, se ha reformado la caseta de la electrónica y la arqueta de los sensores de la estación sísmica EROQ situada en la ladera del Monte Caro. Se ha sustituido la valla metálica y la puerta por una nueva galvanizada, se ha pintado el techo y también las paredes interiores, exteriores y el muro con pintura anti-humedad, desbrozando la maleza que había en el recinto, reparando finalmente el marco y las bisagras de la tapa de la arqueta, y el pasamuros para la entrada de tubos. También se ha dado apoyo a las obras realizadas por el ICGC para alojar el centro CTSL en la planta baja del edificio antiguas oficinas. Esto ha

constituït per 48 plaques de 450 W i un inversor que pot arribar a produir 19,5 kW. La instal·lació s'ha projectat com a autoconsum

En col·laboració amb l'ICGC, s'ha reformat la caseta de l'electrònica i l'arqueta dels sensors de l'estació sísmica EROQ situada al vessant del Mont Caro. S'ha substituït la tanca metàl·lica i la porta per una nova galvanitzada, s'ha pintat el sostre i també les parets interiors, exteriors i el mur amb pintura anti-humitat, desbrossant la brossa que hi havia al recinte, reparant finalment el marc i les frontisses de la tapa de l'arqueta, i el passa-murs per a l'entrada de tubs. També s'ha donat suport a les obres realitzades per l'ICGC per allotjar el centre CTSL a la planta baixa de l'edifici antigues oficines. Això ha comportat treballs de fontaneria i electricitat per redefinir les instal·lacions de tot l'edifici, canviant desguassos, conduccions d'aigua potable i rectificants instal·lacions elèctriques amb caixes independents. També s'ha connectat aquest edifici a la xarxa de clavegueram de l'OE, sent necessari crear noves rases a través de les places d'oficines i de l'elèctric, que s'han aprofitat també per passar nous tubs d'aigua i de comunicacions.



Fig. 18. Detall de les plaques fotovoltaïques a la coberta de l'edifici investigadors. *Detalle de las placas fotovoltaicas en la cubierta del edificio de investigadores.*

Respecte a la salubritat, i seguint les recomanacions de ventilació enfront de la pandèmia del COVID-19, s'ha adquirit un mesurador de concentració de CO₂ per assegurar una adequada qualitat de l'aire dins

comportado trabajos de fontanería y electricidad para redefinir las instalaciones de todo el edificio, cambiando desagües, conducciones de agua potable y rectificando instalaciones eléctricas con cajas independientes. También se ha conectado este edificio a la red de alcantarillado del OE, siendo preciso crear nuevas zanjas a través de las plazas de oficinas y del eléctrico, que se han aprovechado también para pasar nuevos tubos de agua y de comunicaciones.



Fig. 17. Detall del tancament amb vidrieres del 2ⁿ pis del pavelló investigadors. *Detalle del cierre con vidrieras del 2º piso del pabellón de investigadores.*

Respecto a la salubridad, y siguiendo las recomendaciones de ventilación frente a la pandemia del COVID19, se ha adquirido un medidor de concentración de CO₂ para asegurar una adecuada calidad del aire dentro de los puestos de trabajo. Además, ese sensor se usará para los trabajos de campo en los pozos donde tenemos instrumentación. Por otra parte, se ha realizado actuaciones de choque con insecticidas por la detención la plaga de cucarachas que habían infestado la residencia de investigadores.

Se ha procedido a realizar una actualización del sondeador ionosférico y se han comprado 4 magnetómetros de campo para medición de GICs.

Finalmente, y como previsión de futuro, y por tener una herramienta de referencia a la hora de asignar recursos de mantenimiento y mejora de las edificaciones y de los espacios de trabajo del OE, se ha contratado los servicios de un arquitecto acreditado para

dels llocs de treball. A més, aquest sensor es farà servir per als treballs de camp als pous on tenim instrumentació. D'altra banda, s'ha realitzat actuacions de xoc amb insecticides per la detenció la plaga de cuques que havien infestat la residència d'investigadors.

S'ha procedit a realitzar una actualització del sondejador ionosfèric i s'ha comprat 4 magnetòmetres de camp per a mesurament de GICs.

Finalment, i com a previsió de futur, i per tenir una eina de referència a l'hora d'assignar recursos de manteniment i millora de les edificacions i dels espais de treball de l'OE, s'ha contractat els serveis d'un arquitecte acreditat per realitzar una anàlisi forense de l'estat de les seves instal·lacions arquitectòniques i paisatgístiques. S'ha realitzat una anàlisi tècnica del seu estat actual i en concret de les patologies que presenten tant els edificis com els accessos al centre. Ara es té un informe valorant l'estat dels immobles, la gravetat de les deficiències, així com una valoració econòmica del cost que pugui representar la seva posada al dia, dades necessàries per a la seva priorització.

Respecte a les actuacions en el servei d'informàtica, com a fita destacada d'aquest període tenim l'adjudicació del contracte de telecomunicacions de l'Observatori a l'empresa ePorts Internet per a un període d'un any prorrogable a dues anualitats més, fet que ens suposa molts beneficis pel que fa a disposar de comunicacions de qualitat i una assistència tècnica propera per a la resolució d'incidències en ser una empresa del territori la qui ens dona els serveis.

Pel que fa a adquisició d'equipament, destacar l'adquisició d'un servidor d'alta capacitat de processament de dades a càrrec del projecte 4DMED-Hydrology Project, de la línia de recerca d'Hidrologia i canvi climàtic que permetrà l'aprofitament dels actuals recursos i millorar les tasques de processament d'elevats volums de dades. També s'ha adquirit un servidor d'arxius de propòsit general, destinat a ampliar la capacitat d'emmagatzematge del centre, a la

realitzar un anàlisi forense del estado de sus instalaciones arquitectónicas y paisajísticas. Se ha realizado un análisis técnico de su estado actual y en concreto de las patologías que presentan tanto los edificios como los accesos al centro. Ahora se posee un informe valorando el estado de los inmuebles, la gravedad de las deficiencias, así como una valoración económica del coste que pueda representar su puesta al día, datos necesarios para su priorización.



Fig. 19. Detall de l'actualització del sondejador DPS4D per enginyers LDI. Detalle de la actualización del sondeador DPS4D por ingenieros de LDI.

Respecto a las actuaciones en el servicio de informática, como hito destacado de este período tenemos la adjudicación del contrato de telecomunicaciones del Observatorio a la empresa ePorts Internet para un período de un año prorrogable a dos anualidades más, lo que nos supone muchos beneficios en cuanto a disponer de comunicaciones de calidad y una asistencia técnica cercana para la resolución de incidencias al ser una empresa del territorio quien nos da los servicios.

En cuanto a adquisición de equipamiento, destacar la adquisición de un servidor de alta capacidad de procesamiento de datos con cargo al proyecto 4DMED-Hydrology Project, de la línea de investigación de Hidrología y cambio climático que permitirá el aprovechamiento de los recursos actuales y mejorar las tareas de procesamiento de

vegada que ens permetrà retirar equipament que ha arribat al seu final de cicle.

Quant a infraestructura TIC, s'ha donat suport tècnic en la remodelació de la primera planta de l'edifici d'Oficines, supervisant que el canvi d'ubicació de l'IDF no afectés l'operativa del centre, a la vegada que s'habilita aquest per donar servei a futures incorporacions.

Destacar un any més el suport que des del SI es dona als diversos projectes de recerca així com als seus investigadors i al personal d'administració i serveis de l'Observatori.

4.3 Variacions Magnètiques Ràpides

Des del Servei, s'ha continuat el programa de detecció d'esdeveniments i l'enviament dels informes a les diferents entitats interessades. En particular a l'*International Service of Geomagnetic Indices* (ISGI), que realitza la seva difusió mensual en l'*ISGI Monthly Bulletin*, a més de tenir-los accessibles a la seva web.

Aquest any cal notar la incorporació de la xarxa brasilera d'observatoris magnètics (amb codis IAGA: TDC, VSS, TTB, SHE i VNA) com a col·laboradors a la xarxa d'observatoris per a la detecció d'esdeveniments que venen a rastrejar una zona poc coberta.

També s'ha posat a punt un nou mètode indirecte per detectar l'impacte de les erupcions solars en els mesuraments dels sondejos ionosfèrics, és a dir, en la relació senyal/soroll dels senyals de ràdio reflectits a la ionosfera. Aquest mètode permet detectar i caracteritzar l'absorció ionosfèrica d'ones de ràdio d'alta freqüència com a producte d'aquests esdeveniments energètics i proporcionar dades de contrast al Servei

elevados volúmenes de datos. También se ha adquirido un servidor de archivos de propósito general, destinado a ampliar la capacidad de almacenamiento del centro, al tiempo que nos permitirá retirar equipamiento que ha llegado a su fin de ciclo.

Por lo que respecta a infraestructura TIC, se ha dado soporte técnico en la remodelación de la primera planta del edificio de Oficinas, supervisando que el cambio de ubicación del IDF no afecte a la operativa del centro, a la vez que se habilita éste para dar servicio a futuras incorporaciones.

Destacar un año más el apoyo que desde el SI se da a los distintos proyectos de investigación, así como a sus investigadores y al personal de administración y servicios del Observatorio.

4.3 Variaciones Magnéticas Rápidas

Desde el Servicio se ha continuado el continuado con el programa de detección de eventos y el envío de los informes a las diferentes entidades interesadas. En particular al *International Service of Geomagnetic Indices* (ISGI), que realiza su difusión mensual en el *ISGI Monthly Bulletin*, además de tenerlos accesibles en su web.

Este año es de notar la incorporación de la red brasileña de observatorios magnéticos (con códigos IAGA: TDC, VSS, TTB, SHE y VNA) como colaboradores en la red de observatorios para la detección de eventos que vienen a rastrear una zona poco cubierta.

También se ha puesto a punto un nuevo método indirecto para detectar el impacto de las erupciones solares en las mediciones de los sondeos ionosféricos, es decir, en la relación señal/ruido de las señales de radio reflejadas en la ionosfera. Este método permite detectar y caracterizar la absorción ionosférica de ondas de radio de alta frecuencia como producto de estos eventos energéticos pudiendo proporcionar datos de contraste al Servicio internacional de

Internacional de Variacions Magnètiques Ràpides (SRMV) per ajudar a confirmar Sfe.

