



Observatori
de
l'Ebre

**MEMÒRIA
D'ACTIVITATS**

**MEMORIA DE
ACTIVIDADES**

2020

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 pels Ajuntaments de Roquetes i de Tortosa, la Diputació de Tarragona, els departaments d'Empresa i Coneixement, i de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, el Servei Meteorològic de Catalunya, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, l'Agència Estatal de Meteorologia, el CSIC, i l'Institut Geogràfic Nacional.

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, destacant més de 2100 títols de publicacions seriades i periòdiques del segle 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.

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. Actualmente se rige por una fundación sin ánimo de lucro y su patronato está compuesto por los Ayuntamientos de Roquetes y Tortosa, la Diputación de Tarragona, los departamentos de *Empresa i Coneixement* y de *Territori i Sostenibilitat* de la Generalitat de Catalunya, el *Servei Meteorològic de Catalunya*, el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*, la Agencia Estatal de Meteorología, el CSIC, y el Instituto Geográfico Nacional.

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 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 2020

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 2020.

MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL OBSERVATORI DE L'EBRE 2020

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 2020.

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>	18
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>	25
4.3.	Variacions Magnètiques Ràpides <i>Variaciones Magnéticas Rápidas</i>	28
4.4.	Biblioteca <i>Biblioteca</i>	29
4.5.	Cultura Científica <i>Cultura Científica</i>	31
4.6.	Comunicació <i>Comunicación</i>	32
5.	Vigilància Sísmica <i>Vigilancia Sísmica</i>	34
6.	Activitat Docent <i>Actividad Docente</i>	37
7.	Llistats <i>Listados</i>	38

1. Relacions Institucionals

Aquest 2020 ha estat fortament influenciat per la situació de pandèmia de la COVID-19. Tot i aquest fet ha hagut una gran activitat institucional a l'Observatori de l'Ebre (OE) comparat amb anys anteriors, destacant tot seguit l'activitat més rellevant.

Durant gener es realitzà una reunió a la seu de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) del President de la Fundació Observatori de l'Ebre (FOE), Sr. Francesc Ollé, amb el president d'AEMET, Sr. Miguel Ángel López González, per a ratificar l'activitat i termes del nou Conveni entre AEMET i la FOE i insistir en la necessitat urgent de signar-lo a la major brevetat possible, degut a la manca de cobertura soferta el passat 2019. La situació de pandèmia va provocar un retard afegit, posant en risc la signatura d'aquest conveni inclòs el 2020. Dues reunions addicionals, entre els presidents, la cap del Dept. de Coordinació, Ana Casals, el delegat Institucional a Catalunya, Antonio Conesa, i el director de l'OE durant febrer i juny van permetre que la signatura del conveni per al quadrienni 2020-23 es fes efectiva al darrer trimestre de 2020. Aquest contempla, a més del programa d'observació meteorològica, activitat de recerca en l'àmbit de la hidrologia i del efectes de la meteorologia espacial.



Fig. 1. Signatura d'un nou conveni de col·laboració entre l'OE i l'ICGC. Firma del conveni de col·laboració entre el OE y el ICGC.

1. Relaciones Institucionales

Este 2020 se ha visto fuertemente influido por la situación pandemia de la COVID-19. A pesar de ello ha habido gran actividad institucional en el Observatorio del Ebro (OE) respecto a años anteriores, destacando la siguiente como más relevante.

Durante el mes de enero se celebró una reunión en la sede de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del presidente de la Fundación Observatorio del Ebro (FOE), Francesc Ollé, con el presidente de la AEMET, Miguel Ángel López González, para ratificar la actividad y los términos del nuevo convenio entre la AEMET y la FOE e insistir en la urgente necesidad de firmarlo lo antes posible, debido a la falta de cobertura sufrida en 2019. La situación de pandemia provocó un retraso adicional, poniendo en riesgo la firma de este convenio incluso en 2020. Dos nuevas reuniones, entre los presidentes, la jefa del Departamento de Coordinación, Ana Casals, el delegado institucional en Cataluña, Antonio Conesa, y el director del OE durante los meses de febrero y junio permitieron que la firma del convenio para el cuatrienio 2020-23 se ratificara en el último trimestre de 2020. Este contempla, además del programa de observación meteorológica, actividad de investigación en el ámbito de la hidrología y de los efectos de la meteorología espacial.

También cabe destacar las reuniones del presidente de la Fundación con diferentes representantes de las administraciones. Entre estas se mencionan las mantenidas con: el director, el Sr. Joan Gómez, y la Subdirectora General de Investigación, Sra. Iolanda Font de Rubinat, del *Departament d'Empresa i Coneixement*; el presidente del *Consell Comarcal de les Terres de l'Ebre* (CCTE), Sr. Xavier Faura; el delegado del Gobierno de la Generalitat en Terres de l'Ebre, D. Xavier Pallarés; el subdelegado del Gobierno en la provincia de Tarragona, D. Joan Sabaté; los diputados provinciales de la Diputació de Tarragona (DITA) de Medio Ambiente, Salud Pública y Territorio, Josep Forasté y Enric

Destaquen també les reunions del president de la Fundació amb diferents representants de les administracions. Entre aquestes en mencionen les mantingudes amb: el director, Sr. Joan Gómez, i la sotsdirectora general de recerca, Sra. Iolanda Font de Rubinat, del Departament d'Empresa i Coneixement; el president del Consell Comarcal de les Terres de l'Ebre (CCTE), Sr. Xavier Faura; el delegat del Govern de la Generalitat a les Terres de l'Ebre, Sr. Xavier Pallarés; el Subdelegat del Govern a la província de Tarragona, Sr. Joan Sabaté; els diputats provincials de la Diputació de Tarragona (DITA) de "Medi Ambient, Salut Pública i Territori", Sr. Josep Forasté i Sr. Enric Adell. Aquestes reunions serviren per discutir sobre l'activitat de l'OE i regularitzar la relació de les diferents administracions, o dels seus ens dependents, amb la FOE. Com resultat d'aquestes, es preparà una proposta de modificació dels estatuts de la FOE i de la seva composició, per adaptar la realitat de l'OE a la legislació vigent, i adscriure-la al sector públic.

També cal destacar la signatura d'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, entre altres coses, iniciar les tasques de caracterització del soroll sísmic de l'estació sísmica de l'OE, la més antiga de Catalunya, i continuar amb l'activitat de preservació i difusió del fons documental en aquest àmbit.

Cal destacar també la celebració d'una nova jornada tècnica virtual per identificar les necessitats del *Instituto Geográfico Nacional* (IGN) en relació amb l'activitat de l'OE i per determinar el contingut objecte d'un futur conveni entre l'IGN i la Fundació OE.

L'OE ha mantingut la seva voluntat de relació institucional amb diferents ens locals per contribuir a la divulgació de coneixement i cultura. Enguany però, aquesta activitat s'ha vist severament reduïda, com a conseqüència del context de pandèmia, a la participació de l'OE a unes activitats virtuals i a un taller i una xerrada en el context de la col·laboració

Adell. Estas reuniones sirvieron para debatir sobre la actividad de la OE y regularizar la relación de las distintas administraciones, o sus órganos dependientes, con la FOE. Como resultado de ello, se preparó una propuesta de modificación de los Estatutos de la FOE y de su composición, para adaptar la realidad del OE a la legislación vigente y adscribirla al sector público.

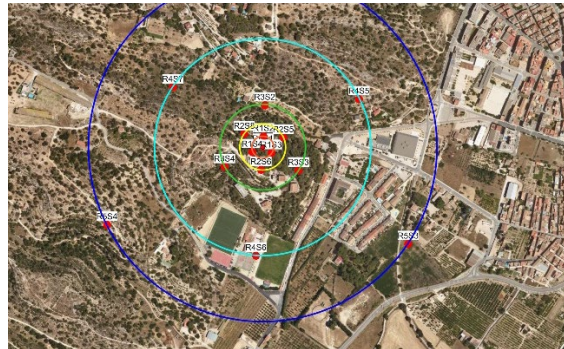


Fig. 2. Distribució de la xarxa de sensors per caracteritzar el soroll sísmic de l'estació sísmica de l'OE. Distribució de la red de sensores para caracterizar el ruido sísmico de la estación del OE.

Tambien cabe destacar la firma de un nuevo convenio de colaboración entre el OE y el *Instituto Cartográfico i Geològic de Catalunya* (ICGC) en materia de sismología. Este ha permitido, entre otras cosas, iniciar las actividades para caracterizar el ruido sísmico de la estación sísmica del OE, la más antigua de Cataluña, y continuar la actividad de difusión y preservación del fondo documental de este ámbito.

Cabe destacar también la celebración de una nueva jornada técnica para identificar las necesidades del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en relación a la actividad del OE y para determinar el contenido objeto de un futuro convenio entre IGN y la Fundació OE.

El OE ha mantenido su voluntad de relación institucional con distintas entidades locales para contribuir a la difusión de cultura y conocimiento. Esta actividad se ha visto severamente reducida en 2020, consecuencia del contexto de pandemia, a la participación del OE a unas actividades virtuales, y un taller y una conferencia en el contexto de la

de l'OE al Batxillerat internacional amb l'Institut Dertosa.

2. Personal

Al 2020 hi ha hagut diferents actuacions en relació al personal, de les que es destaquen les següents.

El mes d'octubre s'incorpora el Dr. Antoni Segarra com a post-doc contractat pel projecte MIRA. El mes de novembre acabà el contracte de la Sra. Mònica Farnós com a Tècnica de Contractació, en acabar-se els fons pressupostaris destinats a tal efecte. També el mes de novembre, la Dra. Estefania Blanch rescindí voluntàriament el seu contracte en plantilla des de 2013.

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.

colaboración del OE al Bachillerato internacional con el Instituto Dertosa.

2. Personal

En 2020 ha habido diferentes acciones en relación con el personal de las que destacamos las siguientes.

El mes de octubre se incorpora el Dr. Antoni Segarra como post-doc contratado por el proyecto MIRA. En noviembre terminó el contrato de la Sra. Mònica Farnós como Técnica de Contratación, al acabarse los fondos presupuestarios a tal efecto. También en noviembre, la Dra. Estefania Blanch rescindió voluntariamente su contrato en plantilla desde 2013.

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. Activitat Científica

3.1 Geomagnetisme i Aeronomia

Una de les activitats de recerca de l'OE és la desenvolupada a la Base Antàrtica Espanyola Juan Carlos I (BAE JCI), on des de les campanyes antàrtiques 1996-1997 i 2004-2005 mantenim un observatori geomagnètic i un sondejador ionosfèric, respectivament. Aquests registres tenen consideració de "sèrie històrica", i el seu manteniment es considera fonamental per seguir mantenint el concepte d'observatori geofísic de referència internacional. Per a la campanya 2019-20 es van desplaçar Miquel Ibañez i Miquel Torta. La seva activitat va consistir en recuperar i processar les dades generades durant la hivernada anterior, efectuar tasques de calibratge, manteniment, supervisió i verificació dels instruments, i preparar l'estació per a la hivernada. Les dades adquirides durant la hivernada i la campanya han estat analitzades amb més detall a l'OE, i els resultats han estat distribuïts a la comunitat científica, sigui compartint-los a través dels servidors dels centres mundials de dades, sigui mitjançant la publicació d'un butlletí que resumeix tot el procediment d'adquisició i procés de dades.

Per generar les dades definitives de l'any 2019 per primera vegada s'han inclòs les observacions realitzades amb el GyroDIF, el nou instrument de mesures absolutes automàtiques. Les mesures d'inclinació han demostrat ser almenys tan bones com les de l'instrument manual. Les mesures de declinació (D) no són tan precises a causa de l'escassa fiabilitat de la determinació del nord veritable proporcionada pel seu giroscopi de fibra òptica. Això s'ha eludit assumint una deriva constant en azimuth del sistema de referència propi del GyroDIF, de manera que permeti enllaçar les mesures automàtiques de D amb les observacions manuals entre campanyes consecutives. Pel que fa al sondejador ionosfèric, tot i que la 2019-20 va

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), donde desde las campañas antárticas 1996-1997 y 2004-2005 mantenemos un observatorio geomagnético y un sondeador ionosférico, respectivamente. Estos registros tienen consideración de "serie histórica", y su mantenimiento se considera fundamental para seguir manteniendo el concepto de observatorio geofísico de referencia internacional. Para la campaña 2019-20 se desplazaron Miquel Ibañez y Miquel Torta. Su actividad consistió en recuperar y procesar los datos generados durante la invernada anterior, efectuar tareas de calibración, mantenimiento, supervisión y verificación de los instrumentos, y preparar la estación para la invernada. Los datos adquiridos durante la invernada y la campaña han sido analizados con mayor detalle en el OE, y los resultados han sido distribuidos a la comunidad científica, sea compartiéndolos a través de los servidores de los centros mundiales de datos, sea mediante la publicación de un boletín que resume todo el procedimiento de adquisición y proceso de datos.

