



**MEMÒRIA  
D'ACTIVITATS**

**MEMORIA DE  
ACTIVIDADES**

**2019**



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

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) fue fundado el año 1904 por la Compañía de Jesús con el fin de 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 Agencia Estatal de Meteorología, el CSIC, los departamentos de *Empresa i Coneixement* y de *Territori i Sostenibilitat* de la Generalitat de Catalunya, la Diputación de Tarragona, el Instituto Geográfico Nacional y el *Servei Meteorològic de Catalunya*.

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 2019**

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 2019.

## **MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL OBSERVATORI DE L'EBRE 2019**

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 2019.



# ÍNDIX

## ÍNDICE

<b>1.</b>	Relacions Institucionals <i>Relaciones Institucionales</i>	9
<b>2.</b>	Personal <i>Personal</i>	13
<b>3.</b>	Activitat Científica <i>Actividad Científica</i>	14
<b>3.1.</b>	Geomagnetisme i Aeronomia <i>Geomagnetismo y Aeronomía</i>	14
<b>3.2.</b>	Meteorologia, Hidrologia Física i Canvi Climàtic <i>Meteorología, Hidrología Física y Cambio Climático</i>	20
<b>4.</b>	Serveis <i>Servicios</i>	24
<b>4.1.</b>	Observació <i>Observación</i>	24
<b>4.2.</b>	Infraestructura, Manteniment i Informàtica <i>Infraestructura, Mantenimiento e Informática</i>	27
<b>4.3.</b>	Variacions Magnètiques Ràpides <i>Variaciones Magnéticas Rápidas</i>	29
<b>4.4.</b>	Biblioteca <i>Biblioteca</i>	30
<b>4.5.</b>	Cultura Científica <i>Cultura Científica</i>	32
<b>4.6.</b>	Comunicació <i>Comunicación</i>	34
<b>5.</b>	Vigilància Sísmica <i>Vigilancia Sísmica</i>	36
<b>6.</b>	Activitat Docent <i>Actividad Docente</i>	39
<b>7.</b>	Llistats <i>Listados</i>	41





## 1. Relacions Institucionals

Tot i seguir tenint moltes col·laboracions i convenis, el 2019 s'ha caracteritzat per una menor activitat institucional a l'Observatori de l'Ebre (OE) que els precedents. Destaquem tot seguit l'activitat més rellevant en aquest àmbit.



**Fig. 1.** D'esquerra a dreta, Lluís Comellas, Josep Maria Garrell, Francesc Gas, Meritxell Roigé i David Altadill després de la reunió de gener de 2019. De esquerra a dreta, Lluís Comellas, Josep Maria Garrell, Francesc Gas, Meritxell Roigé i David Altadill després de la reunió de gener de 2019.

A meitat de gener, el president de la Fundació i alcalde de Roquetes, Sr. Francesc Gas i el rector de la Universitat Ramon Llull (URL), Dr. Josep Maria Garrell, organitzaren una reunió a l'OE amb l'alcaldesa de Tortosa, Sra. Meritxell Roigé, i el vicerector de recerca de la URL, Dr. Lluís Comellas, per a dissenyar estratègies de suport i conscienciació sobre la situació de l'OE motivada pel possible impacte de l'informe de la Intervenció de la Generalitat d'adscriure la Fundació OE a la Generalitat de Catalunya. A principis de febrer es realitzà una reunió a l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) a la que el vicerector de la URL i el director de l'OE explicaren al delegat territorial a Catalunya, Sr. Antonio Conesa, a la coordinadora de les delegacions territorials, Sra. Ana Casals, i al director d'administració, Sr. Sergio García, la situació de l'OE i van traslladar la necessitat i urgència de renovar el conveni entre la Fundació OE i AEMET per al quadrienni 2019-22.

També al febrer, l'OE participà en la comissió d'investigació sobre el CASTOR al

## 1. Relaciones Institucionales

A pesar de seguir teniendo muchas colaboraciones y convenios, el año 2019 se ha caracterizado por una menor actividad institucional en el Observatorio del Ebro (OE) que sus precedentes. Destacamos a continuación la actividad más relevante en este ámbito.