Finalment, s'ha fet una descripció del servei en l'article: "Service of rapid magnetic variations, an Update" que actualitza la feta l'any 2007 en l'article: "Milestones of the IAGA International Service of Rapid Magnetic Variations and its contribution to geomagnetic field knowledge".

4.4 Biblioteca

Aquest any 2022 utilitzant exclusivament el programari ALMA, s'han catalogat 116 documents i per tant s'han incorporat al catàleg de la Universitat Ramon Llull (https://discovery.url.edu/discovery/search?vid=34CSUC_URL:VU1) i al CCUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya), (https://ccuc.csuc.cat/discovery/search?vid=34CSUC_NETWORK:CSUC_CCUC_UNION).



Fig. 20. Part de l'exposició realitzada a la biblioteca: Observatori 1904, l'Observatori de l'Ebre en vinyetes. *Parte de la exposición realizada en la biblioteca: Observatori 1904, l'Observatori de l'Ebre en vinyetes.*

S'han atès unes 23 consultes, la major part d'aquestes realitzades per persones o institucions externes. D'altra banda, les peticions de còpies de documents del nostre fons han estat 27, procedents del préstec interbibliotecari, d'institucions i particulars. Amb la col·laboració desinteressada del Sr. Manel Alonso, s'ha realitzat diferents tasques: comprovar duplicats i llibres en préstec, ordenar i agrupar documents en arxivadors, buidar caixes de llibres i col·locar en estants per una posterior catalogació i

Variaciones Magnéticas Rápidas (SRMV) para ayudar a confirmar Sfe.

Finalmente, se ha hecho una descripción del servicio en el artículo: "Service of rapid magnetic variations, an Update" que actualiza la realizada en el año 2007 en el artículo: "Milestones of the IAG International Service of Rapid Magnetic Variations and its contribution to geomagnetic field knowledge".

4.4 Biblioteca

El año 2022 utilizando exclusivamente el programa ALMA, se han catalogado 116 documentos y por tanto se han incorporado en el catálogo de la Universitat Ramon Llull (https://discovery.url.edu/discovery/search?vid=34CSUC_URL:VU1) y en el CCUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya), (https://ccuc.csuc.cat/discovery/search?vid=34CSUC_NETWORK:CSUC_CCUC_UNION).

Se han atendido unas 23 consultas, de las cuales la mayor parte realizadas por personas o instituciones externas. Por otro lado, las peticiones de copias de documentos de nuestros fondos han sido 27, procedentes del préstamo interbibliotecario, de instituciones y particulares. Con la colaboración desinteresada del Sr. Manel Alonso, se han realizado diferentes trabajos: comprobar duplicados y libros en préstamo, ordenar y agrupar documentos en archivadores, vaciar cajas de libros y colocarlos en estantes para una posterior catalogación y traslado de materiales de diferentes espacios para organizarlos a la sala de la biblioteca. Se ha trabajado también con los conjuntos de las colecciones especiales que forman parte de nuestro fondo con la finalidad de mostrarlas próximamente al web de Colecciones Especiales de la URL. A principios de año, la Biblioteca de Catalunya asume la digitalización de los años 1921-1936 de la revista Ibérica. La digitalización de los primeros años de la revista y su incorporación al repositorio ARCA (Arxiu de Revistes

trasllat de materials de diferents espais per organitzar-los a la sala de la biblioteca. S'ha estat treballant també amb els conjunts de les col·leccions especials que formen part del nostre fons amb la finalitat d'anar-les mostrant properament al web de Col·leccions Especials de la URL. A principis d'any, la Biblioteca de Catalunya assumeix la digitalització dels anys 1921-1936 de la revista Ibérica. La digitalització dels primers anys de la revista i incorporació al repositori ARCA (Arxiu de Revistes Catalanes Antigues), es va iniciar el 2012 amb un conveni entre la Biblioteca de Catalunya i l'OE. Ara es pot consultar al portal ARCA tota la primera etapa (1913-1936). (https://arca.bnc.cat/arcabib_pro/ca/consulta/busqueda_referencia.do?campo=idtitulo&idValor=116). Ibérica, revista de divulgació científica i tecnològica, va néixer a l'Observatori de l'Ebre a principis del segle passat.

Aquest 2022, morí Maria Genescà i Sitjes, bibliotecària de l'Observatori durant 35 anys fins el 2018 any de la seva jubilació. Com a reconeixement a la seva inestimable dedicació, companys bibliotecaris, han elaborat una entrada a la Viquipèdia. (https://ca.wikipedia.org/wiki/Maria_Genesc%C3%A0_i_Sitjes).

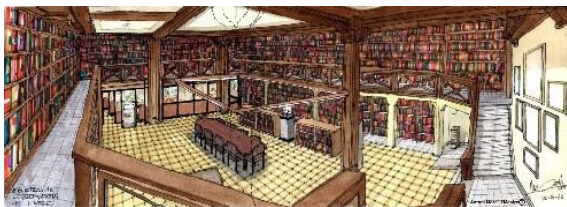


Fig. 21. Dibuix en aquarel·la de la biblioteca de l'Observatori de l'Ebre. Autor: Antoni Morell. *Dibujo en acuarela de la biblioteca del Observatori de l'Ebre. Autor Antoni Morell.*

A finals de juliol el president del Patronat de la URL, el Sr. Antoni Millet, va visitar el nostre Centre. A la biblioteca se li van mostrar part de les principals col·leccions i exemplars de llibres d'especial importància o singularitat. Durant la jornada de Portes Obertes realitzada a l'Observatori de l'Ebre amb motiu de la Setmana de la Ciència, es va mostrar a la biblioteca l'Exposició Observatori 1904, l'Observatori de l'Ebre en

Catalanes Antigues), se inició en 2012 mediante un convenio entre la Biblioteca de Catalunya y l'Observatori de l'Ebre. Ahora se puede consultar al portal ARCA toda la primera etapa (1913-1936). (https://arca.bnc.cat/arcabib_pro/ca/consulta/busqueda_referencia.do?campo=idtitulo&idValor=116). Ibérica, revista de divulgación científica y tecnológica, nació en el Observatori del Ebre a principios del siglo pasado.

Este 2022, murió Maria Genescà i Sitjes, bibliotecaria de l'Observatori durante 35 años hasta 2018 año de su jubilación. Como reconocimiento a su inestimable dedicación, compañeros bibliotecarios, elaboraron una entrada en la Viquipedia (https://ca.wikipedia.org/wiki/Maria_Genesc%C3%A0_i_Sitjes).

A finales de julio el presidente del Patronato de la URL, el Sr. Antoni Millet, visitó nuestro Centro. En la biblioteca se le mostró parte de las principales colecciones y ejemplares de libros de especial importancia o singularidad. Durante la jornada de Puertas Abiertas realizada en el Observatori de l'Ebre con motivo de la Semana de la Ciencia, se mostró en la biblioteca l'Exposició Observatori 1904, l'Observatori de l'Ebre en vinyetes, realizada por Toni Tèrmens y Maria José Pinyol de l'Estudi de Mà de Llapis, y Juan José Curto.

Por otra parte, el Sr. Antoni Morell dibujó en acuarela las bibliotecas de la Universidad Ramon Llull. Nos visitó y dibujó también la sala principal. También en 2022 desde la biblioteca se colaboró en la preparación de las fichas de inventario para la cesión temporal de diversos objetos históricos del patrimonio de l'Observatori a la exposición "El Sol" del CosmoCaixa. La exposición fue organizada y producida por la Fundación "la Caixa" en coproducción con el Science Museum of London.

Para finalizar, desde el grupo de Patrimonio Bibliográfico de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) se prepara un libro para presentar el fondo patrimonial de bibliotecas. La biblioteca del

vinyetes, realitzada per Toni Tèrmens i Maria José Pinyol de l'Estudi de Mà de Llapis i Juan José Curto.

Per altra banda, el Sr. Antoni Morell va dibuixar en aquarel·la les biblioteques de la Universitat Ramon Llull. Ens va visitar i va dibuixar també la sala principal. També el 2022 des de la biblioteca es va col·laborar en la preparació de les fitxes d'inventari per a la cessió temporal de diversos objectes històrics del patrimoni de l'Observatori a l'exposició "El Sol" del CosmoCaixa. L'exposició va ser organitzada i produïda per la Fundació "la Caixa" en coproducció amb el Science Museum of London.

Per finalitzar, des del grup de Patrimoni Bibliogràfic de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) es prepara un llibre per presentar el fons patrimonial de totes les biblioteques que hi formen part. La biblioteca de l'Observatori de l'Ebre, com a biblioteca patrimonial de la URL, ha col·laborat amb l'aportació d'un text descriptiu del patrimoni bibliogràfic que aquí es conserva.

Observatori de l'Ebre, como biblioteca patrimonial de la URL, ha colaborado con la aportación de un texto descriptivo del patrimonio bibliográfico que aquí se conserva.



Fig. 22. Esfera de vidre de principis de segle XX, que representa el Sol i embalatge per una empresa especialitzada per al seu transport a l'exposició del CosmoCaixa. Esfera de vidrio de principios de siglo XX, que representa el Sol y embalaje por una empresa especializada para su transporte a la exposición del CosmoCaixa.