Para generar los datos definitivos del año 2019 por primera vez se han incluido las observaciones realizadas con el GyroDIF, el nuevo instrumento de medidas absolutas automáticas. Las medidas de inclinación han demostrado ser al menos tan buenas como las del instrumento manual. Las medidas de declinación (D) no son tan precisas a causa de la poco fiable determinación del norte verdadero proporcionada por su giroscopio de fibra óptica. Esto se ha eludido asumiendo una deriva constante en azimuth del sistema de referencia propio del GyroDIF, de forma que permita enlazar las medidas automáticas de D con las observaciones manuales entre campañas consecutivas. Por lo que respecta al

ser la primera campanya des que es va instal·lar en la qual no hi va haver registre a causa d'un mal funcionament en la campanya anterior, es van realitzar actuacions relacionades amb el manteniment de les antenes. El sondejador va ser enviat al fabricant per a la seva revisió i en aquests moments es troba ja reparat.

Un procediment semblant s'ha dut a terme en l'àmbit de l'estació geomagnètica de l'OE, que es troba ubicada al terme municipal d'Horta de Sant Joan. S'han generat així tant les dades quasi-definitives mensuals com les definitives de 2019. Concretament, ens hem desplaçat mensualment a aquesta localitat per a fer el manteniment i realitzar les mesures absolutes de referència. S'ha desenvolupat també un programari per a processar les dades d'un nou magnetòmetre variomètric. Un cop calibrades les dades, s'han publicat i s'ha generat un butlletí.

Liderat per la UCM, s'ha participat en un projecte que ha permès, per primera vegada a Espanya, presentar un model candidat per a la generació del Camp Geomagnètic Internacional de Referència. La novetat d'aquest model prové de l'aplicació de l'anàlisi bootstrap per resoldre problemes relacionats amb la inhomogeneïtat de la distribució espacial i temporal de les dades. Aquest nou enfocament permet l'estimació no només dels coeficients de Gauss, sinó també de les seves incerteses.

Gràcies a una col·laboració amb investigadors del GEO3BCN-CSIC i professors de la Facultat de Ciències de la Terra de la UB, hem demostrat la capacitat que tenen els sensors sísmics per detectar l'arribada al planeta dels anomenats 'Sudden Storm Comencements', variacions brusques del camp magnètic terrestre associades a variacions en l'activitat solar.

En l'àmbit del projecte IBERGIC, per al càlcul dels corrents induïts geomagnèticament (GIC) havíem estat utilitzant un mètode tradicional, ja que ho fèiem per a una xarxa de nivell de voltatge únic. Ara, per donar compte de diferents nivells de tensió, hem establert un tractament

sondeador ionosfèric, a pesar de que la 2019-20 fue la primera campanya desde que se instaló en la que no hubo registro debido a un malfuncionamiento en la campaña anterior, se realizaron actuaciones relacionadas con el mantenimiento de las antenas. El sondeador fue enviado al fabricante para su revisión y en estos momentos se encuentra ya reparado.



Fig. 3. *Mesura dels efectes magnètics dels GIC sota la línia elèctrica de 400 kV que uneix les subestacions de Vandellòs i la Plana a la província de Castelló. Medición de los efectos magnéticos de las GIC bajo la línea eléctrica de 400 kV que une las subestaciones de Vandellòs y La Plana en la provincia de Castellón.*

Un procedimiento similar se ha llevado a cabo en el ámbito de la estación geomagnética de Ebro, que se encuentra ubicada en el término municipal de Horta de Sant Joan. Se han generado así tanto los datos casi-definitivos mensuales como los definitivos de 2019. Concretamente, nos hemos desplazado mensualmente a esta localidad para hacer el mantenimiento y realizar las medidas absolutes de referencia. Se ha desarrollado también un software para procesar los datos de un nuevo magnetómetro variomètric. Una vez calibradas los datos, se han publicado y se ha generado un boletín.

Liderado por la UCM, se ha participado en un proyecto que ha permitido, por primera vez en España, presentar un modelo candidato para la generación del Campo Geomagnético Internacional de Referencia. La novedad de ese modelo proviene de la aplicación del análisis bootstrap para resolver los problemas relacionados con la inhomogeneidad de la distribución espacial y temporal de los datos. Este nuevo enfoque permite la estimación no

simplificat que exigeix generar xarxes equivalents formades per nous nodes i les línies corresponents que els connecten. El nostre mètode genera una xarxa equivalent que consta d'un nombre fixe de nodes per subestació independentment del nombre original de transformadors en ella, juntament amb les línies internes que els uneixen. Un d'ells es considera com el punt neutre de la subestació, connectat a terra, mentre que els altres es poden considerar com els busos de les tensions implicades en aquella subestació, que no estan connectats a terra. El mètode resol les lleis dels circuits elèctrics pel corrent que flueix entre els busos i el punt neutre, fet que condueix a la proposta d'una nova formulació, en la qual el nombre d'equacions/incògnites es redueix respecte als mètodes tradicionals.

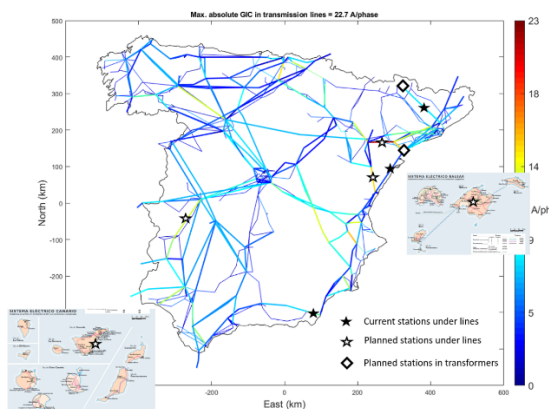


Fig. 4. Mapa que mostra el GIC absolut màxima (en A/fase) que s'hauria registrat durant la tempesta de Halloween al llarg de les línies elèctriques de la xarxa actual d'acord amb el nostre model. Les línies més vulnerables es mostren en colors càlids. Les línies fines representen línies de 220 kV, mentre que les gruixudes són línies de 400 kV. S'indiquen les estacions de mesura actuals i planificades segons les localitzacions més vulnerables, juntament amb les previstes per a Balears i Canàries. Mapa que muestra la GIC absoluta máxima (en A/fase) que se habría registrado durante la tormenta de Halloween a lo largo de las líneas eléctricas de la red actual de acuerdo con nuestro modelo. Las líneas más vulnerables se muestran en colores cálidos. Las líneas finas representan líneas de 220 kV, mientras que las gruesas son líneas de 400 kV. Se indican las estaciones de medida actuales y planificadas según las localizaciones más vulnerables junto con las previstas para Baleares y Canarias.

Després de descobrir que el mètode de font equivalent basat en sistemes de corrents elementals en una esfera funciona molt bé per a la modelització dels corrents equivalents

solo de los coeficientes de Gauss, sino también de sus incertidumbres.

Gracias a una colaboración con investigadores del GEO3BCN-CSIC y profesores de la Facultad de Ciencias de la Tierra de la UB, hemos demostrado la capacidad que tienen los sensores sísmicos para detectar la llegada a nuestro planeta de los llamados 'Sudden Storm Comencements', variaciones bruscas del campo magnético terrestre asociada a variaciones en la actividad solar.

En el ámbito del proyecto IBERGIC, para el cálculo de las corrientes inducidas geomagnéticamente (GIC) habíamos estado utilizando un método tradicional, pues lo hacíamos para una red de nivel de voltaje único. Ahora, para dar cuenta de diferentes niveles de tensión, hemos establecido un tratamiento simplificado que exige generar redes equivalentes formadas por nuevos nodos y las líneas correspondientes que los conectan. Nuestro método genera una red equivalente que consta de un número fijo de nodos por subestación independentemente del número original de transformadores en ella, junto con las líneas internas que los unen. Uno de ellos se considera como el punto neutro de la subestación, conectado a tierra, mientras que los otros pueden considerarse como los busos de las tensiones implicadas en aquella subestación, que no están conectados a tierra. El método resuelve las leyes de los circuitos eléctricos para la corriente que fluye entre los busos y el punto neutro, lo que conduce a la propuesta de una nueva formulación, en la que el número de ecuaciones/incógnitas se reduce con respecto a los métodos tradicionales.

Tras descubrir que el método de fuente equivalente basado en sistemas de corrientes elementales en una esfera funciona muy bien para la modelación de las corrientes equivalentes responsables de eventos de meteorología espacial, que a su vez pueden generar GIC en sistemas tecnológicos terrestres, en la revista Space Weather publicamos una extensión de ese método consistente en la introducción de una

responsables d'esdeveniments de meteorologia espacial, que al seu torn poden generar GIC en sistemes tecnològics terrestres, a la revista Space Weather publicarem una extensió d'aquest mètode consistent en la introducció d'una dependència temporal en la formulació basada en una expansió amb B-splines cúbics, i l'exemplifiquem amb l'anàlisi d'un començament geomagnètic brusca extraordinari ocorregut el 24 de març de 1991.

D'altra banda, després d'haver establert un procediment per validar el modelatge dels GIC mesurant el seu efecte magnètic sota les línies de transport elèctric, es van realitzar observacions diferencials (una sota de la línia i una altra a uns centenars de metres de distància) utilitzant magnetòmetres vectorials. La metodologia aplicada inclou el desplegament de magnetòmetres amb la correcta anivellació i orientació col·locats en contenidors enterrats completament estancs. S'alimenten mitjançant un sistema de panell solar-bateria, i hem desenvolupat un mòdul de transmissió de dades de baix consum utilitzant tecnologia Raspberry-Pi amb connexió GPRS. No obstant això, encara no s'han registrat senyals significatius, ja que l'activitat solar ha correspost a un període de mínim excepcional. Només s'han registrat uns pocs esdeveniments i aquests han generat GIC de no més de 1-2 A, i segons la nostra experiència, corrents de menys d'1 A proporcionen senyals magnètics que amb prou feines superen el llindar de soroll dels nostres sensors.

Tots dos resultats s'han presentat en congressos internacionals i s'estan preparant articles per ser sotmesos a revistes d'alt impacte. Així mateix, a finals d'any s'ha iniciat una col·laboració d'un grup de l'Institut de Física Corpuscular del CSIC-UV, expert en tècniques de Deep Learning, per preparar la sol·licitud d'un nou projecte coordinat a la Convocatòria de Reptes de l'AEI, amb l'objectiu principal de no només entendre i modelar, sinó també pronosticar, d'una forma inèdita al nostre país, els efectes de la

dependència temporal en la formulació basada en una expansió amb B-splines cúbics, y lo ejemplificamos con el análisis de un comienzo geomagnético brusco sobresaliente ocurrido el 24 de marzo de 1991.

Por otro lado, después de haber establecido un procedimiento para validar el modelado de las GIC midiendo su efecto magnético bajo las líneas de transporte eléctrico, se realizaron observaciones diferenciales (una debajo de la línea y otra a unos cientos de metros de distancia) utilizando magnetómetros vectoriales. La metodología aplicada incluye el despliegue de magnetómetros con la correcta nivelación y orientación colocados en contenedores estancos completamente enterrados. Se alimentan mediante un sistema de panel solar-batería, y hemos desarrollado un módulo de transmisión de datos de bajo consumo utilizando tecnología Raspberry-Pi con conexión GPRS. Sin embargo, todavía no se han registrado señales significativas, ya que la actividad solar ha correspondido a un período de mínimo excepcional. Solo se han registrado unos pocos eventos y estos han generado GIC de no más de 1-2 A, y según nuestra experiencia, corrientes de menos de 1 A proporcionan señales magnéticas que apenas superan el umbral de ruido de nuestros sensores.

Ambos resultados se han presentado en congresos internacionales y se están preparando artículos para ser sometidos a revistas de alto impacto. Asimismo, a finales de año se ha iniciado una colaboración de un grupo del Instituto de Física Corpuscular del CSIC-UV, experto en técnicas de Deep Learning, para preparar la solicitud de un nuevo proyecto coordinado a la Convocatoria de Retos de la AEI, con el objetivo principal de no sólo entender y modelar, sino también pronosticar, de una forma inédita en nuestro país, los efectos de la meteorología espacial en la superficie de la tierra.

En cuanto al estudio de los Sfe, se ha revisado todo el conocimiento que actualmente se tiene sobre estos fenómenos y

meteorologia espacial a la superfície de la terra.

Pel que fa a l'estudi dels Sfe, s'ha revisat tot el coneixement que actualment es té sobre aquests fenòmens i s'ha publicat com review a la revista Journal of Space Weather and Space Climate.

En referència a l'activitat en l'àmbit de l'aeronòmia, enguany ha finalitzat el projecte H2020 TechTIDE (GA776011), i aquest 2020 destaquem les publicacions sobre el sistema de detecció i alerta en temps real, HF-INT, de perturbacions ionosfèriques itinerants (Travelling Ionospheric Disturbances, TID) desenvolupat pel grup de l'OE. Aquest producte, juntament amb d'altres del TechTIDE, ha cridat l'atenció de l'Agència Espacial Europea (ESA) i s'està considerant incloure'l a la xarxa de productes per al servei de Meteorologia Espacial de l'ESA. A tal efecte, es preveu preparar una proposta per desenvolupar aquesta xarxa i dotar-la d'un funcionament pre-operacional els propers anys mitjançant un contracte de l'ESA.