A mediados de enero, el presidente de la Fundación y alcalde de Roquetes, Sr. Francesc Gas y el rector de la Universidad Ramon Llull (URL), Dr. Josep Maria Garrell, organizaron una reunión en el OE con la alcaldesa de Tortosa, Sra. Meritxell Roigé, y el vicerector de investigación de la URL, Dr. Lluís Comellas, para diseñar estrategias de apoyo y concienciación sobre la situación del OE a raíz del posible impacto del informe de la Intervención de adscribir la Fundación OE a la Generalitat de Catalunya. A principios de febrero se realizó una reunión en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del vicerector de la URL y el director del OE con el delegado territorial en Catalunya, Sr. Antonio Conesa, la coordinadora de las delegaciones territoriales, Sra. Ana Casals, y al director de administración, Sr. Sergio García, para explicar la situación del OE y trasladar la necesidad y urgencia de renovar el convenio entre la Fundación OE y AEMET para el cuatrienio 2019-22.

También en febrero el OE participó en la comisión de investigación sobre el CASTOR en el *Parlament de Catalunya*, en la que se presentaron los datos de seguimiento de la actividad sísmica ocurrida en septiembre - octubre de 2013.



**Fig. 2.** Compareixença de la Dra. Blanch a la Comissió d'investigació del CASTOR al Parlament de Catalunya.

Parlament de Catalunya, a la que es presentaren les dades de seguiment de l'activitat sísmica ocorreguda al setembre - octubre de 2013.



**Fig. 3.** De dreta a esquerra, Sr. Francesc Gas, president de la Fundació OE, Sr. Enric Adell, Diputat a la Diputació de Tarragona i Dr. David Altadill traslladant els resultats de jornada de la reunió final del projecte CLINOMICS. De dreta a esquerra, Sr. Francesc Gas, president de la Fundació OE, Sr. Enric Adell, Diputado de la Diputación de Tarragona y Dr. David Altadill trasladando los resultados de la jornada de la reunión final del proyecto CLINOMICS.

A maig s'organitzà a l'OE la reunió final projecte LIFE CLINOMICS, liderat pel Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre (COPATE). Es van presentar les conclusions d'aquest projecte i l'inici de l'Observatori de la sequera a la Terra Alta, activitat de seguiment de la humitat del sòl a les vinyes gestionat per l'OE en suport a l'optimització del regadiu d'aquest conreu.

A juny es renovà el càrrec de president de la Fundació OE, al que el Sr. Francesc Ollé, regidor de cultura del Ajuntament de Roquetes, substituï al Sr. Francesc Gas.

A juliol, el Dr. Josep Usall, nou director general de l'Institut per la Recerca Tecnoalimentària (IRTA) visità l'OE per a traslladar que IRTA no pot participar en patronats externs ni estructures per a tipificar una col·laboració amb l'OE, però si podria establir col·laboracions científiques amb publicacions, projectes, tesis, i cercar després una ferramenta legal per aquesta col·laboració. També a juliol es va poder signar un nou conveni de col·laboració entre l'OE i l'Institut Cartogràfic i Geològic de

Comparecencia de la Dra. Blanch en la comisió de investigació del CASTOR en el Parlament de Catalunya.

En mayo se organiza en el OE la reunión final del proyecto LIFE CLINOMIS, liderado por el *Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre* (COPATE). Se presentan las conclusiones del proyecto y el inicio del Observatorio de la sequía en la *Terra Alta*, actividad de seguimiento de la humedad del suelo en los viñedos gestionado per el OE en apoyo a optimizar el regadío de este cultivo.

En junio se produjo la renovación del presidente de la Fundació OE, en la que el Sr. Francesc Ollé, regidor de cultura del Ayuntamiento de Roquetes, sustituyó en el cargo al Sr. Francesc Gas.

En julio, el Dr. Josep Usall, nuevo director general del *Institut per la Recerca Tecnoalimentària* IRTA visita el OE para trasladar que IRTA no puede participar en patronatos externos ni estructuras para tipificar una colaboración con el OE, pero si podría establecer colaboraciones científicas con publicaciones, proyectos, tesis, y buscar luego una herramienta legal para dicha colaboración. También en julio se pudo firmar un nuevo convenio de colaboración entre el OE y el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* (ICGC) en temas Geofísicos, Geodésicos y Cartográficos.

Noviembre fue un mes de gran actividad. Se realizó una visita y reunión del presidente de la Fundació OE, Sr. Francesc Ollé con los Srs. Enric Adell i Moragrega y Joan Josep Garcia Rodríguez de la Diputación de Tarragona (DIPTA) para trasladar la necesidad de actualizar el convenio entre la DIPTA y la Fundació OE.





Catalunya (ICGC) en temes Geofísics, Geodèsics i Cartogràfics.