4.5 Cultura Científica

Dins de les nostres finalitats fundacionals està la divulgació i entre elles, l'OE té un programa de visites i tallers que ara que la pandèmia està remetent estem posant en marxa. Aquest any s'han atès 565 visitants enquadrats en 27 grups. Durant aquest any s'han pogut fer diversos tallers (d'òptica - l'Institut de Roquetes i Institut Les Planes, de magnetisme – Institut Dertosa i d'astronomia - Institut Les Planes i Institut Deltebre). Com a fet destacable és la incorporació de la professora d'Institut Dolors Vidal com a voluntària per actuar com a monitora dels tallers. Tanmateix, respecte a les visites, davant la dificultat d'atendre degudament aquest aspecte que tradicionalment havien fet els mateixos investigadors, ara molt ocupats pels projectes, s'ha decidit externalitzar les

4.5 Cultura Científica

Dentro de las finalidades fundacionales está la divulgación y entre ellas, el OE tiene un programa de visitas y talleres que ahora que la pandemia está remitiendo estamos poniendo en marcha. Este año se han atendido a 565 visitantes encuadrados a 27 grupos. Durante este año se han podido realizar diversos talleres (de óptica - Instituto de Roquetes e Instituto Les Planes, de magnetismo - Instituto Dertosa y de astronomía - Instituto Les Planes e Instituto Deltebre). Como hecho destacable es la incorporación de la profesora de Instituto Dolors Vidal como voluntaria para actuar como monitora de los talleres. Sin embargo, respecto a las visitas, ante la dificultad de atender debidamente este aspecto que tradicionalmente venían haciendo los propios

visites fins a nivell de l'ESO. L'empresa Ma de Llapis que ja havia col·laborat amb l'OE en altres activitats de divulgació s'ocuparà de subministrar els monitors i atendre aquestes visites.

L'OE ha col·laborat amb la Fundació "la Caixa" -en coproducció amb el Science Museum of London- per a l'exposició "El Sol. Vivint amb la nostra estrella" del CosmoCaixa. L'OE ha contribuït cedint temporalment una sèrie d'instruments històrics del seu patrimoni museïtzat: una esfera de vidre que representa el Sol i que mostra les taques solars presents en la fotosfera el juliol del 1928, 4 fotografies del Sol a gran mida fetes sobre els anys 1917-1918, tots ells exhibit a l'Exposició Internacional de Barcelona del 1929 i un espectrogoniòmetre amb el seu celòstat que data també de principis del segle XX i que mesurava la composició i la velocitat de sortida de les erupcions solars. Tot això ha estat allotjat en un espai exclusiu dedicat a les observacions dutes a terme al nostre país. L'exposició va durar de març a desembre i el nom de l'OE i la seua tasca d'observació solar han estat evidents per als visitants que s'han aproximat per veure aquesta exposició. El seu número ha estat molt a prop del mig milió!



Fig. 24. Exposició "Una mirada Polar" a la biblioteca Marcel·li Domingo de Tortosa en commemoració dels 25 anys del registre geomagnètic de l'OE a l'Antàrtida. *Exposición "Una Mirada Polar" a la biblioteca Marcel·li Domingo de Tortosa en conmemoración de los 25 años de registro geomagnético del OE en la Antártida.*

Una altra exposició en la qual hem col·laborat ha estat la dedicada a commemorar els 25 anys del nostre registre geomagnètic a l'Antàrtida. Hem fet portar l'exposició de fotografies 'Una mirada polar'

investigadores, ahora muy ocupados por los proyectos, se ha decidido externalizar las visitas hasta el nivel de la ESO. La empresa Ma de Llapis que ya había colaborado con el Observatorio en otras actividades de divulgación se ocupará de suministrar los monitores y atender estas visitas.



Fig. 23. *Exposición sobre l'elaboració del còmic "Observatori. 1904".* Exposición sobre la elaboración del cómic "Observatori. 1904".

El OE ha colaborado con la Fundació "la Caixa" -en coproducció con el Science Museum of London- para la exposició "El Sol. Viviendo con nuestra estrella" del CosmoCaixa. El OE ha contribuido cediendo temporalmente una serie de instrumentos históricos de su patrimonio museizado: una esfera de vidrio que representa el Sol y que muestra las manchas solares presentes en la fotosfera en julio de 1928, 4 fotografías del Sol a gran tamaño datadas entre 1917 i 1918, todas ellas exhibidas en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929 y un espectrogoniòmetre con su celòstato que data también de principios del siglo XX y que medía la composición y la velocidad de salida de las erupciones solares. Todo esto ha sido alojado en un espacio exclusivo dedicado a las observaciones llevadas a cabo en nuestro país. La exposición duró de marzo a diciembre y el nombre del OE y su labor de observación solar han sido evidentes para los visitantes que se han aproximado para ver esta exposición. ¡Su número ha estado muy cerca del medio millón!

Otra exposició en la que hemos colaborado ha sido la dedicada a conmemorar los 25 años de nuestro registro geomagnético en la Antártida. Hemos llevado la exposició de fotografías 'Una mirada polar' que ha

que ha preparat la PTI POLAR del CSIC i ha estat exposada a la Biblioteca Marcel·lí Domingo de Tortosa durant el mes de març. Com acte inaugural, el Dr. J. Miquel Torta va fer unes paraules de presentació de la temàtica de l'exposició i el Dr. Santiago Marsal va oferir la conferència '25 anys de l'Observatori de l'Ebre a l'Antàrtida'.

Aquest any, encara va haver-hi una tercera exposició, aquesta vegada a la biblioteca de l'Observatori. Va estar relacionada amb la presentació del llibre/còmic "Observatori 1904". Aquest còmic patrocinat per la Fundació Catalana de la Recerca i obra d'Antoni Tèrmens, M^a José Piñol i Juan José Curto té per objecte la divulgació de les activitats portades a cap al centre al llarg de la seua història a partir d'un model narratiu molt directe i amb capacitat d'arribar a la gent jove.

Aquest any també s'ha participat en un esdeveniment que es fa a escala nacional i europeu que és conegut com Pint of Science. Aquesta iniciativa pretén fer difusió de les diferents investigacions científiques a la gent del carrer, d'una forma planera i comprensible per a la gent que no té coneixements dels diferents àmbits científics. Concretament, el dia 9 de maig, els Drs. Juan José Curto Subirats i David Altadill Felip de l'OE van oferir la xerrada: Objectiu: la Lluna.

Finalment, un any més, l'OE s'ha unit a la Setmana de la Ciència oferint una conferència i una Jornada de Portes Obertes. La jornada va tindre lloc el dia 13 de novembre a la Sala Landerer de l'OE. Aquest any, la conferència es va titular "Observació i control dels satèl·lits i les deixalles espacials" i va ser a càrrec de Jaime Nomen Torres. Va versar sobre la descripció de les òrbites dels satèl·lits, la seua utilitat, els mètodes d'observació, catalogació i control de riscos de col·lisions i reentrades, i el problema de les escombraries espacials.

Les activitats de Cultura Científica són de gran valor per a l'OE, ja que serveixen per donar a conèixer la seva tasca i el seu patrimoni, acostant-lo a la societat. Encara amb el context de 2022, s'ha continuat l'esforç

preparado la PTI POLAR del CSIC y ha sido expuesta en la Biblioteca Marcelino Domingo de Tortosa durante el mes de marzo. Como acto inaugural, el Dr. J. Miquel Torta pronunció unas palabras de presentación de la temática de la exposición y el Dr. Santiago Marsal ofreció la conferencia '25 años del Observatorio del Ebro en la Antártida'.



Fig. 25. Participació en el festival Pint of Science 2022. Participación en el festival Pint of Science 2022.

Este año, todavía hubo una tercera exposición, esta vez en la biblioteca del OE. Fue relacionada con la presentación del libro/cómic "Observatori 1904". Este cómic patrocinado por la Fundación Catalana de la Investigación y obra de Antoni Tèrmens, M^a José Piñol y Juan José Curto tiene por objeto la divulgación de las actividades llevadas a cabo en el centro a lo largo de su historia a partir de un modelo narrativo muy directo y con capacidad para llegar a la gente joven.

Este año también se ha participado en un evento que se hace a nivel nacional y europeo que se conoce como Pint of Science. Esta iniciativa pretende hacer difusión de las diferentes investigaciones científicas a la gente de a pie, de una forma llana y comprensible para la gente que no tiene conocimientos de los diferentes ámbitos científicos. Concretamente, el 9 de mayo, los Dres. Juan José Curto Subirats y David Altadill Felip del OE ofrecieron la charla: Objetivo: la Luna.

Por último, un año más, el OE se ha unido a la Semana de la Ciencia ofreciendo una conferencia y una Jornada de Puertas Abiertas. La jornada tuvo lugar el día 13 de noviembre en la Sala Landerer del Observatorio. Este año, la conferencia se tituló "Observación y control de los satélites

de divulgar l'activitat de l'OE a les Xarxes Socials.



Fig. 26. Conferència del Sr. Jaume Nomen dins de la 27^a Setmana de la Ciència. Conferència del Sr. Jaume Nomen dentro de la 27^a Setmana de la Ciència.

4.6 Comunicació

La comunicació és una faceta important de l'activitat de l'Observatori, ja que tenim el deure de difondre a la societat el coneixement que generem i les activitats científiques que realitzem. Per tant, utilitzem les eines que tenim al nostre abast per donar a conèixer la nostra activitat i mantenir un diàleg amb el públic. Aquesta comunicació s'estableix principalment mitjançant la premsa i les xarxes socials.

L'Observatori ha seguit apareixent a la premsa de manera regular, essent els temes de més impacte tots aquells relacionats amb efemèrides meteorològiques, la recerca a l'OE, i l'estructura de la Fundació.

y desechos espaciales” y corrió a cargo de Jaime Nomen Torres. Versó sobre la descripción de las órbitas de los satélites, su utilidad, los métodos de observación, catalogación y control de riesgos de colisiones y reentradas, y el problema de la basura espacial.

Las actividades de Cultura Científica son de gran valor para el OE, puesto que sirven para dar a conocer su tarea y su patrimonio, acercándolo a la sociedad. Aún con el contexto de 2022, se ha continuado el esfuerzo de divulgar la actividad del OE en las Redes Sociales.

4.6 Comunicación

La comunicación es un aspecto importante de la actividad del OE, ya que tenemos el deber de divulgar a la sociedad el conocimiento que generamos y las actividades científicas que realizamos. Por lo tanto, utilizamos las herramientas que tenemos a nuestro alcance para dar a conocer nuestra actividad y mantener un diálogo con el público. Esta comunicación se establece principalmente a través de la prensa y las redes sociales.

El OE ha seguido apareciendo en la prensa regularmente, siendo los temas de más impacto los relacionados con efemérides meteorológicas, la investigación del OE, y la estructura de la Fundación.