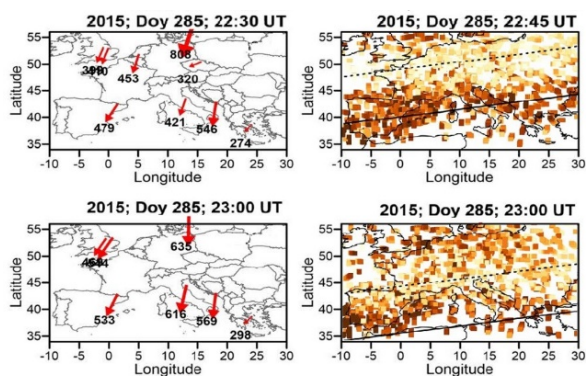


Fig. 6. Exemple de validació de la detecció de TID amb diferents mètodes, on es comparen els mapes dels vectors de velocitat d'una LSTID detectada sobre Europa (esquerra) amb els mapes de perturbació de CTE estimada sobre Europa (dreta) on les línies contínues i discontinúes indiquen la cresta i la vall de la perturbació de CTE respectivament. *Ejemplo de validación de la detección de TID con diferentes métodos, donde se compara los mapas de los vectores de velocidad de una LSTID detectada sobre Europa (izquierda) con los mapas de perturbación de CTE estimada sobre Europa (derecha) donde las líneas continuas y discontinuas indican la cresta y el valle de la perturbación de CTE respectivamente.*

També s'ha publicat un article descrivint la posada en funcionament del sistema d'alerta en temps real TechTIDE, que

se ha publicat com review en la revista Journal of Space Weather and Space Climate.

En referència a la activitat en el àmbit de la aeronòmia este any ha acabat el projecte H2020 TechTIDE (GA776011), y en 2020 destacan las publicaciones sobre el sistema de detección y alerta en tiempo real, HF-INT, de perturbaciones ionosféricas itinerantes (Travelling Ionospheric Disturbances, TID) desarrollado por el grupo del OE. De este producto, junto con otros del TechTIDE, se ha interesado la Agencia Espacial Europea (ESA) y se está considerando incluirlo en la red de productos para el servicio de Meteorología Espacial de la ESA. A tal efecto, se prevé preparar una propuesta para desarrollar esta red y dotarla de un funcionamiento pre-operacional los próximos años mediante un contrato de la ESA.

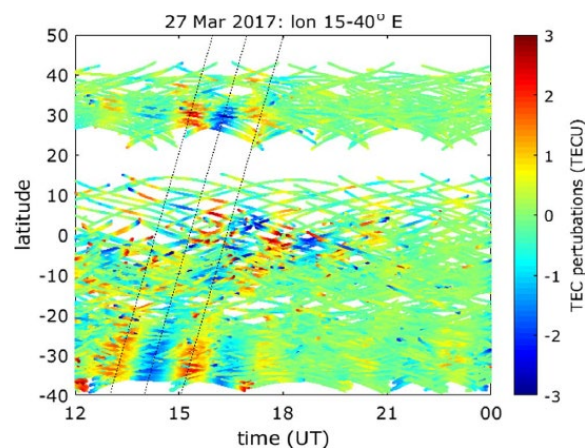


Fig. 5. Exemple que mostra la propagació d'una LSTID des de l'hemisferi Sud, creuant l'equador a l'hemisferi Nord. El gràfic mostra la perturbació de CTE on les línies discontinúes indiquen les crestes i la vall de la perturbació de CTE. *Ejemplo que muestra la propagación de una LSTID desde el hemisferio Sur, cruzando el ecuador, al hemisferio Norte. El gráfico muestra la perturbación de CTE donde las líneas discontinuas indican las crests y el valle de la perturbación de CTE.*

Tambien se ha publicat un artículo describiendo la puesta en funcionamiento del sistema de alerta en tiempo real TechTIDE, que proporciona los resultados de los métodos complementarios de detección de TIDs y los distintos mecanismos potenciales que generan estas TIDs para ayudar a los usuarios a evaluar los riesgos y desarrollar técnicas de mitigación adaptadas a sus aplicaciones. En dicho artículo también se destaca la capacidad

proporcionen els resultats dels mètodes complementaris de detecció de TIDs i els diferents mecanismes potencials que generen aquestes TIDs per a ajudar als usuaris a avaluar els riscos i desenvolupar tècniques de mitigació adaptades a les seves aplicacions. Aquest article també destaca la capacitat de detectar la propagació interhemisfèrica de TIDs.

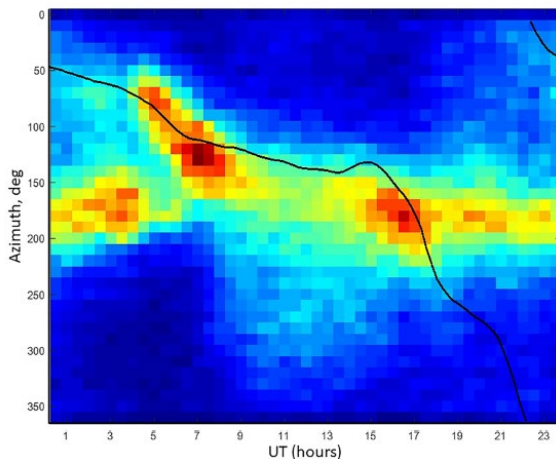


Fig. 7. Distribució de l'azimut de la inclinació ionosfèrica comparat amb la direcció oposada a la velocitat del vent neutre (línia negra) per a 2013. L'azimut es compta en sentit horari des de la direcció Nord. La direcció de l'azimut de l'angle d'inclinació es pot considerar com un indicador de la direcció de propagació de les TIDs (suposant un front d'ona pla de TIDs). La direcció del vent neutre es calcula amb el model TIEGCM. *Distribución del azimut de la inclinación ionosférica en comparación con la dirección opuesta a la velocidad del viento neutro (línea negra) para 2013. El azimut se cuenta en sentido horario desde la dirección Norte. La dirección azimutal del ángulo de inclinación se puede considerar como un indicador de la dirección de propagación de las TID (asumiendo un frente de onda plano de TID). La dirección del viento neutro se calcula con el modelo TIEGCM.*

També volem destacar que en l'àmbit del projecte MIRA (PGC2018-096774-B-I00) s'han publicat resultats sobre les inclinacions ionosfèriques registrades amb la digisonda de l'OE i s'ha establert una distribució climàtica de variacions en forma d'ona als registres d'inclinació presumptament associats a TIDs. El treball suggereix que les TID poden ser generades per la inestabilitat en el camp elèctric entre les regions E i F de la ionosfera. També s'ha comparat la direcció de propagació de les TIDs amb models de vent neutre, observant que les TID tendeixen a propagar-se en direcció contrària al vent

de detectar la propagació interhemisfèrica de TIDs.

Tambien volem destacar que en el àmbito del proyecto MIRA (PGC2018-096774-B-I00) se ha publicado resultados sobre las inclinaciones ionosféricas registradas con la digisonda del OE y se ha establecido una distribución climatológica de variaciones en forma de ondas en los registros de inclinación que se presume están asociados con TIDs. El trabajo sugiere que las TIDs pueden ser generadas por inestabilidad en el campo eléctrico entre las regiones E y F de la ionosfera. También se ha comparado la dirección de propagación de las TIDs con modelos de viento neutro, observando que las TID tienden a propagarse en la dirección opuesta al viento neutro de base durante el día, sugiriendo que las TIDs diurnas se generan por la actividad de ondas de gravedad atmosféricas que se originan en la atmósfera inferior, y que experimentan un efecto de filtrado por el viento de base en su propagación vertical.

Tambien, dentro del proyecto MIRA, se han publicado resultados sobre la relación entre la disponibilidad de un canal de sondeo ionosférico trans-ecuatorial de banda estrecha y de banda ancha con la actividad solar y la actividad ionosférica, mostrando que la actividad de las burbujas de plasma ecuatorial (del inglés EPBs) pueden deteriorar la relación señal-ruido de las comunicaciones ionosféricas por radio transecutoriales.

Tambien se ha desarrollado actividad de verificación del registro ionosférico necesaria para llevar a cabo la investigación antes citada, así como en la reelaboración de los boletines de datos ionosféricos.

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

neutre de base durant el dia, suggerint que les TID diürnes són generades per l'activitat d'ones de gravetat atmosfèrica originades a l'atmosfera inferior, i que experimenten un efecte de filtració pel vent de base en la seva propagació vertical.

Així mateix, dins del projecte MIRA, s'han publicat resultats sobre la relació entre la disponibilitat d'un canal ionosfèric transequatorial de banda estreta i de banda ampla amb l'activitat solar i l'activitat ionosfèrica, demostrant que l'activitat de les bombolles de plasma equatorial (de l'Anglès EPBs) pot perjudicar la relació senyal-soroll de les comunicacions ionosfèriques per radio transequatorials.

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, COSPAR, , ESWW, AGU, etc), així com als *workshops* dels projectes en què participa l'OE.

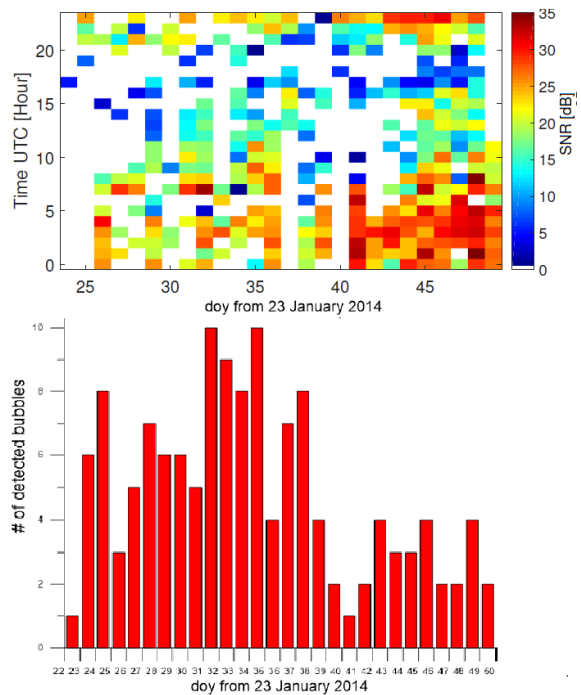


Fig. 8. Comparació de la SNR màxima mesurada en sondejos transequatorials de banda per una freqüència determinada en funció del dia de registre (doy) i el temps de registre (gràfic superior) amb l'activitat d'irregularitats ionosfèriques equatorials (bombolles de plasma EPB) detectades per la ferramenta de detecció d'EPBs de l'OE (gràfic inferior). Comparación de la SNR máxima medida en los sondeos transequatoriales de banda ancha para una frecuencia determinada en función del día de registro (doy) y el tiempo de registro (gráfico superior) con la actividad de irregularidades ionosféricas ecuatoriales (burbujas de plasma EPB) detectadas por la herramienta de detección de EPBs del OE.

3.2 Meteorologia, Hidrologia Física i Canvi Climàtic

L'any 2020 ha estat un any marcat per la pandèmia de Covid-19, no obstant això, la línia de recerca en meteorologia, hidrologia física i canvi climàtic ha continuat el seu treball amb dedicació. L'any ha estat molt fructífer, seguint la tendència de creixement i consolidació d'aquesta línia de recerca.

L'any 2020, aquesta línia de recerca ha publicat quatre articles científics, tots en revistes del primer quartil, s'han enviat 9 contribucions a congressos, hi ha dues tesis en curs, un projecte de recerca nacional, quatre

3.2 Meteorología, Hidrología Física y Cambio Climático

El año 2020 ha sido un año marcado por la pandemia de Covid-19, sin embargo, la línea de investigación en meteorología, hidrología física y cambio climático ha continuado su trabajo con dedicación. El año ha sido muy fructífero, siguiendo la tendencia de crecimiento y consolidación de esta línea de investigación.

En el año 2020, esta línea de investigación ha publicado cuatro artículos científicos, todos en revistas del primer cuartil, se han enviado 9 contribuciones a congresos, hay

projectes de recerca internacionals i un contracte. Aquest treball ha estat possible gràcies a l'esforç del líder del grup, Dr. Pere Quintana, del Dr. Jaime Gaona (post-doc HUMID), del Sr. Omar Cenobio (doctorand FPI HUMID) i del Sr. Jacopo Dari (doctorand en cotutela internacional).

El projecte HUMID, finançat pel Pla Estatal, té com a objectiu estudiar la sequera ibèrica mitjançant models i dades de teledetecció espacial. El Dr. Gaona ha centrat el seu treball en el projecte en l'anàlisi de les interaccions d'indicadors de sequera setmanals, incloent-hi la precipitació, la humitat del sòl i el dèficit d'evapotranspiració. Aquest treball també mostra la rellevància del dèficit d'evapotranspiració com a indicador de sequera i posa de relleu interaccions complexes, anteriors i subseqüents, entre aquesta variable i la precipitació i la humitat del sòl. Aquests resultats són de gran rellevància, ja que mostren la complexitat dels processos de sequera i la pertinència de la teledetecció espacial per conèixer aquests processos en detall. El Sr. Omar Cenobio va començar la seva tesi doctoral, amb una beca FPI en el marc del projecte HUMID, a finals de l'any 2019. La seva tesi, pretén millora el model SASER per tenir en compte processos antròpics, per després estudiar l'impacte que l'home té damunt dels processos de sequera. En aquest primer any el Sr. Cenobio ha iniciat els treballs de millora del model.