Novembre fou un mes amb molta activitat. Es realitzà una visita i reunió del Nou president de la Fundació OE, Sr. Francesc Ollé, amb els Srs. Enric Adell i Moragrega i Joan Josep Garcia Rodríguez de la Diputació de Tarragona (DIPTA) per a traslladar la necessitat d'actualitzar el conveni entre la DIPTA i la Fundació OE.



**Fig. 5.** D'esquerra a dreta, Joan Capdevila, Joan Sabaté, David Altadill, Estanislau Vidal-Folch, Blas Molina i Francesc Ollé durant la seua visita a l'OE. De izquierda a derecha, Joan Capdevila, Joan Sabaté, David Altadill, Estanislau Vidal-Folch, Blas Molina y Francesc Ollé durante su visita al OE.

També, al novembre es desenvolupà una jornada tècnica a l'OE per presentar els actius de la fundació a tècnics del *Instituto Geográfico Nacional* (IGN) amb la finalitat de donar contingut a la renovació del Conveni entre l'IGN i la Fundació OE. Assistiren Pere Quintana, Germán Solé, Santi Marsal, Estefania Blanch i David Altadill de l'OE, i José Antonio López, Carmen López i Carlos González de l'IGN. Prèviament, el 31 d'octubre, es produí una visita i reunió del president de la Fundació OE, Sr. Francesc Ollé, amb el Sr. Joan Sabaté Borràs, Subdelegat del Govern a Tarragona, el Sr. Estanislau Vidal-Folch i Sr. Joan Capdevila, director i conseller tècnic respectivament de l'àrea de Foment, i el Sr. Blas Molina, director del servei regional de l'IGN per traslladar la necessitat d'actualitzar el conveni entre IGN i la Fundació OE.

Al novembre també es realitzà una nova reunió a AEMET del nou president de la Fundació OE, Sr. Francesc Ollé, amb el president d'AEMET, Sr. Miguel Ángel López

**Fig. 4.** Els Srs. Enric Adell i Moragrega i Joan Josep Garcia Rodríguez de la DIPTA, al centre, després de la reunió amb el President de la Fundació OE. Los Sres. Enric Adell i Moragrega y Joan Josep Garcia Rodríguez de la DIPTA, en el centro, después de la reunión con el presidente de la Fundación OE.

También en noviembre se desarrolló una jornada técnica en el OE para presentar los activos de la fundación a técnicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) con el fin de dotar contenido a la renovación del convenio entre IGN y la Fundació OE. A ella asistieron Pere Quintana, Germán Solé, Santi Marsal, Estefania Blanch y David Altadill del OE, y José Antonio López, Carmen López y Carlos González del IGN. Previamente, el 31 de octubre, hubo una visita y reunión del presidente de la fundación OE, Sr. Sr. Francesc Ollé con el Sr. Joan Sabaté Borràs, Subdelegado del Gobierno en Tarragona, el Sr. Estanislau Vidal-Folch y Sr. Joan Capdevila, director y consejero técnico respectivamente del área de Fomento, y el Sr. Blas Molina, director del servicio regional del IGN para trasladar la necesidad de actualizar el convenio entre IGN y la fundación OE.

En noviembre también se realizó una nueva reunión en la sede de AEMET del nuevo presidente de la Fundació OE, Sr. Francesc Ollé con el presidente de AEMET, Sr. Miguel Ángel López para insistir en la urgencia de actualizar el convenio entre AEMET y la Fundació OE.



**Fig. 6.** Estand de l'Observatori de l'Ebre, durant ExpoEbre 2019. Estand del Observatorio del Ebro, durante ExpoEbre 2019.

El OE también ha continuado su relación institucional con distintas entidades locales,

per a insistir en la urgència d'actualitzar el conveni entre AEMET i la Fundació OE.

L'OE també ha continuat la seva relació institucional amb diferents ens locals, contribuint a la divulgació de coneixement i cultura. En aquest sentit, l'OE ha donat suport a l'Institut Dertosa de la Generalitat de Catalunya per a implementar estudis de batxillerat internacional (IBO: *International Baccalaureate Org.*), ha participat en esdeveniments de divulgació organitzats per altres entitats, en un taller de la II Jornada eXploraSTEAM, en el festival Pint of Science Espanya 2019 i en la gravació de dos reportatges sobre el Castor, per a la RAI3 i pel canal de ciència de la productora anglesa *Britespark Films*. Com tots els anys l'OE ha participat a la Fira Multisectorial de les Terres de l'Ebre "ExpoEbre". L'estand de 2019 es dedicà a donar a conèixer les activitats de recerca i divulgació que es porten a terme a l'OE.