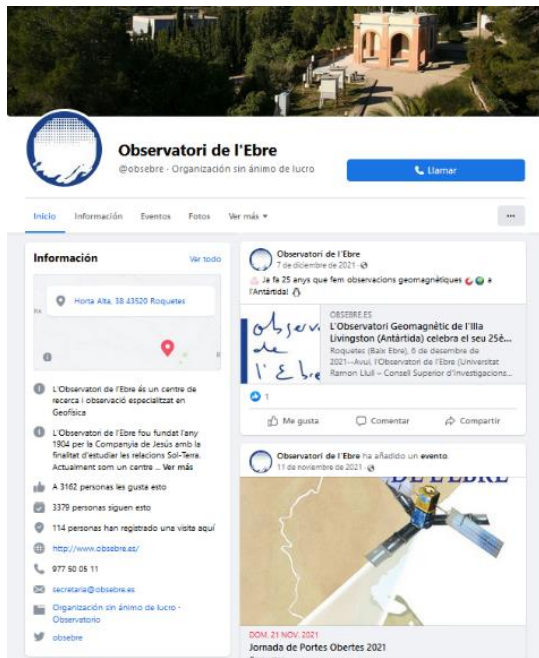


Fig. 27. El Facebook de l'OE.

A nivell de xarxes socials, l'Observatori continua augmentant el seu impacte. En total, l'Observatori té 3410 seguidors al Facebook (+4 % respecte l'any passat) i 2139 seguidors al Twitter (+6 %). L'augment de seguidors no ha estat tan important com en anys anteriors, però encara significatiu. A això hi hem de sumar els més de 1000 subscrits a la llista de difusió d'activitats de divulgació.



Fig. 28. El Twitter de l'OE.

En cuanto a las redes sociales, el OE sigue aumentando su impacto. En total, el OE tiene 3275 seguidores en Facebook, un 6% más respecto a 2021, y 2005 seguidores en Twitter, también con un 5% más. El aumento de seguidores no ha sido tan importante como en años anteriores, pero significativo. A esto hay que añadir los más de 1000 suscritos a la lista de distribución de actividades de divulgación.

5. Vigilància Sísmica

La xarxa local que gestiona l'OE per la vigilància sísmica al voltant del magatzem subterrani de gas natural CASTOR, consta de diferents estacions sísmiques pertanyents al mateix OE i a les xarxes nacional de l'IGN i regional de l'ICGC. Durant el 2021, l'OE ha continuat aquesta tasca de treballs geofísics mitjançant la comanda TIP/90000031490 de l'empresa ENAGÁS Transporte, S.A.U. per al període d'1 de gener a 31 de desembre de 2022.

Aquest servei de monitoratge contempla les següents tasques:

- Manteniment de les estacions instal·lades específicament per al monitoratge de la sismicitat a escala local, ALCN i ALCX.
- Manteniment dels equips i de la llicència del programari "ANTELOPE" necessari per a la localització en temps real.
- Anàlisi de dades sísmiques adquirides per totes les estacions de la xarxa local.
- Elaboració d'informes semestrals, que vans ser lliurats a mitjan juny i desembre de 2022.
- Servei d'alerta en temps real.

El servei d'alerta automàtica està configurat de manera que cada cop que succeeix un sisme a una distància inferior a 30 km respecte de la plataforma, el sistema, en temps real, localitza i envia una alerta mitjançant correu electrònic. L'alerta informa de la latitud, longitud, profunditat, magnitud i distància al CASTOR de l'esdeveniment sísmic detectat. S'ha de tenir en compte que les alertes s'envien automàticament, sense que l'esdeveniment hagi estat revisat per l'operador qualificat, per la qual cosa, a priori, es desconeix la naturalesa de l'esdeveniment. Una vegada revisat per un operador, s'informa ENAGAS si l'esdeveniment ha estat natural, artificial o una falsa alarma.

5. Vigilancia Sísmica

La red local que gestiona el OE para la vigilancia sísmica en el entorno del almacén subterráneo de gas natural CASTOR, consta de diferentes estaciones sísmicas pertenecientes al propio OE y a las redes nacional del IGN y regional del ICGC. Durante el 2022, el OE ha continuado esta actividad de trabajos geofísicos mediante el "pedido" TIP/90000031490 de la empresa ENAGÁS TRANSPORTE, S.A.U. para el periodo comprendido entre el 1 de enero hasta 31 de diciembre de 2022.

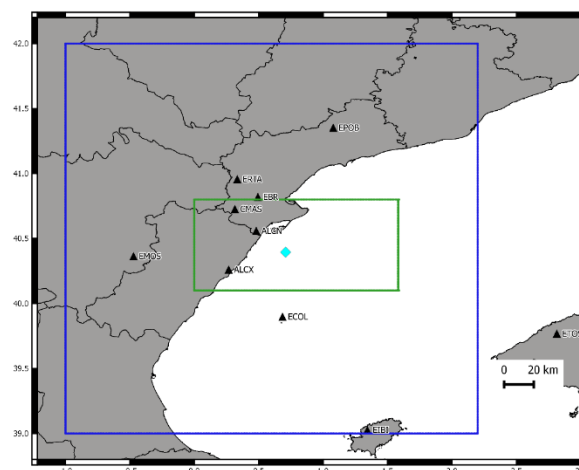


Fig. 17. Detalle de la posición geográfica de las estaciones que componen la red sísmica local a 31 de diciembre de 2022. ALCN y ALCX son estaciones del OE, EBR es una estación que se gestiona conjuntamente entre el OE, que es propietario de los sensores y el sistema de transmisión de datos, y el ICGC, que ha facilitado el digitalizador, CMAS es una estación del ICGC y el resto son estaciones del IGN. El rectángulo verde delimita la zona de interés, de latitud 40,1° a 40,8° y longitud 0° a 1,583°. El rectángulo azul delimita una zona más extensa (latitud 39° a 40° y longitud -1° a 2,2°) de la que también se analizan los sismos ocurridos.

A 31 de desembre de 2022, la xarxa sísmica local que gestiona l'OE per a la vigilància sísmica consta de 10 estacions sísmiques, 2 operades per l'OE, 6 per l'IGN, una per l'ICGC i una entre les dues institucions, l'OE i el ICGC Cal mencionar, però, que l'estació d'Alcanar ha deixat d'estar operativa des de la vesprada del dia 11 de novembre, després de patir uns forts aiguats. Durant l'any 2022 s'han realitzat diferents tasques de manteniment i verificació del sistema per a les dues estacions gestionades per l'OE (ALCN i ALCX).

Durant l'any 2022 s'han registrat 321 esdeveniments sísmics d'origen natural, dels quals hi ha hagut 12 esdeveniments locals, 63 regionals i 246 llunyans (l'epicentre es troba fora de la malla regional). Tant els regionals com els llunyans han estat detectats també per les diferents agències existents: IGN, ICGC, EMSC (European Mediterranean Seismological Centre). Alguns dels esdeveniments locals de menor magnitud no han estat detectats per les agències esmentades anteriorment. Cal esmentar que, a més dels esdeveniments d'origen natural, també es detecten i localitzen explosions que ocorren en pedreres més o menys pròximes, i que és necessari separar dels registres naturals per a no tenir-les en compte en l'estudiar l'activitat sísmica.

Al llarg d'enguany s'han realitzat diverses intervencions a les estacions. En l'estació d'Alcalà de Xivert es van realitzar dues intervencions. En la primera, en detectar-se que no es rebia el senyal, es van comprovar tots els equips, trobant-se un connector en mal estat en el cable d'alimentació. Es va esmenar la deficiència i l'estació va tornar a operar amb normalitat el 19 d'abril. La segona incidència va ser molt més curta, ja que es va comprovar que la part danyada era el router, sent substituït el dia 20 de maig.

Pel que respecta a l'estació d'Alcanar, la tard-nit del dia 11 de novembre, després de fortes tempestes amb gran aparell elèctric, es va deixar de rebre el senyal d'aquesta estació. Es va desplaçar personal de l'Observatori a l'estació i va comprovar que no era un simple

Este servicio de vigilancia contempla las siguientes tareas:

- Mantenimiento de las estaciones instaladas específicamente para el monitoreo de la sismicidad a nivel local, ALCN y ALCX.
- Mantenimiento de los equipos y de la licencia del software "ANTELOPE" necesario para la localización en tiempo real.
- Análisis de datos sísmicos adquiridos por todas las estaciones de la red local.
- Elaboración de informes semestrales, entregables en junio y diciembre de 2021.
- Servicio de alerta en tiempo real.

El servicio de alerta automática está configurado de manera que cada vez que se produce un sismo a una distancia inferior a 30 km respecto de la plataforma CASTOR, el sistema, en tiempo real, localiza y envía una alerta mediante correo electrónico. La alerta informa de la latitud, longitud, profundidad, magnitud y distancia al CASTOR del evento sísmico detectado. Hay que tener en cuenta que las alertas se envían automáticamente, sin que el evento haya sido revisado por el operador cualificado, por lo que, a priori, se desconoce la naturaleza del evento. Una vez revisado por un operador, se informa a ENAGAS si el evento ha sido natural, artificial o una falsa alarma.

El servicio de alerta automática está configurado de manera que cada vez que se produce un sismo a una distancia inferior a 30 km respecto de la plataforma CASTOR, el sistema, en tiempo real, localiza y envía una alerta mediante correo electrónico. La alerta informa de la latitud, longitud, profundidad, magnitud y distancia al CASTOR del evento sísmico detectado. Hay que tener en cuenta que las alertas se envían automáticamente, sin que el evento haya sido revisado por el operador cualificado, por lo que, a priori, se desconoce la naturaleza del evento. Una vez revisado por un operador, se informa a ENAGAS si el evento ha sido natural, artificial o una falsa alarma.

problema de reinici del sistema. L'estació es va traslladar a l'observatori i s'ha arribat a la conclusió que és l'empaquetadora la que està danyada. L'empresa fabricant ja ha descatalogat aquest component i s'estan estudiant diferents alternatives per a la seva substitució

A 31 de diciembre de 2022, la red sísmica local que gestiona el OE para la vigilancia sísmica consta de 10 estaciones sísmicas, 2 operadas por el OE, 6 por el IGN, una por el ICGC y una entre las dos instituciones, el OE y el ICGC, si bien, la estación de Alcanar no está operativa desde la tarde-noche del 11 de noviembre, después de unos fuertes aguaceros. Durante el 2022 se han realizado varias tareas de mantenimiento y verificación del sistema para las dos estaciones gestionadas por el OE (ALCN y ALCX).