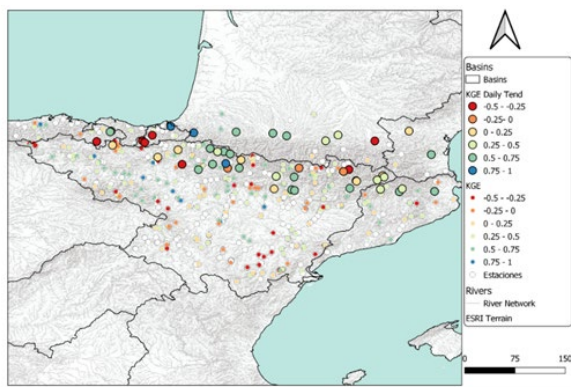


Fig. 9. Mapa del KGE (indicador de qualitat de les simulacions, com més proper a 1, millor) en diferents estacions d'aforament en una agregació temporal diària. Els punts grans corresponen a les estacions de règim natural seleccionades per a la validació. Els punts petits corresponen

dos tesis en curso, un proyecto de investigación nacional, cuatro proyectos de investigación internacionales y un contrato. Este trabajo ha sido posible gracias al esfuerzo del líder del grupo, Dr. Pere Quintana, del Dr. Jaime Gaona (post-doc HUMID), del Sr. Omar Cenobio (doctorando FPI HUMID) y del Sr. Jacopo Dari (doctorando en cotutela internacional).

El proyecto HUMID, financiado por el Plan Estatal, tiene como objetivo estudiar la sequía ibérica mediante modelos y datos de teledetección espacial. El Dr. Gaona ha centrado su trabajo en el proyecto en el análisis de las interacciones de indicadores de sequía semanales, incluyendo la precipitación, la humedad del suelo y el déficit de evapotranspiración. Este trabajo también muestra la relevancia del déficit de evapotranspiración como indicador de sequía y pone de relieve interacciones complejas, anteriores y subsecuentes, entre esta variable y la precipitación y la humedad del suelo. Estos resultados son de gran relevancia, ya que muestran la complejidad de los procesos de sequía y la pertinencia de la teledetección espacial para conocer estos procesos en detalle. El Sr. Omar Cenobio comenzó su tesis doctoral, con una beca FPI en el marco del proyecto HUMID, a finales del año 2019. Su tesis pretende mejora el modelo SASER para tener en cuenta procesos antròpics, para después estudiar el impacto que el hombre tiene sobre los procesos de sequía. En este primer año el Sr. Cenobio ha iniciado los trabajos de mejora del modelo.

El proyecto internacional POCTEFA PIRAGUA estudia la evolución pasada y futura de los recursos hídricos del Pirineo. En este proyecto, nuestro grupo ha elaborado una base de datos meteorológica en malla (SAFRAN) para todo el territorio de los Pirineos, en alta resolución espacial (2,5 km). Con esta base de datos nuestro grupo ha realizado una simulación histórica con SASER, nuestra cadena de modelización hidrometeorológica. Las evaluaciones del modelo SASER (comparaciones con estaciones de medida de caudal) son muy positivas y muestran que el modelo es capaz

a la resta d'estacions que, en general, estan fortament influenciades (pel que és normal que els valors de l'KGE siguin baixos). Els punts blancs corresponen a estacions amb un KGE <-0.5 . *Mapa del KGE (indicador de qualitat de simulació, cuanto más cercano a 1, mejor) en diferentes estaciones de capacidad en una agregación temporal diaria. Los puntos grandes corresponden a las estaciones de régimen natural seleccionadas para su validación. Los puntos pequeños corresponden al resto de las estaciones que generalmente están fuertemente influenciadas (por lo que es normal que los valores KGE sean bajos). Los puntos blancos corresponden a estaciones con un KGE $<-0,5$.*

El projecte internacional POCTEFA PIRAGUA estudia l'evolució passada i futura dels recursos hídrics del Pirineu. En aquest projecte, el nostre grup ha elaborat una base de dades meteorològica en malla (SAFRAN) per a tot el territori dels Pirineus, a alta resolució espacial (2,5 km). Amb aquesta base de dades el nostre grup ha realitzat una simulació històrica amb SASER, la nostra cadena de modelització hidrometeorològica. Les avaluacions del model SASER (comparacions amb estacions de mesura de cabal) són molt positives i mostren que el model és capaç de simular els processos hidrològics naturals en aquesta cadena muntanyosa. Actualment s'està treballant també en la comparació amb els resultats del model hidrològic SWAT (molt diferent de SASER), en la comparació amb dades de satèl·lit i en l'elaboració d'escenaris futurs.

El projecte internacional PRIMA IDEWA té com a objectiu l'estudi de l'impacte del reg en el cicle hidrològic. El projecte se centra, a Espanya, en la zona de reg del canal d'Algerri-Balaguer i en la conca de l'Ebre en el seu conjunt. Al Marroc, el projecte se centrarà en la conca del Tensift. En aquest projecte s'utilitzaran observacions in-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. Amb les dades de satèl·lit es farà un balanç hídric de la zona, incloent-hi el reg. Amb els models, primer mirarem 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. El nostre grup

de simular los procesos hidrológicos naturales en esta cadena montañosa. Actualmente se está trabajando también en la comparación con los resultados del modelo hidrológico SWAT (muy diferente de SASER), en la comparación con datos de satélite y en la elaboración de escenarios futuros.

El proyecto internacional PRIMA IDEWA tiene como objetivo el estudio del impacto del riego en el ciclo hidrológico. El proyecto se centra, en España, en la zona de riego del canal de Algerri-Balaguer y en la cuenca del Ebro en su conjunto. En Marruecos, el proyecto se centrará en la cuenca del Tensift. En este proyecto se utilizarán 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 medible en la zona de Algerri-Balaguer) y en la calidad y la cantidad de agua río abajo. Con los datos de satélite se hará un balance hídrico de la zona, incluyendo el riego. Con los modelos, primero miraremos si estos son capaces de simular los procesos observados y luego se estudiará qué impacto tienen diferentes estrategias de riego, proponiendo las estrategias que sean más beneficiosas para el medio ambiente. Nuestro grupo lidera toda la parte de simulación hidrológica, y hará un trabajo innovador de simulación del riego con el modelo SASER.

El proyecto IRRIGATION +, financiado por la Agencia Espacial Europea (ESA) también pretende estudiar el riego. En este caso, el proyecto utilizará todos los datos de satélite disponibles para cuantificar el riego, esto quiere decir, delimitar las zonas de riego, cuantificar las fechas de riego y cuantificar las cantidades de riego. En la parte de cuantificación del riego, el Observatorio participa en el proyecto a través de la tesis doctoral de Jacopo Dari, que ha estimado las cantidades regadas de riego utilizando datos de teledetección de microondas. Nuestro grupo también realizará simulaciones, en la cuenca del Ebro, donde se utilizarán los diferentes productos de riego generados en el proyecto, para introducirlos en nuestro modelo SASER y así cuantificar la calidad de estos a través de su impacto en los caudales,

lidera tota la part de simulació hidrològica, i farà un treball innovador de simulació del reg amb el model SASER.

El projecte IRRIGATION+, finançat per l'Agència Espacial Europea (ESA) també pretén estudiar el reg. En aquest cas, el projecte utilitzarà 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 participa en el projecte a través de la tesi doctoral de Jacopo Dari, que ha estimat les quantitats regades de reg utilitzant dades de teledetecció de microones. El nostre grup també realitzarà simulacions, a la conca de l'Ebre, on s'utilitzaran els diferents productes de reg generats en el projecte, per introduir-los al nostre model SASER i així quantificar la qualitat d'aquests a través del seu impacte en els cabals, validables amb observacions. A més a més, el nostre grup farà d'enllaç amb els usuaris, principalment la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE) i l'Oficina del Regant de la Generalitat de Catalunya.

A causa de la impossibilitat de realitzar els intercanvis en temps de pandèmia, el projecte ACCWA ha quedat en pausa fins a nou avís. Aquest és una xarxa de recerca amb l'objectiu de fomentar els intercanvis de recerca en teledetecció del cicle de l'aigua i el canvi climàtic i està finançada pel programa H2020.

L'any 2020 ha finalitzat el projecte LIFE CLINOMICS, que va subcontractar l'OE per realitzar una acció pilot d'adaptació al canvi climàtic, tot creant l'Observatori de la Sequera de la Terra Alta. Amb aquest contracte s'ha creat una xarxa d'observació de la humitat del sòl en finques de vinya de la Terra Alta i s'ha creat un sistema d'indicadors de sequera i de recomanacions de reg, que genera butlletins setmanals. El finançament d'aquest observatori finalitzava l'any 2019, però donat el valor de la iniciativa per la Terra Alta, des de l'OE s'ha fet un esforç econòmic per mantenir-lo viu durant l'any 2020 i s'està treballant en la recerca de finançament per consolidar i estendre aquesta iniciativa de servei a la societat.

que son validables con observaciones. Al mismo tiempo, nuestro grupo hará de enlace con los usuarios, principalmente la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y la Oficina del Regante de la Generalidad de Cataluña.

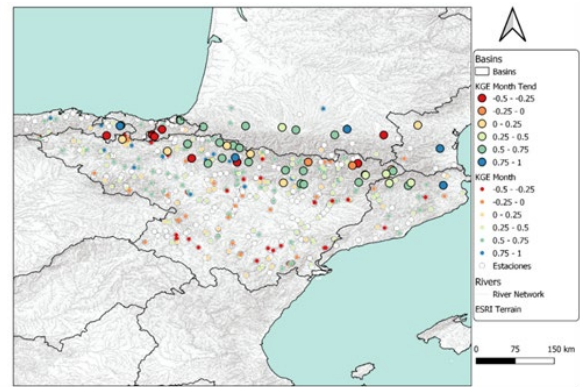


Fig. 10. Com a la Fig. 13; però per una agregació temporal mensual. Como en la Fig. 13; pero para una agregación temporal mensual.

ACCWA es una red de investigación financiada por el programa H2020, que tiene como objetivo fomentar los intercambios de investigación en teledetección del ciclo del agua y el cambio climático. Debido a la imposibilidad de realizar los intercambios en tiempos de pandemia, el proyecto ha quedado en pausa hasta nuevo aviso.

En el año 2020 ha finalizado el proyecto LIFE CLINOMICS, que subcontractó el OE para realizar una acción piloto de adaptación al cambio climático, creando el Observatorio de la Sequía de la Terra Alta. Con este contrato se ha creado una red de observación de la humedad del suelo en fincas de viña de la Terra Alta y se ha creado un sistema de indicadores de sequía y de recomendaciones de riego, que genera boletines semanales. La financiación de este observatorio finalizaba el año 2019, pero dado el valor de la iniciativa para la Tierra Alta, desde el OE se ha hecho un esfuerzo económico para mantenerlo vivo durante el año 2020 y se está trabajando en la búsqueda de financiación para consolidar y extender esta iniciativa de servicio a la sociedad.

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 la seva difusió posterior als centres mundials i 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.

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.



Fig. 11. Captador Hirst de pòl·lens i espores la Xarxa Aerobiològica de Catalunya té instal·lat a la terrassa del pavelló meteorològic. *Captador Hirts de pólenes y esporas*

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 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*.

Por lo que respecta al registro ionosférico, se prosigue con las campañas de registros ionosféricos coordinadas por la red europea de sondeadores DPS4D en el marco del proyecto H2020 TechTIDE. El objetivo es 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 junio, se continúan estas campañas, ahora también en el marco del proyecto MIRA. 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

que la Xarxa Aerobiològica de Catalunya tiene instalado en la terraza del pabellón meteorológico.

Pel que respecta a l'observació ionosfèrica, es continuen realitzant les campanyes de registres ionosfèrics, coordinats per la xarxa europea de sondejadors DPS4D 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 a juny, es continua amb aquestes campanyes, ara també en el marc del projecte MIRA. 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.

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 2020, s'han post-processat i generat les dades definitives de 2019, i s'han elaborat i publicat els butlletins de dades de 2019. Pel que fa a l'estació remota d'Horta de Sant Joan, s'han realitzat canvis en l'adquisició i millorat l'aïllament elèctric entre els diferents element disminuint notablement el soroll. La comparativa entre el nou sensor i l'anterior ha estat positiva i a partir del 18 de març s'utilitza com variòmetre principal el nou sensor LEMI. És destacable el salt molt brusco que es va detectar el dia 15 de desembre. Al accedir a l'estació es va detectar que va haver-hi intrusió i van moure i girar els sensors. Va

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 las mismas características.

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 2020, se han post-procesado y generado los datos definitivos de 2019, elaborándose y publicándose los boletines de datos de 2019. Por lo que respecta a la estación remota de Horta de Sant Joan, se han realizado cambios en la adquisición y mejorado el aislamiento eléctrico entre los diferentes elementos disminuyendo notablemente el ruido. La comparación entre el nuevo sensor y el anterior ha sido positiva y a partir del día 18 de marzo se utiliza como variómetro principal el nuevo sensor LEMI. Es destacable el salto muy brusco que se detectó el 15 de diciembre. Al acceder a la estación se detectó que hubo intrusión y que movieron y giraron los sensores. Fue necesario reorientar los equipos y eliminar los datos de estos días.

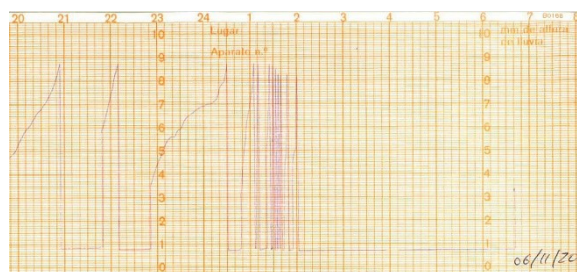


Fig. 12. Detall del registre de precipitació del dia 6 de novembre on es varen recollir 82.5 mm amb una intensitat horària de 66.8 mm/hora, tal i com es pot observar entre la 01 i les 02 TU. Detalle del registro de precipitación del día 6 de noviembre en el que se recogieron 82.5 mm con una intensidad horaria de 66.8 mm/h, tal y como puede observarse entre las 01 y las 02 TU.

Durante el año 2020 ha habido diferentes problemas tanto en el proceso de obtención de las imágenes de la fotosfera solar como en su

caler reorientar-los i eliminar les dades d'aquests dies.

Durant l'any 2020 hi ha hagut diferents problemes tant en el procés d'obtenció de les imatges com en el procés de 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 a 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.

tratamiento, pero se ha podido continuar la serie de fotografías diarias de la fotosfera solar, 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 de Livingston o en el estado de la 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 puede consultar la serie de valores mensuales del número de Wolf desde que se inició su cálculo en el observatorio en 1943.

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 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

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 Española de Vigilancia de Isótopos en Precipitación (REVIP), a la que s'envia una mostra de la pluja recollida per a que quantifiquin la presència de diferents isòtops. Finalment, es manté la col·laboració entre el Centre for Climate Change (C3) de la Universitat Rovira i Virgili (URV) i l'OE, albergant un experiment de camp on s'estudia la influència del calibratge metrològic dels sensors de temperatura així com de la diferència d'abrics meteorològics.

4.2 Infraestructura, Manteniment i Informàtica

El 2020 ha estat un any de força activitat a nivell de sistemes provocada per la inesperada situació de la pandèmia i de lo precipitat que va ser el confinament de bona part de la plantilla del centre al mes de març. A la secció d'informàtica, d'una banda, vam haver d'aplicar el model de teletreball a bona part del personal del centre, havent-lo de formar ràpidament i adaptant les eines de treball presencial al nou model telemàtic. Aquesta fase d'adaptació, ens va agafar en plena migració cap al núvol dels nostres serveis de correu electrònic ubicats a l'OE, fet que va suposar que les coses no s'implementessin tan àgilment com inicialment s'havia previst. Afortunadament, la migració al núvol ha estat clau per al bon funcionament del teletreball del personal del Centre.

Per acomplir la directiva de l'Estat de fer un control horari dels treballadors, l'any 2019 es va adquirir un equipament de fitxatge. Aquest any, amb l'adopció del mode no presencial de treball resultant de la Covid-19, s'ha adquirit un mòdul complementari per tele fitxatge. També, per donar compliment

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. Por último, se mantiene la colaboración entre el Centro para el Cambio Climático (C3) de la Universidad Rovira i Virgili (URV) y el OE, albergando un experimento de campo que estudia la influencia de la calibración metrológica de sensores de temperatura, así como de la diferencia de abrigos meteorológicos.

4.2 Infraestructura, Mantenimiento e Informática

2020 ha sido un año de bastante actividad a nivel de sistemas provocado por la inesperada situación de la pandemia y lo precipitado que fue el confinamiento de buena parte de la plantilla del centro en el mes de marzo. En la sección de informática, por un lado, tuvimos que aplicar el modelo de teletrabajo en buena parte del personal del centro, habiéndolo de formar rápidamente y adaptando las herramientas de trabajo presencial al nuevo modelo telemático. Esta fase de adaptación nos cogió en plena migración hacia la nube de nuestros servicios de correo electrónico ubicados en el OE, lo que supuso que las cosas no se implementaran tan ágilmente como inicialmente se había previsto. Afortunadamente, la migración a la nube ha sido clave para el buen funcionamiento del teletrabajo del personal del Centro.

Para cumplir la directiva del Estado de hacer un control horario de los trabajadores, en 2019 se adquirió un equipamiento de fichaje. Este año, con la adopción del modo de trabajo no presencial, se ha adquirido un módulo complementario para tele-fichaje. También, y para dar cumplimiento legal a la

legal a la prevenció de riscos laborals sobrevinguda per la crisi sanitària a causa de la COVID-19, ens va caler contractar un servei extern per fer una avaluació de riscos biològics davant l'exposició del coronavirus. De les recomanacions d'aquesta avaluació es va adquirir una sèrie d'EPIS (mampares, mascaretes, gels, guants, ...) per auto protegir el personal del centre. A més, i per facilitar el teletreball s'ha proveït pantalles addicionals, càmeres i micròfons per fer videoconferències.

Pel que fa a suport a projectes que es duen a terme a l'OE, s'ha invertit força temps en el desenvolupament del prototip dels sistemes de telemetria del projecte IBERGIC en col·laboració amb el tècnic de manteniment del centre, preparant un sistema de baix consum basat en SBCs Raspberry Pi Zero i diversos complements, que juntament amb programari de desenvolupament propi i serveis d'adquisició remota ubicats en els servidors de l'OE, permeten supervisar en temps real el funcionament de les estacions a la vegada que ens faciliten la descàrrega de les dades enregistrades.



Fig. 13. Alguns dels danys causats pel temporal Glòria a la zona boscosa de l'OE. *Alguno de los daños causados por el temporal Gloria en la zona boscosa del OE.*

En quant a adquisició d'equipament informàtic, destacar la compra de perifèrics per a facilitar el teletreball dels usuaris a la vegada que s'ha participat en la valoració dels requeriments tècnics per a la compra de diversos portàtils i un equip encastat per a suplir les necessitats de bona part dels projectes de les diverses línies de recerca del centre.

prevención de riesgos laborales sobrevenida por la crisis sanitaria a causa de la Covid-19, fue preciso contratar un servicio externo para hacer una evaluación de riesgos biológicos ante la exposición del coronavirus. A partir de las recomendaciones de esta evaluación se adquirió una serie de EPIS (mamparas, mascarillas, geles, guantes, ...) para proteger al personal del centro. Para hacer teletrabajo se ha provisto de pantallas adicionales, cámaras y micrófonos para hacer videoconferencias.

En cuanto a apoyo a proyectos que se llevan a cabo en la OE, se ha invertido bastante tiempo en el desarrollo del prototipo de los sistemas de telemetría del proyecto IBERGIC en colaboración con el técnico de mantenimiento del centro, preparando un sistema de bajo consumo basado en SBCS Raspberry Pi Zero y varios complementos, que junto con software de desarrollo propio y servicios de adquisición remota ubicados en los servidores de la OE, permiten supervisar en tiempo real el funcionamiento de las estaciones a la vez que nos facilitan la descarga de los datos registrados.

En cuanto a adquisición de equipamiento informático, destacar la compra de periféricos para facilitar el teletrabajo de los usuarios a la vez que se ha participado en la valoración de los requerimientos técnicos para la compra de varios portátiles y un equipo embebido para suplir las necesidades de buena parte de los proyectos de las diversas líneas de investigación del centro.

De las actividades propias de mantenimiento destacamos que, tras los intensos episodios de lluvia y viento que acompañaron al temporal Gloria en enero, bastantes pinos de la zona boscosa del OE, próximos a edificios o lugares de paso, cayeron o quedaron en amenaza de caer con el correspondiente peligro para las personas en zonas de tránsito. Se talaron y retiraron todos estos árboles que cayeron o que tenían comprometida su estabilidad con peligro inminente de caer.

Los mismos aguaceros de enero causaron diversos derrumbes de muros de contención

De les tasques de manteniment podem destacar que, després dels intensos episodis d'aigua i vent que van acompanyar al temporal Glòria del mes de gener, bastants pins del bosc que hi havien a l'Observatori i que estaven pròxims a edificis o llocs de pas van caure i altres van quedar en amenaça de caure amb el corresponent perill per a les persones que transitaven per allí. Es van talar i enretirar tots aquests arbres que van caure o que tenien compromesa la seua estabilitat amb perill imminent de caure.

Els mateixos aiguats del mes de gener van causar diverses solsidetes en marges de contenció de terres. Per motius de seguretat, es va reconstruir el marge que estaven al costat dels camins: un al darrera de l'astronòmic (5,5 m lineals), l'altre a la corba del magnètic i, un tercer, prop de la biblioteca, el qual amenaçava de tombar l'arqueta del clavegueram. Finalment, aquestes pluges també van evidenciar gotelles i desperfectes en les teulades, sent necessàries reparacions i pintura dels sostres d'alguns pavellons.

Una altra actuació important fou el desmantellament i retirada necessària dels postes de 20 metres d'alçada despleats al llarg del barranc que bordeja la finca del centre i que sustentaven una de les antenes de l'antic sondejador, ara en desús. Les bases d'aquest postes es van anant deteriorant amb el temps, i un d'ells va caure sobre una finca posant en perill a les persones en trànsit per la zona. Una inspecció tècnica va mostrar que la resta dels postes també estaven en perill de caiguda així que es va procedir a enretirar-los en la seua totalitat.

A principis d'aquest any, s'ha continuat fent el manteniment i les mesures in situ a l'estació geofísica que tenim a la base Juan Carlos I. Tanmateix a final d'any no s'ha anat a l'Antàrtida per la pandèmia, encara que s'ha preparat materials i manuals i documentació per a la campanya amb per a que els tècnics de la UTM puguin fer algunes actuacions allí.

Per altra banda, durant tot l'any s'ha fet el desplegament de magnetòmetres a diferents estacions remotes per al projecte IBERGIC.

de tierra. Por motivos de seguridad, se reconstruyó estos muros que estaban junto a los caminos: uno detrás del astronómico (5,5 m lineales), el otro en la curva del magnético y, un tercero, cerca de la biblioteca, el cual amenazaba de derribar la arqueta del alcantarillado. Finalmente, estas lluvias también evidenciaron goteras y desperfectos en los tejados, siendo necesaria la reparación y pintura de techos en varios pabellones.

Otra actuación destacable fue el desmantelamiento y retirada necesaria de los postes de 20 metros de altura despleados a lo largo del barranco que bordea la finca del centro que sustentaban una antena del antiguo sondeador, ahora en desuso. Las bases de estos postes se fueron deteriorando con el tiempo y uno de ellos cayó sobre una finca poniendo en peligro a las personas en tránsito por la zona. Una inspección técnica mostró que el resto de los postes también estaban en peligro de caída así que se procedió a retirarlos en su totalidad.



Fig. 14. Detall dels desperfectes en un dels murs de contenció causats pel temporal Glòria. Detalle de los desperfectos causados en uno de los muros de contención causados por el temporal Gloria.

A principios de este año, se ha continuado haciendo el mantenimiento y las medidas in situ en la estación geofísica que tenemos en la base Juan Carlos I. Sin embargo, a finales de año no se ha ido a la Antártida por la pandemia, aunque se ha preparado materiales y manuales y documentación para la campaña con la esperanza de que los técnicos de la UTM puedan hacer algunas actuaciones allí.

Por otra parte, durante todo el año se ha hecho el despliegue de magnetómetros a diferentes estaciones remotas para el proyecto

S'ha proveït de tubs de cobertura, control i telemetria en base a plaques de microprocessadors Raspberry Pi donant-se suport des de la part de disseny, construcció, test i instal·lació in situ. També s'ha proveït alimentació a partir de plaques fotovoltaïques per dotar-los de major autonomia. A més a més, es van realitzar actuacions per aïllar elèctricament alguns equips de registre del camp magnètic al detectar entre ells problemes d'interferències.

Finalment, s'ha hagut de resoldre fuites d'aigua en les canonades d'aquest suminiestre i substituir la bomba de pressió, actuar en els desgües de la residència d'investigadors, substituir el SAI del magnètic i les bateries de la centraleta de foc, reparar el cablejat de la càmera de control d'accés al centre, rectificar i aluminitzar l'espill del telescopi Schmidt i reparar varies targes dels fancoils del pavelló d'investigadors.

4.3 Variacions Magnètiques Ràpides

Des del Servei, s'ha continuat 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.

S'ha completat la llista dels SC (de l'Anglès *Sudden Comencement*) detectats en l'any 2020 a partir de l'anàlisi dels magnetogrames dels cinc observatoris de baixa latitud de referència i s'ha confeccionat la taula amb les dades característiques de cadascun. També s'ha completat la llista dels Sfe. Cal notar que 2020 ha estat un any de mínim d'activitat solar, cosa que implica pocs esdeveniments tipus Sfe i SC..

IBERGIC. Se ha provisto de tubos de cobertura, control y telemetría en base a placas de microprocesadores Raspberry Pi dando apoyo a los investigadores desde la parte de diseño, construcción, test hasta la instalación in situ. También se ha provisto de alimentación a partir de placas fotovoltaicas para dotarlos de mayor autonomía. Además, se realizaron actuaciones para aislar eléctricamente algunos equipos de registro del campo magnético al detectar interferencias entre ellos.

Finalmente se han tenido que resolver fugas de agua en las tuberías de suministro y sustituir la bomba de presión, actuar en los desgües de la residencia de investigadores, sustituir el SAI del magnético y las baterías de la centralita de incendio, reparar el cableado de la cámara de control de acceso al centro, rectificar y aluminizar el espejo del telescopio Schmidt y reparar varias tarjetas de los fancoils del pabellón de investigadores.