Durante 2022 se han registrado 321 eventos sísmicos de origen natural, de los que ha habido 12 eventos locales, 63 regionales y 246 lejanos (el epicentro se encuentra fuera de la malla regional). Tanto los regionales como los lejanos han sido detectados también por las diferentes agencias existentes: IGN, ICGC, EMSC (European Mediterranean Seismological Centre). Algunos de los eventos locales de menor magnitud no han sido detectados por las agencias mencionadas anteriormente. Cabe mencionar que, además de los eventos de origen natural, también se detectan y localizan explosiones que ocurren en canteras más o menos cercanas, y que es necesario separar de los registros naturales para no tenerlas en consideración al estudiar la actividad sísmica.

A lo largo de este año se han realizado diversas intervenciones a las estaciones. En la estación de Alcalà de Xivert se realizaron dos intervenciones. En la primera, al detectarse que no se recibía la señal, se comprobaron todos los equipos, encontrándose un conector en mal estado en el cable de alimentación. Se subsanó la deficiencia y la estación volvió a operar con normalidad el 19 de abril. La segunda incidencia fue mucho más corta, ya que se comprobó que la parte dañada era el router, siendo substituido el día 20 de mayo.

Por lo que respecta a la estación de Alcanar, la tarde-noche del día 11 de noviembre, después de fuertes tormentas con gran aparato eléctrico, se dejó de recibir la señal de dicha estación. Se desplazó personal del Observatorio a la estación y comprobó que no era un simple problema de reinicio del

sistema. La estación se trasladó al observatorio y se ha llegado a la conclusión de que es la empaquetadora la que está dañada. La empresa fabricante ya ha descatalogado este componente y se están estudiando diferentes alternativas para su substitución

6. Activitat Docent

L'any 2022 es van seguir desenvolupant tres projectes de tesi inscrits al Programa de Doctorat de la URL en "Tecnologies de la informació i la seva aplicació en gestió, arquitectura i geofísica" (regulat pel "Real Decreto 99/2011") desenvolupat conjuntament per l'OE i La Salle-URL. El d'en Víctor de Paula, dirigit pel Dr. J.J. Curto, el d'en Omar Cenobrio dirigit pel Dr. P. Quintana i el de na Victoria Canillas dirigit pels Drs. J.M. Torta i S. Marsal. De fet, al juliol d'aquest any, el Sr. Víctor de Paula va defensar amb èxit la seva tesi titulada "Evolució Temporal, Caracterització i Asimetria Nord-Sud de l'Activitat Solar mitjançant Registres de l'Observatori de l'Ebre sobre Grups de Taques i Platges Solars durant 1910-1937" obtenint la qualificació d'excel·lent cum laude. A més, aquest treball va merèixer l'atorgament del Premi Extraordinari del nostre programa de doctorat pel curs 21-22 per aquesta tesi doctoral.

El projecte de tesi de la doctoranda Victoria Canillas Pérez, dirigit pels Drs. J.M. Torta i S. Marsal, avança progressivament amb l'anàlisi de la sensibilitat de la xarxa elèctrica espanyola de transport davant dels corrents induïts geomagnèticament (GIC). Concretament, s'ha analitzat la resposta de la xarxa en funció de la direcció del camp geoelectric aplicat per tal de veure quines direccions predominants provoquen els majors corrents induïts als transformadors i a quines subestacions pertanyen. S'ha estudiat també l'efecte d'eliminar subestacions de la xarxa en cas de perturbació magnètica per tal de veure fins a quin punt el GIC es reparteix entre les subestacions veïnes, analitzant si l'efecte és local o s'estén a grans distàncies de la subestació eliminada. L'estudi s'ha presentat oralment a la 10^a Assemblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica (28 de novembre – 1 de desembre de 2022, Toledo, Espanya).

Aquest any també hem tingut alumnes en pràctiques. Sota la direcció del Dr. J.J. Curto,

6. Actividad Docente

En el año 2022 se siguieron desarrollando tres proyectos de tesis inscritos en el Programa de Doctorado de la URL en "Tecnologías de la información y su aplicación en gestión, arquitectura y geofísica" (regulado por el "Real Decreto 99/2011") desarrollado conjuntamente por el OE y La Salle-URL. El de Víctor de Paula, dirigido por el Dr. J.J. Curto, el de Omar Cenobrio dirigido por el Dr. P. Quintana y el de Victoria Canillas dirigida por los Dres. J.M. Torta y S. Marsal. De hecho, en julio de este año, el sr. Víctor de Paula defendió con éxito su tesis titulada "Evolución Temporal, Caracterización y Asimetría Norte-Sur de la Actividad Solar mediante Registros del Observatorio del Ebro sobre Grupos de Manchas y Playas Solares durante 1910-1937" obteniendo la calificación de excelente cum laude. Además, este trabajo mereció el otorgamiento del Premio Extraordinario de nuestro programa de doctorado por el curso 21-22 por esta tesis doctoral.



Fig. 14. Víctor de Paula rebent el premi Extraordinari del programa de doctorat pel Vicerector de Recerca i Innovació de la URL. Víctor de Paula recibiendo el premio Extraordinario del programa de doctorado por el Vicerector de Investigación e Innovación de la URL.

El proyecto de tesis de la doctoranda Victoria Canillas Pérez, dirigida por los Dres. J.M. Torta y S. Marsal, avanza progresivamente con el análisis de la sensibilidad de la red eléctrica española de transporte frente a las corrientes inducidas geomagnéticamente (GIC). Concretamente, se ha analizado la respuesta de la red en función de la dirección del campo

Katarzyna Mazur de la universitat de Varsòvia (Polònia) va fer unes pràctiques dins del programa Erasmus+ i en Jordi Gómez de la Universitat de Barcelona va fer unes pràctiques en empresa sota la direcció dels Drs. J.M. Torta i S. Marsal.

geoelèctric aplicat per veure què direccions predominants provoquen les majors corrents induïdes a les transformadores i a què subestacions pertanyen. S'ha estudiat també l'efecte d'eliminar subestacions de la xarxa en cas de perturbació magnètica per veure fins a quin punt el GIC es reparteix entre les subestacions veïnes, analitzant si l'efecte és local o s'estén a grans distàncies de la subestació eliminada. L'estudi s'ha presentat oralment a la 10^a Assemblea Hispano-Portuguesa de Geodesia i Geofísica (28 de novembre – 1 de desembre de 2022, Toledo, Espanya).

A pesar de la pandèmia, aquest any també hem tingut alumnes en pràctiques. Sota la direcció del Dr. J.J. Curto, Katarzyna Mazur de la Universitat de Varsòvia (Polònia) va fer unes pràctiques dins del programa Erasmus+ i Jordi Gómez de la Universitat de Barcelona va fer unes pràctiques en empresa sota la direcció dels Drs. J.M. Torta i S. Marsal.

7. Llistats

Listados

A continuació es presenta en forma de llistats les diverses activitats del centre amb les sol·licituds, la producció científica, etcètera, i el personal del centre durant 2022.

A continuación, se presenta en forma de listados las diferentes actividades del centro con las solicitudes, la producción científica, etcétera, y el personal del centro durante 2022.

Sol·licituds

Solicitudes

Durant 2022 s'han cursat les següents sol·licituds (s'inclouen totes les sol·licituds a convocatòries públiques o a fundacions privades, i també les propostes de projectes a entitats privades):

Durante 2022 se han cursado las siguientes solicitudes (se incluyen todas las solicitudes en convocatorias públicas o a fundaciones privadas, y también las propuestas de proyectos a entidades privadas):

- ◆ Convocatoria d'ajuts per donar suport a l'activitat científica dels grups de recerca de Catalunya (SGR-Cat 2021). **Pendent Resolució.**
- ◆ Convocatoria HORIZON-CL4-2022-SPACE-016 – Travelling ionospheric disturbances FORecasting System (T-FORS). **CONCEDIDA** (GA – 101081835). 2023/01/01 – 2024/12/31.

Projectes de Recerca

Proyectos de Investigación

Llegenda:	Leyenda:
1 – Títol del Projecte	<i>1 – Título del Proyecto</i>
2 – Investigador Principal	<i>2 – Investigador Principal</i>
3 – Altres investigadors	<i>3 – Otros investigadores</i>
4 – Entitat financera (Referència)	<i>4 – Entidad financiadora (Referencia)</i>
5 – Durada	<i>5 – Duración</i>

Detección, Monitorización y Modelado de Irregularidades Ionosféricas (MIRA) PGC2018-096774-B-I00

Estefania Blanch; David Altadill

J.J. Curto

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y FEDER

2019-2021 (Prorroga 2022)

Accounting for Climate Change in Water and Agriculture management (ACCWA) 823965-ACCWA Escorihuela, M.J.

Quintana, P.

Horizon 2020 - Reasearch and Innovation Framework Programme. H2020-MSCA-RISE-2018 2019-2023

Irrigation and Drainage monitoring by remote sensing for Ecosystems and Water resources management (IDEWA)

Quintana, P.

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU), Agencia Estatal de Investigación (AEI) y FEDER (PCI2020-112043).

2019-2023

Vulnerabilitat de la Xarxa Elèctrica Espanyola davant de l'Amenaça de Corrents Induïts Geomagnèticament i mesures per a l'Avaluació de Models i Prediccions (IBERGIC-CAST)

S. Marsal; JM Torta

J.J. Curto; G. Solé; O. Cid; A. Núñez; M. Ibañez

Ministerio de Ciencia e Innovación. (PID2020-113135RB-C32)

2021-2024

Plasmasphere Ionosphere Thermosphere Integrated Research Environment and Access services: a Network of Research Facilities (PITHIA-NRF).

Anna Belehaki

D. Altadill, A. Segarra

H2020-INFRAIA-2018-2020 (Intregating and opening research infrastructures of European interest) (GA - 101007599).

2021-2025.