4.3 Variaciones Magnéticas Rápidas

Desde el Servicio se ha continuado 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.

Se ha completado la lista de los SC (del inglés *Sudden Comencement*) detectados en 2020 a partir del análisis de los magnetogramas de los cinco observatorios de baja latitud de referencia y se ha elaborado la tabla con los datos característicos de cada uno. También se ha completado el listado de los Sfe. Hay que notar 2020 ha sido un año de mínimo de actividad solar, que implica pocos eventos de tipo Sfe y SC.

4.4 Biblioteca

Aquest any 2020, utilitzant el programari Sierra de catalogació, s'han catalogat 85 documents i 2 revistes al catàleg de la xarxa de biblioteques, aplicant les noves regles de catalogació RDA (<http://cataleg.url.edu>). Al igual que anys anteriors, la major part d'aquests exemplars catalogats són documents procedents del trasllat de la biblioteca Borja de Sant Cugat l'any 2010. Tots ells pertanyen al fons de ciències patrimonial de la biblioteca de l'Observatori de l'Ebre i a la biblioteca de la revista Ibérica.



Fig. 15. Una part del fons classificat, la major part pertany a la biblioteca de la revista Ibérica. *Una parte del fondo clasificado, la mayor parte pertenece a la biblioteca de la revista Ibérica.*

El fons traslladat de la biblioteca Borja es conservava en més de 100 caixes. Aquest any s'ha realitzat una revisió completa d'aquest fons, i amb la col·laboració desinteressada del Sr Manuel Alonso, s'ha seleccionant i traslladat la totalitat dels exemplars anteriors al 1900 i a la sala principal de la biblioteca per catalogar. La resta, que és posterior al 1900, s'ha classificat en temàtiques per prioritzar una catalogació posterior: uns 16 metres lineals d'estanteries de física, 11 de

4.4 Biblioteca

Este año 2020, utilizando el programa *Sierra* de catalogación, se han catalogado 85 documentos y 2 revistas en el catálogo de la red de bibliotecas, aplicando las nuevas reglas de catalogación RDA (<http://cataleg.url.edu>). Al igual que en años anteriores, la mayor parte de estos ejemplares catalogados son documentos procedentes del traslado de la biblioteca Borja de Sant Cugat el año 2010. Pertenecen todos ellos al fondo de ciencias patrimoniales de la biblioteca del Observatorio del Ebro y a la biblioteca de la revista Ibérica.

El fondo trasladado de la biblioteca Borja se conservaba en unas 40 cajas. Este año se ha realizado una revisión completa de este fondo, y con la colaboración desinteresada del Sr. Manuel Alonso, se ha seleccionando y trasladado la totalidad de los ejemplares anteriores al 1900 a la sala principal de la biblioteca para catalogar. El resto, que es posterior al 1900, se ha clasificado en temáticas para priorizar una catalogación posterior: unos 16 metros lineales de estantes de física, 11 de matemáticas, y más de 10 metros de diferentes materias como geología, biología i botánica. Por otro lado, de este mismo fondo, se han separado los libros que pertenecen a la biblioteca de la revista Ibérica, unos 18 metros.

Se ha procedido a la reubicación de varias colecciones y revistas a la sala de la biblioteca con la finalidad de obtener espacio en los armarios compactos para los libros del siglo XIX que se van catalogando. También se han llevado a cabo tareas encaminadas a facilitar la catalogación posterior de documentos no catalogados al CCUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitat de Catalunya <https://www.csuc.cat/ca/biblioteques/cataleg-collectiu-de-les-universitats-de-catalunya-ccuc>).

matemàtiques, i més de 10 metres de diferents matèries com geologia, biologia i botànica. Per altra banda, d'aquest mateix fons, s'han separat els llibres que pertanyen a la biblioteca de la revista Ibèrica, els quals ocupen uns 18 metres.

S'ha procedit a la reubicació de varies col·leccions i revistes a la sala de la biblioteca amb la finalitat d'obtenir espai dintre dels armaris compactus per als llibres del segle XIX que es van catalogant. També s'ha dut a terme tasques encaminades a facilitar la catalogació posterior de documents no catalogats al CCUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya <https://www.csuc.cat/ca/biblioteques/catalog-collectiu-de-les-universitats-de-catalunya-ccuc>).

Seguint la tasca de conservació del patrimoni, s'han realitzat feines de condicionament sobre un conjunt de material fotogràfic principalment de vidre. Aquest conjunt consta d'unes 40 fotografies de principis del segle XX, 35 fotografies de 30 x 40 cm, i 5 de 25 x 25 cm. La major part són fotografies de núvols i realitzades a l'Observatori de l'Ebre. Per tal de minimitzar la degradació que pot produir la acidesa i la humitat sobre aquest material, s'han netejat i col·locat en sobres de paper barrera de conservació. Per les seves dimensions s'han guardat en dues caixes de conservació separades.

A finals d'aquest 2020, s'ha començat amb el canvi cap a un nou Sistema de Gestió de les Biblioteques a la URL. El programari *Sierra* que fem servir actualment a la xarxa de biblioteques s'ha de reemplaçar pel sistema *Alma*. En aquest sentit s'ha realitzat des de la URL accions per a la preparació de la migració de *Sierra* a *Alma* garantint un correcte traspàs de dades. Seguint les recomanacions de la URL, la Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre, ha realitzat una sèrie de correccions als seus registres del catàleg: revisió i rectificació d'ubicacions genèriques de registres d'ítems i de fons; revisió de signatures duplicades; fusionar registres;

Siguiendo la tarea de conservación del patrimonio, se han realizado trabajos de acondicionamiento sobre un conjunto de material fotográfico principalmente de vidrio. Este conjunto consta de unas 40 fotografías de principios del siglo XX, 35 fotografías de 30 x 40 cm, y 5 de 25 x 25 cm. La mayor parte son fotografías de nubes que fueron realizadas en el OE. Con el fin de minimizar la degradación que puede producir la acidez y la humedad sobre este material, se han limpiado y colocado en sobres de papel barrera de conservación. Por sus dimensiones se han guardado en dos cajas de conservación separadas.

A finales de este año 2020, se ha iniciado el cambio hacia un nuevo Sistema de Gestión de Bibliotecas en la URL. El programa *Sierra* que se utiliza actualmente en la red de bibliotecas, se ha de reemplazar por el sistema *Alma*. En este sentido se han realizado desde la URL acciones encaminadas a la preparación de la migración de *Sierra* a *Alma* para garantizar un correcto traspaso de los datos. Siguiendo las recomendaciones de la URL, la Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre, ha realizado una serie de correcciones en sus registros del catálogo: revisión y rectificación de ubicaciones genéricas de registros de ítem y de fondos; revisión de signatures duplicadas; fusionar registros; creación de campos en registros de fondos y de bibliográficos.



Fig. 16. Caixa amb fotografies de vidre conservades en sobres de paper barrera. Caja con fotografías de vidrio conservadas en sobres de papel barrera.

creació de camps en registres de fons i de bibliogràfics.

Per finalitzar, aquest any s'han servit 18 peticions de còpies de documents del nostre fons, majoritàriament s'han proporcionat a persones o centres externs, i s'han ates més de 20 consultes internes i externes, tant a persones o entitats nacionals com de l'estranger.

4.5 Cultura Científica

L'OE ha continuat fent activitats de divulgació de la ciència, mantenint la cultura científica com a pilar fonamental dins de les accions pròpies del centre. Durant 2020; però, degut a la sobrevinguda pandèmia del Covid-19 i les restriccions a la mobilitat d'aquest any s'han anul·lat gairebé totes les activitats de divulgació que altres anys fèiem com Fira "ExpoEbre", Pint of Science, Setmana de la Ciència, observacions astronòmiques, visites o tallers. Destaquem la participació de l'OE al Webinar de la Xarxa SPMN sobre la importància de la vigilància d'asteroides i meteorits al seu canal de YouTube (<http://youtu.be/OcPstsPpeoM>), i un taller i una xerrada en el context de la col·laboració de l'OE al Batxillerat internacional amb l'Institut Dertosa.



Fig. 17. Participació de l'OE al Webinar de la Xarxa SPMN. Participación del OE en el Webinar de la Red SPMN.

Finalmente, este año se han servido 18 peticiones de copias de documentos de nuestro fondo, mayoritariamente se han proporcionado a personas o centros externos, y se han atendido más de 20 consultas internas y externas, tanto a personas o entidades nacionales como del extranjero.

4.5 Cultura Científica

El OE ha seguido realizando actividades de divulgación de la ciencia, manteniendo la cultura científica como un pilar fundamental dentro de las acciones propias del centro. Sin embargo, debido a la sobrevenida pandemia del Covid-19 y a las restricciones de movilidad, en 2020 se han anulado casi todas las actividades de que hacíamos en otros años como al Feria "ExpoEbre", Pint of Science, Semana de la Ciencia, observaciones astronómicas, visitas o talleres. Destacamos la participación del OE en el Webinar de la Red SPMN sobre la importancia de la vigilancia de asteroides y meteoritos en su canal de YouTube (<http://youtu.be/OcPstsPpeoM>) y un taller y una conferencia en el contexto de la colaboración del OE al Bachillerato con el Instituto Dertosa.



Fig. 18. Participació de l'OE al taller – xerrada a l'institut Dertosa. Participación del OE en el taller – conferencia en el instituto Dertosa.

Les activitats de Cultura Científica són de gran valor per l'OE, ja que serveixen per donar a conèixer la seva tasca i el seu patrimoni, tot apropant-lo a la societat. Tot i el context de 2020 s'ha continuat l'esforç divulgar l'activitat de l'OE a les Xarxes Socials.

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.



Fig. 19. El Facebook de l'OE.

A nivell de xarxes socials, l'Observatori continua augmentant el seu impacte. En total, l'Observatori té 3075 seguidors al Facebook (+4 % respecte l'any passat) i 1900 seguidors

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 2020, 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.



Fig. 20. El Twitter de l'OE.

El OE ha seguit apareixent en la premsa regularment, sent els temes de més impacte els relacionats amb efemèrides meteorològiques, la investigació del OE, i la estructura de la Fundació.

En cuanto a las redes sociales, el OE sigue aumentando su impacto. En total, el OE tiene 3075 seguidores en Facebook, un 4% más respecto a 2019, y 1900 seguidores en

al Twitter (+4 %). L'augment de seguidors no ha estat tan important com en anys anteriors, però encara significatiu donat el context de 2020. A això hi hem de sumar els més de 1000 subscriptes a la llista de difusió d'activitats de divulgació.

Twitter, también con un 4% más. El aumento de seguidores no ha sido tan importante como en años anteriores, pero significativo dado el contexto de 2020. A esto hay que añadir los más de 1000 suscritos a la lista de distribución de actividades de divulgación.

5. Vigilància Sísmica

Com ja s'ha comentat en memòries anteriors, la xarxa local que gestiona l'OE per la vigilància sísmica a l'entorn del magatzem subterrani de gas natural CASTOR, consta de diferents estacions sísmiques pertanyents al propi OE i a les xarxes nacional de l'IGN i regional de l'ICGC. Durant el 2020, l'OE ha continuat aquesta tasca de treballs geofísics mitjançant la comanda TIP/90000029524 de l'empresa ENAGÁS Transporte, S.A.U. per al període de 1 de gener a 31 de desembre de 2020.

Aquest servei de monitoratge contempla les següents tasques. Manteniment de les estacions instal·lades específicament per al monitoratge de la sismicitat a nivell 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, lliurables a juny i desembre de 2020. 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 a ENAGAS si l'esdeveniment ha estat natural, artificial o una falsa alarma.

A 15 de desembre de 2020, 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,

5. Vigilancia Sísmica

Cómo ya se ha comentado en memorias anteriores, 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 2020, el OE ha continuado esta actividad de trabajos geofísicos mediante el "pedido" TIP/90000029524 de la empresa ENAGÁS TRANSPORTE, S.A.U. para el periodo comprendido entre el 1 de enero hasta 31 de diciembre de 2020.

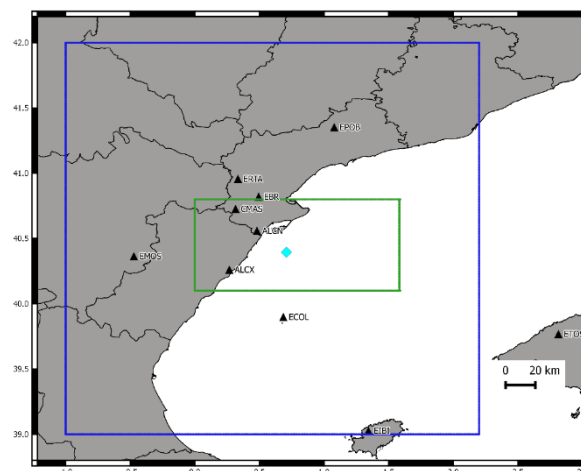


Fig. 21. Detall de la posició geogràfica de les estacions que componen la xarxa sísmica local a 15 de desembre de 2020. ALCN i ALCX són estacions de l'OE, EBR és una estació que es gestiona conjuntament entre l'OE, qui és propietari dels sensors i el sistema de transmissió de dades, i l'ICGC, qui ha facilitat el digitalitzador, CMAS és una estació de l'ICGC i la resta són estacions de l'IGN. El rectangle verd delimita la zona d'interès, de latitud 40,1° a 40,8° i longitud 0° a 1,583°. El rectangle blau delimita una zona més extensa (latitud 39° a 40° i longitud -1° a 2,2°) de la qual també s'analitzen els sismes ocorreguts. Detalle de la posición geográfica de las estaciones que componen la red sísmica local a 15 de diciembre de 2020. 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.

una per l'ICGC i una entre les dues institucions, l'OE i el ICGC. Durant el 2020 s'han realitzat varies tasques de manteniment i verificació del sistema per a les dues estacions gestionades per l'OE (ALCN i ALCX).