Contractes i Convenis de R+D

Contratos y Convenios de I+D

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol del Contracte	<i>1 – Título del Contrato</i>
2 – Import	<i>2 – Importe</i>
3 – Empresa/Administració (Referència)	<i>3 – Empresa Administración (Referencia)</i>
4 – Durada	<i>4 – Duración</i>

Servicio de “Trabajos Geofísicos”. Renovació comanda 2021
99.716,10 €
ENAGAS Transporte, S.A.U. (TIP/9000031490)
2022

Conveni específic entre l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i l'Observatori de l'Ebre en
matèria de sismologia 2022
8933,99 €
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
2022

Mantenimiento de las series históricas de Geomagnetismo y Aeronomía en la Base Antártica
Española Juan Carlos I
44242,37 €
UTM - CSIC.
2022-2023

IRRIGATION+
51.880,72 €
CNR-IRPI Sub-contract to ESA contract 4000129870/20/I-NB.
2020-2022

SWESNET
17.000,00 €
BIRA-IASB Sub-contract 68730/54.61/SWESNET-56-OEbro to ESA contract
4000134036/21/D/MRP.
2021-2023

EPOS ERIC
4.200,00 €
TCS Governance and Coordination, Geomagnetic Observations, Collaboration Agreement 2022-
2023 (number 07/2021 - CA-TCSGOV-GEOM)
2022

subcontractació del contracte de CNR-IRPI amb la ESA (Contract N. 4000136272/21/IEF.) Projecte
MED+ Hydrology RI Science (4DMed-Hydrology) - EXPRO+
50.000 €

CNR-IRPI Subcontract to ESA Contract N. 4000136272/21/IEF.
2022-2023

Programa INVESTIGO. Grup de recerca en Geofísica (Observatori de l'Ebre) (100045TG6) Personal
tecnològic

66217,84 €

AGAUR. Resolució convocatòria INVESTIGO (DOGC núm. 8598 - 3.2.2022)
2022-2024

Publicacions: Articles

Publicaciones: Artículos

Llegenda:

1 – Títol

2 – Autors

3 – Referència editorial

Leyenda:

1 – Título

2 – Autores

3 – Referencia editorial

A New Standalone Tool for DC-Equivalent Network Generation and GIC Calculation in Power Grids with Multiple Voltage Levels

Marsal, S., Torta, J. M., Canillas-Pérez, V. Curto, J. J.

Space Weather, e2021SW002984. 2022.
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2021SW002984>.

Automatic Detection of Sfe: A Step Forward

Curto Subirats, J.J.; Fischer-Carles, A.; Solé, A.

Atmosphere 2022, 13, 199. <https://doi.org/10.3390/atmos13020199>

Decoupled leaf-wood phenology in two pine species from contrasting climates: Longer growing seasons do not mean more radial growth

J. Julio Camarero; Filipe Campelo; Michele Colangelo; Cristina Valeriano; Anastasia Knorre; Germán Solé; Álvaro Rubio-Cuadrado

Agricultural and Forest Meteorology, Volume 327, 15 December 2022, 109223.
<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.109223>.

Detection of Solar Flares from the Analysis of Signal-to-Noise Ratio Recorded by Digisonde at Mid-Latitudes

Victor de Paula; Antoni Segarra; David Altadill; Juan José Curto; Estefania Blanch

Remote Sens. 2022, 14(8), 1898; <https://doi.org/10.3390/rs14081898>.

Double-scale analysis on the detectability of irrigation signals from remote sensing soil moisture over an area with complex topography in central Italy

Jacopo Dari, Luca Brocca, Pere Quintana-Seguí, Stefano Casadei, María José Escorihuela, Vivien Stefan, Renato Morbidelli.

Advances in Water Resources, 161, 104130 (2022). DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2022.104130>.

Estimating soil moisture conditions for drought monitoring with Random Forests and a simple soil moisture accounting scheme

Yves Tramblay and Pere Quintana Seguí.

Natural Hazards and Earth System Sciences, 22, 4, 1325-1334, 2022 <https://doi.org/10.5194/nhess-22-1325-2022>.

Interactions between precipitation, evapotranspiration and soil-moisture-based indices to characterize drought with high-resolution remote sensing and land-surface model data.

Jaime Gaona; Pere Quintana-Seguí; María José Escorihuela; Aaron Boone; María Carmen Llasat
Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 22, 3461–3485, 2022 <https://doi.org/10.5194/nhess-22-3461-2022>.

Irrigation estimates from space: Implementation of different approaches to model the evapotranspiration contribution within a soil-moisture-based inversion algorithm
Jacopo Dari, Pere Quintana-Seguí, Renato Morbidelli, Carla Saltalippi, Alessia Flammini, Elena Giugliarelli, María José Escorihuela, Vivien Stefan, Luca Brocca.
Agricultural Water Management, 265, 107537 (2022). DOI: 10.1016/j.agwat.2022.107537.

Irrigation Mapping on Two Contrasted Climatic Contexts Using Sentinel-1 and Sentinel-2 Data
Elwan, E ; Le Page, M ; Jarlan, L ; Baghdadi, N ; Brocca, L; Modanesi, S ; Dari, J; Segui, PQ ; Zribi, M
WATER, Volume 14, Issue 5; Article Number 804, DOI 10.3390/w14050804; Published MAR 2022

Multi-instrument detection in Europe of ionospheric disturbances caused by the 15 January 2022 eruption of the Hunga volcano
Tobias G.W. Verhulst; David Altadill; Veronika Barta; Anna Belehaki; Dalia Burešová; Claudio Cesaroni; Ivan Galkin; Marco Guerra; Alessandro Ippolito; Themistocles Herekakis; Daniel Kouba; Jens Mielich; Antoni Segarra; Luca Spogli; Ioanna Tsagouri
J. Space Weather Space Clim., 12 (2022) 35 DOI: <https://doi.org/10.1051/swsc/2022032>

Service of rapid magnetic variations, an update.
Curto, J.J., Segarra, A., Altadill, D. & Chambodut, A.
Geoscience Data Journal, 00, 1–15 (2022). Available from <https://doi.org/10.1002/gdj3.164>

Streamflow droughts aggravated by human activities despite management
Van Loon, A.F.; Rangelcroft, S.;Coxon, G.;Werner, M.;Wanders, N.;Di Baldassarre, G.;Tijdeman, E.;Bosman, M.;Gleeson, T.;Nauditt, A.;Aghakouchak, A.;Breña-Naranjo, J.A.;Cenobio-Cruz, O.;Costa, A.C; et al.
Environmental Research Letters, 17, 4, 044059 DOI: 10.1088/1748-9326/ac5def

The challenge of unprecedented floods and droughts in risk management.
Kreibich, H., Van Loon, A.F., Schröter, K. et al.
Nature 608, 80–86 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04917-5>

The cyclic behaviour in the N-S asymmetry of sunspots and solar plages for the period 1910 to 1937 using data from Ebro catalogues
De Paula, V., Curto, J.J., Olivé, R.
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, stac424,2022.
<https://doi.org/10.1093/mnras/stac424>

The International Reference Ionosphere Model: A Review and Description of an Ionospheric Benchmark
Dieter Bilitza; Michael Pezzopane; Vladimir Truhlik; David Altadill; Bodo W. Reinisch; Alessio Pignalberi
Review of Geophysics, Volume 60, Issue 4, december 2022, e2022RG000792,
<https://doi.org/10.1029/2022RG000792>

The Lehtinen-Pirjola Method Modified for Efficient Modelling of Geomagnetically Induced Currents in Multiple Voltage Levels of a Power Network
Pirjola, R. J., Boteler, D. H., Tuck, L., and Marsal, S.
Ann. Geophys., 40, 205–215, <https://doi.org/10.5194/angeo-40-205-2022>, 2022

Publicacions: Llibres o Capítols de llibres

Publicaciones: Libros o Capítulos de libros

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol	<i>1 – Título</i>
2 – Autors	<i>2 – Autores</i>
3 – Referència editorial	<i>3 – Referencia editorial</i>

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas en la Isla Livingston - Antártica 2021 y campaña 2021-2022

Marsal, S., Solé, G., Torta, J.M., Curto, J.J., Altadill, D., Ibáñez, M., Cid, O.

[En línia; 2022.06.09]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2022.

<<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-livingston> > ISSN: 1885-9712. 156pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas. 2021

Marsal, S., Solé, G., Curto, J.J., Torta, J.M., Alberca, L.F., Carmona, J., Ibáñez, M., Cid, O., Calonge, M., Barroso, M.A.

[En línia; 2022.07.18]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2022.

<<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-ebre>> ISSN: 1885-9704. 130pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas. 2020

Marsal, S., Solé, G., Curto, J.J., Torta, J.M., Alberca, L.F., Carmona, J., Ibáñez, M., Cid, O., Calonge, M., Barroso, M.A.

[En línia; 2022.07.18]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2022.

<<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-ebre>> ISSN: 1885-9704. 134pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones actividad solar. 2020

J.G. Solé; M. Calonge; M.A. Barroso; X. Monllau; O. Cid; M. Blanca

[En línia; 2022.02.28]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2022.

<http://www.obsebre.es/php/meteosol/boletin_solar.php> ISSN 1885-9690

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas en la Isla Livingston - Antártica 2020 y campaña 2020-2021

Marsal, S., Solé, G., Torta, J.M., Curto, J.J., Altadill, D., Ibáñez, M., Cid, O.

[En línia; 2022.02.14]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2022.

<<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-livingston> > ISSN: 1885-9712. 158pp.