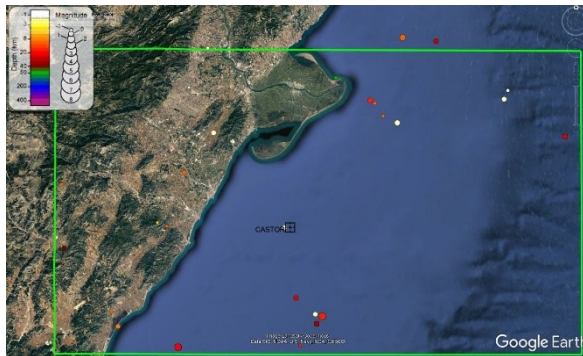


Fig. 22. Localització dels sismes locals ocorreguts durant el 2020. La mida fa referència a la magnitud i el color a la profunditat de l'hipocentre. *Localización de los sismos locales ocurridos durante 2020. El tamaño hace referencia a la magnitud y el color a la profundidad del hipocentro.*

Durant 2020 s'han registrat 535 esdeveniments sísmics d'origen natural, dels quals hi ha hagut 19 esdeveniments locals, 108 regionals i 408 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 destacar que, a més dels esdeveniment d'origen natural, també es revisen i detecten explosions que ocorren en canteres més o menys properes. Aquestes explosions cal separar-les dels registres naturals per tal de no tenir-les en compte a l'estudiar l'activitat sísmica.

Destaquem que el dia 23 de febrer de 2020 es va enregistrar un terratrèmol de magnitud de 2.9 essent el terratrèmol local de magnitud més gran enregistrarat durant aquest 2020. El nombre total de sismes propers al magatzem CASTOR ha estat similar als altres anys en que no hi va haver activitat al magatzem. També destaquem que l'estació d'Alcalà de Xivert va sofrir un acte vandàlic, trobant-se

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 2020. 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.

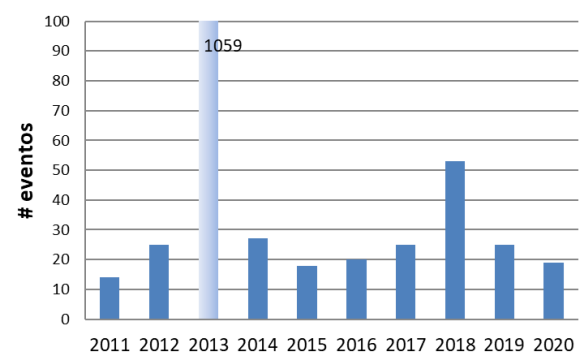


Fig. 23. Evolució del nombre d'esdeveniments sísmics enregistrats anualment per la xarxa local que gestiona l'OE des de 2011 fins a 15 de desembre de 2020. *Evolución del número de eventos sísmicos registrados anualmente por la red local que gestiona el OE desde 2011 hasta 15 de diciembre de 2020.*

A 15 de diciembre de 2020, 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

trencada la maneta que permetia obrir la trapa d'entrada i dificultant-ne l'accés. Es va procedir a la reparació, augmentant les mesures per evitar que aquest incident es torni a repetir.

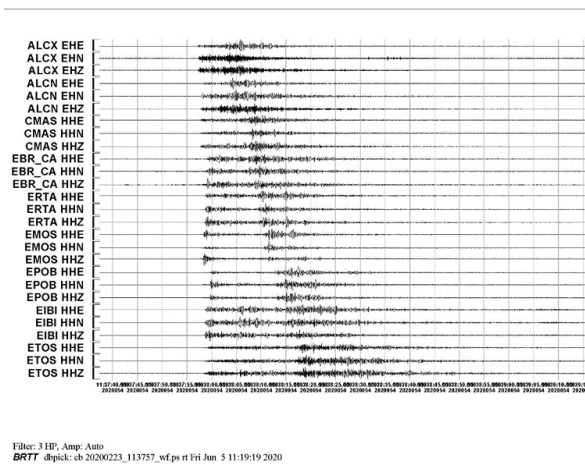


Fig. 24. Detall del terratrèmol ocorregut el 23 de febrer 2020 a les proximitats del CASTOR. *Detalle del terremoto ocurrido el 23 de febrero de 2020 en las cercanías del CASTOR.*

Per acabar, mencionar que a principis del 2020 s'ha rebut la notificació d'Enagás per continuar els treballs geofísics de l'OE per 2020 i fer una valoració econòmica de tenir una estació de backup que es pugui incloure al sistema en cas necessari.

y el ICGC. Durante el 2020 se han realizado varias tareas de mantenimiento y verificación del sistema para las dos estaciones gestionadas por el OE (ALCN y ALCX).

Durante 2020 se han registrado 535 eventos sísmicos de origen natural, de los que ha habido 19 eventos locales, 108 regionales y 408 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.

Destacamos que el día 23 de febrero de 2020 se registra un terremoto de magnitud de 2.9 que es el terremoto local de mayor magnitud registrado durante este 2020. El número total de sismos locales registrados es similar al de otros años sin actividad en el almacén. También destacamos que la estación de Alclà de Xivert sufrió un acto vandálico, encontrándose rota la manecilla que permite abrir la trampilla de entrada y dificultando e el acceso. Se procedió a la reparación, aumentando las medidas para evitar que este incidente vuelva a repetirse.

Por último, mencionar que a principios del 2020 se ha recibido la notificación de Enagás para continuar los trabajos geofísicos del OE para 2020 y hacer una valoración económica de tener una estación de reserva que se pueda incluir al sistema en caso necesario.

6. Activitat Docent

A 2020 es desenvolupen quatre 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, els d’en Jacopo Dari i Omar Cenobio dirigits pel Dr. P. Quintana, i el de na Victoria Canillas dirigida pels Drs. J.M. Torta i S. Marsal.

Malgrat la pandèmia, aquesta any també hem tingut alumnes en pràctiques. El seguiment ha estat presencial quan la normativa sanitària ho ha permès i de manera virtual en els períodes més durs de confinament. Baix la direcció del Dr. J.J. Curto han fet pràctiques: Alba Fisher, Anna Solé, Andrea Cera i Oriol Segura de la Universitat de Barcelona i Nicolás Tacoronte de la Universitat Complutense de Madrid.

Finalment, i vist el bon resultat que va tenir l’any passat la col·laboració entre l’IES de l’Ebre i l’OE, s’ha acollit l’alumne d’informàtica Ferran Bertomeu en pràctiques per un període de aproximadament quatre mesos, sota la tutela d’en Òscar Cid.

Aquest 2020 ha estat fortament condicionat pel context de la pandèmia del COVID-19 i no s’han pogut realitzar els curs d’astrofotografia en el marc de la Universitat d’estiu de la URL (UeRL).

6. Actividad Docente

En 2020 se desarrollan cuatro proyectos de tesis inscritos en el programa de doctorado de la URL en “Tecnologías de la información y su aplicación en la 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, los de Jacopo Dari y Omar Cenobio, dirigidos por el Dr. P. Quintana, i el de Victoria Canillas, dirigida por los Dres. J. M. Torta y S. Marsal.

A pesar de la pandemia, este año también hemos tenido alumnos en prácticas. El seguimiento ha sido presencial cuando la normativa sanitaria lo ha permitido y de manera virtual en los períodos más duros de confinamiento. Bajo la dirección del Dr. J.J. Curto han hecho prácticas: Alba Fisher, Anna Solé, Andrea Cera y Oriol Segura de la Universidad de Barcelona y Nicolás Tacoronte de la Universidad Complutense de Madrid.

Finalmente, y visto el buen resultado que tuvo el año pasado la colaboración entre el IES del Ebro y el OE, se ha acogido al alumno de informática Ferran Bertomeu en prácticas por un período aproximado de cuatro meses bajo la tutela del Sr. Òscar Cid.

Este 2020 ha estado fuertemente condicionado por el contexto de la pandemia del COVID-19 y no se ha podido realizar el curso de astrofotografía en el marco de la Universidad de verano de la URL (UeRL).

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 2020.

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 2020.

Sol·licituds

Solicitudes

Durant 2020 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 2020 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 de ayudas de Programa Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme. H2020- INFRAIA-2018-2020. **SOLICITADA** (101007599P- PITHIA-NRF).
- ◆ Convocatoria para concesión de ayudas a Proyectos de I+D+I correspondientes al programa estatal de fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2018-2021. Convocatoria 2020. **CONCEDIDA** (PCI2020-112043)
- ◆ Convocatòria d'ajuts a l'activitat de recerca del personal docent i investigador de la Universitat Ramon Llull per l'any 2020. **CONCEDIDA** (2020-URL-Proj-003).
- ◆ Convocatoria de ayudas de Programa Horizon 2020 - Reasearch and Innovation Framework Programme. H2020-MSCA-RISE-2018. **CONCEDIDA** (823965-ACCWA).

Projectes de Recerca

Proyectos de Investigación

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

Grup de Recerca Consolidat Geofísica
Altadill, D.

Torta, J.M., J.J. Curto, P. Quintana-Seguí, E. Blanch, J.G. Solé, S.Marsal, O. Cid.
Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (2017 SGR 1286)
2017 – 2020.

Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric Disturbances Effects – TechTIDE.
Anna Belehaki
D. Altadill (WP2 – Leader)
Estefania Blanch
Horizon 2020 Framework Programme. H2020-COMPET-2017, COMPET-5-2017 - Space Weather.
GA 776011 – TechTIDE.
2017-2020.

Hydrological understanding and Modelling of Iberian Drought / Comprensión y modelización de la sequía ibèrica (HUMID)
P. Quintana Seguí
Luis Garrote (UPM), Germán Solé
MINECO (CGL2017-85687-R)
2018-2020

Caracterización holística de las GIC en la península ibérica: del análisis de corrientes magnetosféricas e ionosféricas a la influencia de la litosfera (IBERGIC)
J.M. Torta; S. Marsal
Curto, J.J.; O. Cid
Ministerio De Economía, Industria y Competitividad. Proyectos De I+D+I, Del Programa Estatal De Investigacion, Desarrollo e Innovacion Orientada a los Retos de la Sociedad. CGL2017-82169-C2-1-R
2018-2020 (Prorrogat fins 2021)

Evaluación y prospectiva de los recursos hídricos de los Pirineos en el contexto del cambio climático y medidas de adaptación con impacto en el territorio. PIRAGUA
Santiago Beguería
P. Quintana
Programa INTERREG V A España/Francia/Andorra (POCTEFA) 2014-2020. Tipologia: Interreg.
EFA210/16 PIRAGUA
2018-2021

MAG-GIC: Geomagnetically induced currents in Portugal mainland

Maria Alexandra Pais

J.M. Torta

Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal (PTDC/CTA - GEO/31744/2017)

Universidade de Coimbra/CITEUC

2018-2021

CANDIDATO ESPAÑOL PARA CAMPO GEOMAGNETICO DE REFERENCIA
INTERNACIONAL EN 2020

F.J. Pavón-Carrasco

Torta, J.M., Marsal, S.

MINECO (PGC2018-099103-A-I00)

2019-2020

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

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

Desenvolupament científic i tecnològic del grup de Geofísica en el reconeixement de perturbacions
ionosfèriques i impactes de la meteorologia espacial en sistemes tecnològics, de l'activitat
sísmica, i del cicle hidrològic a la conca de l'Ebre

Altadill, D

Torta, J.M., J.J. Curto, P. Quintana-Seguí, E. Blanch, J. G. Solé, S. Marsal.

Universitat Ramon Llull. 2020-URL-PROJ-003

2020

Contractes i Convenis de R+D

Contratos y Convenios de I+D

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

Servicio de “Trabajos Geofísicos”.
82.180,00 €
ENAGAS Transporte, S.A.U. (TIP/9000029524)
2020

Conveni específic entre l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i l'Observatori de l'Ebre 2020
13.849,1 €
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
2020

Adquisición de datos de geomagnetismo y aeronomía en la Base Antártica Juan Carlos I
13.553,72 €
Asistencia técnica al IGME, a través de una encomienda de gestión por parte del Comité Polar
Español.
2019-2020

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

Publicacions: Articles

Publicaciones: Artículos

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

A method for real-time identification and tracking of traveling ionospheric disturbances using ionosonde data: first results.

David Altadill; Antoni Segarra; Estefania Blanch; José Miguel Juan; Vadym V. Paznukhov; Dalia Buresova; Ivan Galkin; Bodo W. Reinisch; Anna Belehaki.

J. Space Weather Space Clim. 2020, 10, 2. <https://doi.org/10.1051/swsc/2019042>.

An overview of methodologies for real-time detection, characterisation and tracking of traveling ionospheric disturbances developed in the TechTIDE project.

Belehaki A; Tsagouri I; Altadill D; Blanch E; Borries C; et al.

J. Space Weather Space Clim. 2020, 10, 42. <https://doi.org/10.1051/swsc/2020043>.

Answer to the comments on “Confirming geomagnetic Sfe by means of a solar flare detector based on GNSS”.

Juan José Curto; Jose Miguel Juan; Cristhian Camilo Timoté.

J. Space Weather Space Clim. 2020, 10, 16, April 2020, <https://doi.org/10.1051/swsc/2020016>.

Bootstrapping Swarm and observatory data to generate candidates for the DGRF and IGRF-13.

Pavón-Carrasco, F.J.; Marsal, S.; Torta, J.M.; Manuel Catalán; Fátima Martín-Hernández; J. Manuel Tordesillas.

Earth Planets Space. 2020, 72, 152. <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01198-y>

Challenges for drought assessment in the Mediterranean region under future climate scenarios.

Yves, T., Koutroulis, A., Samaniego, L., Vicente-Serrano, S. M., Volaire, F., Boone, A., Le Page, M., Llasat, M. C., ... , P. Quintana-Seguí; et al.

Earth-Science Reviews. 2020, 210, Nov., 103348. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103348>.

Exploiting High-Resolution Remote Sensing Soil Moisture to Estimate Irrigation Water Amounts over a Mediterranean Region.

Dari, J., Brocca, L., Quintana-Seguí, P., Escorihuela, M. J., Stefan, V., & Morbidelli, R.

Remote Sensing. 2020, 12(16), 2593. <https://doi.org/10.3390/rs12162593>.

Geomagnetic Solar Flare Effects: a review.

J.J. Curto.

J. Space Weather Space Clim. 2020, 10, 27. <https://doi.org/10.1051/swsc/2020027>.

Including the Temporal Dimension in the SECS Technique

Marsal, S.; Torta, J. M.; Pavón-Carrasco, F. J.; Blake, S. P.; Piersanti, M.

Space Weather. 2020, 18, e2020SW002491

Ionospheric Tilt Measurements: Application to Traveling Ionospheric Disturbances Climatology Study.

Vadym Paznukhov; David Altadill; José Miguel Juan; Estefania Blanch.

Radio Science 2020, 55, 2. e2019RS007012, <https://doi.org/10.1029/2019RS007012>.

Modelling by Spherical Cap Harmonic Analysis: A Literature Review.

J. M. Torta.

Surv Geophys. 2020, 41, 201-247. <https://doi.org/10.1007/s10712-019->.

On the observation of magnetic events on broad-band seismometers.

Jordi Diaz; Mario Ruiz; Juan-José Curto; Joan-Miquel Torta; Juanjo Ledo; Alex Marcuello; Pilar Queralt.

Planets and Space. 2020, 72:109. <https://doi.org/10.1186/s40623-020->.

The Evolution over Time and North–South Asymmetry of Sunspots and Solar Plages for the Period 1910 to 1937 Using Data from Ebro Catalogues.

V. de Paula; J.J. Curto.

Solar Phys. 2020, 295:99. <https://doi.org/10.1007/s11207-020-01648-6>.

The Utility of Land-Surface Model Simulations to Provide Drought Information in a Water Management Context Using Global and Local Forcing Datasets.

Quintana-Seguí, Pere; Anaïs Barella-Ortiz; Sabela Regueiro-Sanfiz; Gonzalo Miguez-Macho.

Water Resources Management. 2020, 34(7), 2135-2156. <https://doi.org/10.1007/s11269-018-2160-9>.

Trends in flow intermittence for European rivers.

Tramblay, Y.; Rutkowska, A.; Sauquet, E.; Sefton, C.; Laaha, G.; Osuch, M.; ...; P. Quintana-Seguí; et al.

Hydrological Sciences Journal. 2021, 66,1, 37-49, <https://doi.org/10.1080/02626667.2020.1849708>.

Variation of Ionospheric Narrowband and Wideband Performance for a 12,760 km Transequatorial Link and Its Dependence on Solar and Ionospheric Activity.

Alsina-Pagès, R.M.; Altadill, D.; Hervás, M.; Blanch, E.; Segarra, A.; Gonzalez Sans, X.

Remote Sens.2020, 12, 2750. <https://doi.org/10.3390/rs12172750>.

Patrimoni a l'Observatori de l'Ebre: una biblioteca centenària.

Curto, J.J., Genescà, M., Blanca, M.J.

Plecs d'Història Local. 2020, 176, 18-19, ISSN 2339-6997.

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 - Antártida 2019 y campaña 2019-2020

S. Marsal, J. M. Torta, J. G. Solé, J. J. Curto, M. Ibañez, y Ò. Cid.

[En línia; 2020.12.24]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2020. <<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-livingston>> ISSN: 1885-9712. 114pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas. 2019

Marsal, S.; Solé, J.G.; Curto, J.J.; Torta, J.M.; Ibañez, M.; Cid, O.; Calonge, M.; Barroso, M. A. y R. Forner.

[En línia; 2020.12.24]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2020. <<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-ebre>> ISSN: 1885-9704. 134pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones actividad solar. 2018

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

[En línia; 2020.12.24]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2020. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-activitat-solar>> ISSN: 1885-9690.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones actividad solar. 2019

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

[En línia; 2020.12.24]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2020. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-activitat-solar>> ISSN: 1885-9690.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones meteorológicas. 2019

Observatori de l'Ebre: Unitat d'Observació.

[En línia; 2019.10.30]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2020.

<<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-meteorologia>> ISSN 1885-9682. 98 pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones ionosféricas. 2019

Altadill, D.; E. Blanch; G. Solé; O. Cid; X. Monllau; R. Forner.

[En línia; 2020.12.24]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2020. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-ionosfera>> ISSN 1885-9674. 88 pp.

Comunicacions a Congressos

Comunicaciones en Congresos

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol	<i>1 – Título</i>
2 – Autor	<i>2 – Autor</i>
3 – Congrés	<i>3 – Congreso</i>
4 – Lloc	<i>4 – Lugar</i>
5 – Data	<i>5 – Fecha</i>

Analysis of the past and future water resources of the Pyrenees by means of a land-surface simulation.

Quintana-Seguí, P., Barella-Ortiz, A., Cenobio-Cruz, O., Vidal, J.-P., and Zabaleta.

EGU General Assembly 2020, EGU2020-10400.

Online, 4–8 May 2020.

05/05/2020

Drought monitoring in the Ebro basin: comparison of Soil Moisture and Vegetation anomalies.

Escorihuela, M. J., Quintana-Seguí, P. Q., Stefan, V., and Gaona, J

EGU General Assembly 2020, EGU2020-11120.

Online, 4–8 May 2020.

05/05/2020

Evapotranspiration and soil moisture indexes derived from remote sensing data to identify and investigate the mechanisms of the spatio-temporal patterns of drought in the Ebro-Basin (NE Spain).

Gaona, J., Quintana-Seguí, P., and Escorihuela, M. J.

EGU General Assembly 2020, EGU2020-5564.

Online, 4–8 May 2020.

05/05/2020

Floods in the Pyrenees region: the PIRAGUA-FLOOD geodatabase.

Aznárez-Balta, M., Llasat, M. C., Llasat-Botija, M., Cortès, M., Gilabert, J., and Quintana-Seguí, P.

EGU General Assembly 2020, EGU2020-5462.

Online, 4–8 May 2020.

05/05/2020

The detection of irrigation through remote sensing soil moisture and a land Surface model: a case study in Spain.

Dari, J., Quintana-Seguí, P., Escorihuela, M. J., Brocca, L., Morbidelli, R., and Stefan, V.

EGU General Assembly 2020, EGU2020-3654.

Online, 4–8 May 2020.

05/05/2020

CIR/HSSS-related TID activity and their interhemispheric circulation.
D. Buresova, J. B. Habarulema, J. Watermann, I. K. Edemskiy, J. Urbar, D. Altadill, E. Blanch, A. Segarra, and Z. Katamzi.
EGU 2020 General Assembly, EGU2020-7016
Online, 4–8 May 2020
08/05/2020

Identification and monitoring techniques of TIDs in the H2020 TechTIDE project.
D. Altadill, A. Segarra, E. Blanch, J. M. Juan, D. Buresova, I. Galkin, A. Belehaki, H. Haralambous, and C. Borries.
EGU 2020 General Assembly, Invited, EGU2020-7769
Online, 4–8 May 2020
07/05/2020

Large Scale TIDs climatology over Europe using HF Interferometry method.
E. Blanch, A. Segarra, D. Altadill, V. Paznukhov, and J. M. Juan.
EGU 2020 General Assembly. EGU2020-7842
Online, 4–8 May 2020
08/05/2020

Ionospheric tilt angle as indicator of Travelling Ionospheric Disturbances.
V. Paznukhov, D. Altadill, J. M. Juan, and E. Blanch.
European Space Weather Symposium (ESWS) 2020.
Online, 2–6 November 2020.
05/11/2020

Analysis of the GIC impacts on the Spanish power grid by the inclusion of the 220 kV voltage level.
Canillas, V.; Torta, J. M.; Marsal, S.; Curto, J. J.
European Space Weather Week 2020.
Online 2-6 November 2020.
03/11/2020

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*

TechTIDE Technical Meeting Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric Disturbances Effects (GA776011). Third TechTIDE GAM and Users' Workshop, Altadill, D.; Blanch, E.
On-line virtual meeting
24/06/2020

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

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Conferenciant/Ponent	<i>1 – Conferenciante/Ponente</i>
2 – Títol	<i>2 – Título</i>
3 – Referència	<i>3 – Referencia</i>
4 – Lloc	<i>4 – Lugar</i>
5 – Data	<i>5 – Fecha</i>

Blanch, E.

La meteorologia espacial. Quin temps fa a l'espai?

Activitat 100tífiques, en el dia Internacional de la dona i nena a la ciència

Institut de Camarles

11/02/2020

J.M. Torta

Seminari de Geofísica Online “Corrientes inducidas geomagnéticamente por tormentas solares:
Cómo las modelamos y medimos”

Máster de Meteorología y Geofísica. UCM.

Seminario virtual

29/05/2020

Altadill, D.

La ionosfera: una eina, i a la vegada obstacle, per a les radiotelecomunicacions

Festival 'Pint of Science' SPAIN, a Tortosa

Restaurant Los Banys, Tortosa

21/5/2019

Altadill, D.; E. Blanch; A. Segarra.

Main TID detection methodologies applied in the TechTIDE warning system.

3rd General Assembly Meeting and Users' Workshop of Tech_TIDE

On-line virtual presentation.

24/06/2020

E. Blanch.

Colaboración del Observatori del Ebre en la Red SPMN con el seguimiento de bólidos desde el
Observ. del Ebre.

Webinar. Día del Asteroide organizado con el CSIC

Seminario virtual Canal YouTube.

30/06/2020

E. Blanch.
Taller Virtual: Fem recerca amb l'Observatori de l'Ebre.
III Jornada STEM a l'Espai
Observatori de l'Ebre.
03/10/2020

Quintana, P.
Xerrada: L'Actual context de canvi climàtic a les Terres de l'Ebre.
Jornada de Cloenda del Projecte Life Clinomics.
Canal YouTube <https://youtu.be/S9h5JXWAUBU>
16/12/2020

Investigadors Visitants

Investigadores Visitantes

Llegenda:

- 1 – Investigador
- 2 – Centre Visitat
- 3 – Programa
- 4 – Data

Leyenda:

- 1 – Investigador*
 - 2 – Centro Visitado*
 - 3 – Programa*
 - 4 – Fecha*
-

Dr. Yves Trambly
Observatori de l'Ebre
Workshop del projecte HUMID
22-24/01/2020

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
	Mònica Farnós ⁽³⁾	Tècnica Contract.	Fundació OE
Geomagnetisme i Aeronomia / Geomagnetismo y Aeronomía			
	J. Miquel Torta	Cap Sublínia	Investigador Científic, CSIC; Catedràtic, URL
	Juan José Curto	Investigador	Científic Titular, CSIC; Professor Titular, URL
	Estefania Blanch ⁽⁴⁾	Investigadora	Fundació OE
	Santiago Marsal	Investigador	Fundació OE
	Antoni Segarra ⁽⁵⁾	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
	Victoria Canillas	Becaria FPI	Universitat Ramon Llull - IBERGIC
Canvi Climàtic / Cambio Climático			
	Pere Quintana	Cap Sublínia	Fundació OE
	Jaime Gaona	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
	Omar Cenobio	Becario 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
Biblioteca / Biblioteca			
	M ^a José Blanca ⁽⁶⁾	Auxiliar	Fundació OE
Manteniment / Mantenimiento			
	Miquel Ibáñez	Tècnic Manteniment	Fundació OE

⁽¹⁾ Jornada reduïda un 13,33%.

⁽²⁾ Jornada reduïda un 20%.

⁽³⁾ Fins Novembre de 2020.

⁽⁴⁾ Jornada reduïda un 33,33%. Fins Novembre de 2020.

⁽⁵⁾ Des d'Octubre de 2020 (MIRA).

⁽⁶⁾ Temps Parcial 66,67%.