Tesis Doctorals

Tesis Doctorales

Llegenda:

- 1 – Títol
- 2 – Doctorant
- 3 – Director de tesi
- 4 – Lloc
- 5 – Data
- 6- Qualificació

Leyenda:

- 1 – Título
 - 2 – Doctorando
 - 3 – Director de tesis
 - 4 – Lugar
 - 5 – Fecha
 - 6 – Calificación
-

Evolución Temporal, Caracterización y Asimetría Norte-Sur de la Actividad Solar mediante Registros del Observatorio del Ebro sobre Grupos de Manchas y Playas Solares durante 1910-1937

Sr. Víctor de Paula Vila

Dr. Juan José Curto Subirats

Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre

14/07/2022

Excel·lent Cum Laude

Comunicacions a Congressos

Comunicaciones en Congresos

Llegenda:

- 1 – Títol
- 2 – Autor
- 3 – Congrés
- 4 – Lloc
- 5 – Data

Leyenda:

- 1 – Título
 - 2 – Autor
 - 3 – Congreso
 - 4 – Lugar
 - 5 – Fecha
-

La e-infraestructura EPOS (The European Plate Observing System)

Jose Luis Fernandez Turiel;I. Bernal;A. G. Camacho;R. Carbonell;J. J. Curto;J. Díaz;A. Geyer

XXI Congreso Geológico Argentino, del 14 al 18 de marzo, 2022, Puerto Madryn (Chubut)

Puerto Madryn (Chubut) Argentina

14/03/2022

HF-Interferometry method to Traveling Ionospheric Disturbances detection

Antoni Segarra, David Altadill

The ESA SWE Service Network Workshop, Darmstadt (Germany)/virtual

Darmstadt (Germany), 10-12/05/2022

11/05/2022

4DMED-Hydrology: capitalizing high resolution Earth Observation data for a consistent reconstruction of the Mediterranean terrestrial water cycle

C. Massari, A. Tarpanelli, F. Aires CNRS, L. Alfieri, F. Avanzi, S. Barbeta, M. Bechtold, L. Brocca, S. Camici, M. Castelli, L. Ciabatta, M. Claus, J. Dari, R. de Jeu, G. De Lannoy, F. Delogu, W. Dorigo, P. Filippucci, S. Gabellani, P. Hulsman, A. Jacob, A. Koppa, H. Lievens, D. Miralles, S. Modanesi, A. Barella, V. Pellet, I. Petrova, I. Greimeister-Pfeil, R. Quast, P. Quintana-Seguí, D. Rains, J. Schellekens, S. Schlaffer, Y. Trambly, R. van der Schalie, M. Vreugdenhil, W. Wagner, L. Zappa, E. Volden.

ESA Living Planet Symposium 2022, 23-27 May 2022, World Conference Center Bonn
Bonn (Germany), 2022.
23/05/2022

Deriving high-resolution soil moisture-based drought indices from remote sensing: towards resilient irrigation practices

Vivien-Georgiana Stefan, María-José Escorihuela, Pere Quintana-Seguí.

ESA Living Planet Symposium 2022, 23-27 May 2022, World Conference Center Bonn
Bonn (Germany), 2022.
24/05/2022

Detection of Solar Flares from the Analysis of Signal-To-Noise Ratio Recorded by Digisonde at Ebro

Segarra, A., de Paula, V., Altadill, D., Curto, J.J., Blanch, E.

EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-7604,
<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-7604>

Viena (Austria) & Online [23-27 May 2022].
24/05/2022

Irrigation Mapping Using SENTINEL-1 and SENTINEL-2 Data

Mehrez Zribi, Ehsan Elwan, Michel Le Page, Lionel Jarlan, Luca Brocca, Sara Modanesi, Jacopo Dari and Pere Quintana Seguí.

International Conference On Advanced Technologies for Signal & Image Processing (ATSIP)
2022, May 24-26 2022, Canada-Tunisia.

May 24-26, 2022, Canada-Tunisia
24/05/2022

Study of historical evolution (1979-2014) of key water cycle variables in the pyrenees using observations and modeled data

Clavera-Gispert, R., Quintana-Seguí, P., Beguería, S., Palazón, L., Zabaleta, A., Cenobio, O., and Barella-Ortiz, A.

EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-7604,
<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-7604>

Vienna, Austria
24/05/2022

Comparing irrigation quantification approaches developed within the Irrigation+ project

Jacopo Dari, Sara Modanesi, Christian Massari, Angelica Tarpanelli, Silvia Barbeta, Gabriëlle De Lannoy, Michel Bechtold, Hans Lievens, Raphael Quast, Mariette Vreugdenhil, Mehrez Zribi, Michel Le Page, Pere Quintana-Seguí, Luca Brocca.

ESA Living Planet Symposium 2022, 23-27 May 2022, World Conference Center Bonn
Bonn (Germany), 2022.
26/05/2022

Improved SAFRAN forcing and ECOCLIMAP-SG datasets to simulate irrigation over the Ebro basin

Anaïs Barella-Ortiz, Pere Quintana-Seguí, Jacopo Dari, Luca Brocca, Víctor Altés, Josep M. Villar, Giovanni Paolini, Maria José Escorihuela, Bertrand Bonan, Jean-Christophe Calvet, Diane Tzanos
EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-7604,

<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-7604>

Vienna, Austria

26/05/2022

Improvement of high and low flow simulation in the hydrological model chain SASER.

Omar Cenobio-Cruz, Pere Quintana-Seguí, Anaïs Barella-Ortiz, Luis Garrote
EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-7604,

<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-7604>

Vienna, Austria

26/05/2022

Study of historical evolution (1979-2014) of key water cycle variables in the pyrenees using observations and modeled data

Roger Clavera-Gispert, Pere Quintana-Seguí, Santiago Beguería, Leticia Palazón, Ane Zabaleta, Omar Cenobio, Anaïs Barella-Ortiz

EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23–27 May 2022, EGU22-7604,

<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-7604>

Vienna, Austria

26/05/2022

Multi-instrument detection in Europe of ionospheric disturbances caused by the 15 January 2022 eruption of the Hunga volcano

Tobias G.W. Verhulst, David Altadill, Veronika Barta, Anna Belehaki, Dalia Burešová, Claudio Cesaroni, Ivan Galkin, Marco Guerra, Alessandro Ippolito, Themistocles Herekakis, Daniel Kouba, Jens Mielich, Antoni Segarra, Luca Spogli, Ioanna Tsagouri

3rd URSI AT-AP-RASC, Gran Canaria, 29 May – 3 June 2022.

Gran Canaria, 29 May – 3 June 2022.

30/05/2022

Ionospheric disturbances in Europe caused by the 2022 Hunga-Tonga volcanic eruption

Tobias Verhulst, David Altadill, Jens Mielich, Luca Spogli, Daniel Kouba, Dalia Burešová, Veronika Barta, Antoni Segarra, Ioanna Tsagouri, Ivan Galkin, Alessandro Ippolito, Claudio Cesaroni, Marco Guerra, Anna Belehaki

8th IAGA/ICMA/SCOSTEP Workshop on Vertical Coupling in the Atmosphere-Ionosphere System, Sopron, Hungary, July 11-15, 2022.

Sopron, Hungary, July 11-15, 2022.

15/07/2022

Estimation of drift velocity of equatorial plasma depletions with Digisonde and GNSS observations

D. Altadill, E. Blanch, A. Segarra, M. Altadill, J. M. Juan

44th COSPAR Scientific Assembly, Athens Greece

Athens Greece, 16-24/07/2022

18/07/2022

Detection of Travelling Ionospheric Disturbances and effects in the HF direction finding

system

A. Segarra, D. Altadill, J. Tölle, S. Unger and E. Blanch
44th COSPAR Scientific Assembly, Athens Greece
Athens Greece, 16-24/07/2022
21/07/2022

LIAISE campaign: Measuring and Modelling Evapotranspiration over Irrigated Terrain in a Semi-Arid Environment

Hartogensis, O., Boone, A., Mangan, M.-R., Bellvert, J., Best, M., Brooke, J., Canut-Rocafot, G., Cuxart, J., Le Moigne, P., Miro, J. R., Polcher, J., Price, J., and Quintana Segui, P.
EMS Annual Meeting 2022, Bonn, Germany, 5–9 Sep 2022. EMS2022-616,
<https://doi.org/10.5194/ems2022-616>.

Bonn, Germany, 5–9 Sep 2022
06/09/2022

PYRENEES STREAMFLOW TREND ANALYSIS COMBINING OBSERVATIONS AND SIMULATIONS

Roger Clavera-Gispert, Pere Quintana-Seguí, Santiago Beguería, Leticia Palazón, Ane Zabaleta, Omar Cenobio, Anaïs Barella-Ortiz
6th MedClivar confrence, Marrakech, Morocco, 4-8 October 2022.

Marrakech, Morocco, 4-8 October 2022.
06/10/2022

Assessing the risk from Geomagnetically Induced Currents to individual transformers of the Spanish power network

S. Marsal, J. M. Torta, P. Piña-Varas, V. Canillas-Pérez, J. Ledo, A. Martí, P. Queralt, A. Marcuello, J.J. Curto

18th European Space Weather Week (ESWW), Zagreb (Croàcia)
Zagreb (Croacia), 24-28 Octubre 2022
24/10/2022

Detection of Travelling Ionospheric Disturbances and effects in the HF direction finding system

A. Segarra, D. Altadill, J. Tölle, S. Unger and E. Blanch
18th European Space Weather Week (ESWW), Zagreb (Croàcia)
Zagreb (Croacia), 24-28 Octubre 2022
24/10/2022

Detection of Solar Flares from the Analysis of Signal-To-Noise Ratio Records from the Ebro Observatory

A. Segarra, V. de Paula, D. Altadill, J.J. Curto, E. Blanch
18th European Space Weather Week (ESWW), Zagreb (Croàcia)
Zagreb (Croacia), 24-28 Octubre 2022
27/10/2022

Expected Geomagnetically Induced Currents in the Spanish islands power transmission grids

J.M. Torta, S.
Marsal, P. Piña-Varas, R. Hafizi, A. Martí, J. Companyà, V. Canillas-Pérez, J.J. Curto, J. Ledo, P. Queralt, A. Marcuello
18th European Space Weather Week (ESWW), Zagreb (Croàcia)
Zagreb (Croacia), 24-28 Octubre 2022

27/10/2022

Future Pyrenees water cycle evolution combining hydrological models.

Roger Clavera-Gispert, Pere Quintana-Seguí, Jean-Philippe Vidal, Omar Cenobio, Leticia Palazón, Anaïs Barella-Ortiz, Santiago Beguería

GESOC conference, Marrakech, Morocco, 7-10 November 2022

Marrakech, Morocco, 7-10 November 2022

07/11/2022

Simulation of irrigation in the Ebro River basin: new meteorological and physiographical datasets to better describe agriculture

Anaïs Barella-Ortiz, Pere Quintana-Seguí, Jacopo Dari, Luca Brocca, Víctor Altés-Gaspar, Josep M. Villar, Giovanni Paolini, Maria José Escorihuela, Bertrand Bonan, Jean-Christophe Calvet, Diane Tzanos, Simon Munier

GESOC conference, Marrakech, Morocco, 7-10 November 2022

Marrakech, Morocco, 7-10 November 2022

09/11/2022

¿Se podrían producir corrientes geomagnéticamente inducidas significativas en las redes de transporte eléctrico de Canarias y Baleares?

TORTA, J. Miquel; MARSAL, Santiago; PIÑA-VARAS, Perla; HAFIZI, Raha; MARTÍ, Anna; CAMPANYÀ, Joan; CANILLAS-PÉREZ, Victoria; CURTO, Juan José; LEDO, Juanjo; QUERALT, Pilar; MARCUELLO, Alex

10ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica

Toledo, 29 Noviembre 2022

29/11/2022

Características del jerk geomagnético ocurrido en 2019 – 2020

PAVÓN CARRASCO, Francisco Javier; MARSAL, Santiago; CAMPUZANO, Saioa A; TORTA, J. Miquel

10ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica

Toledo, 29 Noviembre 2022

29/11/2022

El DI-flux automático del observatorio geomagnético de Isla Livingston (Antártida).

MARSAL, Santiago; TORTA, J. Miquel; CURTO, Juan José; CID, Òscar; IBÁÑEZ, Miquel

10ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica

Toledo, 29 Noviembre 2022

29/11/2022

Indirect measurement of Geomagnetically Induced Currents

MARCUELLO, A.; MARSAL, S.; CAMPANYÀ, J.; QUERALT, P.; TORTA, J.M.; ESTRANY, J.M.; PIÑA-VARAS, P.; CURTO, J.J.; MARTÍ, A.; MITJANAS, G.; HAFIZI, R.; LEDO, J.

10ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica

Toledo, 29 Noviembre 2022

29/11/2022

Modelling induced electric fields in the Iberian Peninsula for different geomagnetic storm scenarios

HAFIZI, Raha; MARTÍ, Anna; MARCUELLO, Alex; PIÑA-VARAS, Perla; MITJANAS, Gemma; QUERALT, Pilar; CAMPANYÀ, Joan; LEDO, Juanjo; TORTA, Joan Miquel; MARSAL, Santi

10ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica

Toledo, 29 Novembre 2022
29/11/2022

Nueva contribución al análisis de la sensibilidad de la red española de transporte eléctrico frente a las GIC

CANILLAS, Victoria; MARSAL, Santiago; TORTA, J. Miquel
10ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica
Toledo, 29 Noviembre 2022
29/11/2022

Assistència a Congressos, Cursos, Jornades, Simposiums *Asistencia en Congresos, Cursos, Jornadas, Simposios*

Llegenda:

1 – Esdeveniment
2 – Assistent
3 – Lloc
4 – Data

Leyenda:

*1 – Evento
2 – Asistente
3 – Lugar
4 – Fecha*

Space Weather Workshop 2022 organized by the University Corporation for Atmospheric Research (UCAR)

J. J. Curto
Online Virtual meeting
26-28/4/2022

EPOS Geomagnetic Observations TCS Board meeting

J.J. Curto; JM Torta; S. Marsal
On-line Virtual meeting. Observatori de l'Ebre
08-10/11/2022

Conferències, Ponències, Taules Rodones *Conferencias, Ponencias, Mesas Redondas*

Llegenda:

1 – Conferenciant/Ponent
2 – Títol
3 – Referència
4 – Lloc
5 – Data

Leyenda:

*1 – Conferenciante/Ponente
2 – Título
3 – Referencia
4 – Lugar
5 – Fecha*

P. Quintana

Teledetecció i modelització per l'estudi i seguiment de la sequera a la conca de l'Ebre
Jornada: Gestió de l'aigua d'ús agrícola en situació d'escassetat

Jornada tècnica en línia. https://ruralcat.gencat.cat/c/document_library/get_file?uuid=8e1f7602-8c43-46b7-86dc-f5dc6425b4e5&groupId=20181
19/01/2022

S. Marsal
25 años de registro en el observatorio geomagnético de Isla Livingston (Antártida). Pasado, presente y retos futuros.
Seminari als estudiant del màster de geofísica de la UCM
Online
22/02/2022

S. Marsal
25 anys de l'Obsevatori de l'Ebre a l'Antàrtida
Commemoració dels 25 anys del registre geomagnètic a l'Antàrtida
Biblioteca Marcel·lí Domingo de Tortosa
04/03/2022

Anaïs Barella-Ortiz, Pere Quintana-Seguí
Towards a better representation of the real water cycle: introducing irrigation in the SASER modelling chain
ACCWA Open Project Day (11/03/22)
Barcelona
11/03/2022

P. Quintana
Funcionament del sistema Terra
Xerrada per als estudiants del Batxillerat Internacional de l'Institut Dertosa
Institut Dertosa, Tortosa (Baix Ebre).
03/05/2022

JJ. Curto and D. Altadill
Objectiu. La Lluna
Pint Of Science
Tortosa
09/05/2022

R. Clavera
PASSAT I FUTUR DELS RECURSOS HÍDRICS DEL PIRINEU: ELS RESULTATS DEL PROJECTE PIRAGUA
Cicle de Conferències: Ebre i Canvi Climàtic
PDE You Tube
29/05/2022

Julie Collignan
Seminari: "Identifying and quantifying the impact of climatic and non-climatic effects on river discharge"

Observatori de l'Ebre
05/07/2022
Jaume Nomen
Observació i control dels satèl·lits i les deixalles espacials
Conferència Setmana de la Ciència

Observatori de l'Ebre
13/11/2022

R. Clavera
Canvi climàtic, evolucions dels règims hidrològics al Pirineu
XXV Trobada d'Espeleòlegs de Catalunya
Olesa de Bonesvalls
19/11/2022

A. Barella
Cap a una millor simulació del cicle real de l'aigua a la conca de l'Ebre: introducció del
reg i anàlisi dels seus efectes hidrològics
Cicle de Conferències: Ebre i Canvi Climàtic
PDE You Tube
24/11/2022

Actes Públics

Actos Públicos

Llegenda:

- 1 – Tipus d'Acte
- 2 – Títol
- 3 – Responsable Coordinador
- 4 – Entitat Col·laboradora
- 5 – Lloc
- 6 – Data

Leyenda:

- 1 – Tipo de Acto*
 - 2 – Título*
 - 3 – Responsable Coordinador*
 - 4 – Entidad Colaboradora*
 - 5 – Lugar*
 - 6 – Fecha*
-

Exposició (del 4 al 30 de març de 2022)
exposició de fotografies 'Una mirada polar'
JM Torta
PTI POLAR del CSIC
Observatori de l'Ebre
Biblioteca Marcel·lí Domingo de Tortosa
04/03/2022

Exposició Cosmocaixa (del 22 de març al 16 d'octubre de 2022)
El Sol. Vivint amb la nostra estrella
D. Altadill
Fundació La Caixa / Science Museum of London
Observatori de l'Ebre
Museu Cosmocaixa (Barcelona)
22/03/2022

Presentació de llibre-còmic
"L'Observatori de l'Ebre en vinyetes" per Toni Termens i M^a José Pinyol
JJ Curto
Estudi Ma de Llapis

Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
29/10/2022

Jornades Portes Obertes, Setmana de la Ciència
Jornada de Portes Obertes. Visita guiada
JJ Curto
Observatori de l'Ebre
-
Observatori de l'Ebre
13/11/2022

Exposició
Còmic Observatori 1904
JJ Curto
Estudi ma de llapis
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
13/11/2022

Personal

Personal

Sublínia/Servei		
Nom	Càrrec	Categoria/Organisme
Sublínea/Servicio		
Nombre	Cargo	Categoría/Organismo
Direcció – Gerència - Administració / Dirección – Gerencia - Administración		
David Altadill	Director	Fundació OE - Professor Titular, URL
Beatriu Domènech ⁽¹⁾	Gerent	Fundació OE
Àngels Codorniu ⁽²⁾	Secretària	Fundació OE
Maria Y. Llarch ⁽³⁾	Tècnica Contract.	Fundació OE
Geomagnetisme i Aeronòmia / Geomagnetismo y Aeronomía		
J. Miquel Torta	Cap Sublínia	Investigador Científic, CSIC; Catedràtic, URL
Juan José Curto	Investigador	Científic Titular, CSIC; Professor Titular, URL
Santiago Marsal	Investigador	Fundació OE
Antoni Segarra	Investigador	Fundació OE - Contracte Interí
Víctor de Paula ⁽⁴⁾	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
Victoria Canillas	Contractada FPI	Universitat Ramon Llull - IBERGIC
Canvi Climàtic / Cambio Climático		
Pere Quintana	Cap Sublínia	Fundació OE
Anaïs Barella	Investigadora	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
Roger Clavera	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
Omar Cenobio	Contractat FPI	Universitat Ramon Llull – HUMID
Observació / Observación		
J. Germán Solé	Cap Servei	Fundació OE - Professor Associat (URL)
Miguel Calonge	Observador	AEMET
Miguel A. Barroso	Observador	AEMET
Informàtica / Informática		
Òscar Cid	Cap Servei	Fundació OE
Xavier Monllau	Auxiliar	Fundació OE
Ferran Bertomeu	Tècnic de suport	Fundació OE
Biblioteca / Biblioteca		
M ^a José Blanca ⁽⁵⁾	Auxiliar	Fundació OE
Manteniment / Mantenimiento		
Miquel Ibáñez	Tècnic Manteniment	Fundació OE

⁽¹⁾ Ampliació a jornada completa al Juliol 2022

⁽²⁾ Jornada reduïda un 20%.

⁽³⁾ Des de febrer de 2022.

⁽⁴⁾ Fins a febrer de 2022 (MIRA).

⁽⁵⁾ Temps Parcial 66,67%.

A Roquetes, 18 de juliol de 2023

Sr. Jaume Serra Casals

Secretari del Patronat de la Fundació
Observatori de l'Ebre

Sra. Ester Capella Farré

Presidenta del Patronat de la Fundació
Observatori de l'Ebre