contribuyendo a la difusión la cultura y el conocimiento. En este sentido, el OE ha dado apoyo al Instituto Dertosa de la Generalitat de Catalunya para implementar estudios de bachillerato internacional (IBO: *International Baccalaureate Org.*), ha participado en eventos de divulgación organizados por otras entidades, en un taller de la II Jornada eXploraSTEAM, en el festival Pint of Science España 2019 y en la grabación de dos reportajes sobre el Castor, una para la RAI3 y otro para el canal de ciencia de la productora inglesa *Britespark Films*. Además, y como es habitual en los últimos años, el OE ha participado en la *Fira Multisectorial de les Terres de l'Ebre "ExpoEbre"*. El stand de 2019 se dedicó a dar a conocer las actividades de investigación y divulgación llevadas a cabo en el OE.

## 2. Personal

Al 2019 hi ha hagut diferents actuacions en relació al personal, de les que es destaquen les següents.

A l'abril cessà el contracte del Sr. David Gallardo, beneficiari del Programa de Garantia Juvenil a Catalunya per incentivar la contractació en pràctiques de joves. El mes de maig s'incorporà com a Tècnica de Contractació la Sra. Mònica Farnós per desenvolupar tasques de suport i de gestió de contractes de la Fundació. El mes de juliol s'incorpora el Dr. Jaime Gaona com a post-doc contractat pel projecte HUMID. El mes d'agost cessà el contracte de la Dra. Anaïs Barella un cop finalitzada la seva activitat en el projecte PIRAGUA. El mes de novembre s'incorporà la Sra. Victoria Canillas com a contractada FPI del projecte IBERGIC. El desembre s'incorporà el Sr. Omar Cenobio com a contractat FPI del projecte HUMID. També el mes de desembre cessà el contracte del Dr. Antoni Segarra en finalitzar la seva activitat en el projecte Tech\_TIDE.

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

## 2. Personal

En 2019 ha habido diferentes acciones en relación con el personal de las que destacamos las siguientes.

En abril cesó el contrato del Sr. David Gallardo beneficiario del Programa de Garantía Juvenil en Catalunya para incentivar la contratación en prácticas de jóvenes. El mes de junio se incorporó la Sra. Mònica Farnós como Técnica de Contratación para desarrollar tareas de apoyo y de gestión de contratos de la Fundación. El mes de julio se incorporó el Dr. Jaime Gaona como post-doc contratado para el proyecto HUMID. El mes de agosto cesó el contrato de la Dra. Anaïs Barella una vez finalizada su actividad en el proyecto PIRAGUA. El mes de noviembre se incorporó la Sra. Victoria Canillas como contratada FPI del proyecto IBERGIC. En diciembre se incorporó el Sr. Omar Cenobio como contratado FPI del proyecto HUMID. También en diciembre cesó el contrato del Dr. Antoni Segarra al finalizar su actividad en el proyecto Tech\_TIDE.

Como de costumbre, el OE ha acogido varios estudiantes universitarios para desarrollar sus prácticas en régimen de voluntariado 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). La campanya 2018-19 s'inicià el 6 de gener de 2019 i finalitzà el 15 de març de 2019. Es desplaçaren a la BAE JCI Santiago Marsal i Miquel Ibañez. L'activitat va consistir en recuperar i processar les dades generades durant la hivernada anterior, efectuar tasques de manteniment, supervisió i verificació dels instruments, i preparar l'estació per a la hivernada. S'ha desenvolupat el programari de post-procés de les dades del GyroDIF, el nou instrument de mesures geomagnètiques absolutes automàtiques, que realitza el monitoratge de l'eficàcia de les seves mesures magnètiques absolutes. Això permet una comparació directa amb les mesures realitzades amb el D/I-flux manual realitzades durant les diferents campanyes. S'observa que les mesures d'Inclinació realitzades amb el GyroDIF són molt fidels a les manuals. No obstant això, les mesures corresponents a la Declinació posseeixen derives importants a causa d'errors tant sistemàtics com aleatoris que afecten el giroscopi. A dia d'avui l'error supera els estàndards necessaris per a la inclusió de l'observatori a la xarxa INTERMAGNET, si bé s'han dut a terme certes accions per reduir aquest error sistemàtic. Els resultats es comprovaran durant la següent campanya. L'experiència adquirida ha estat transmesa a la comunitat científica internacional a través de diverses comunicacions a congressos i publicacions.

D'altra banda, es van connectar al sensor fluxgate triaxial dos nous convertidors A/D amb major resolució per tal d'augmentar les prestacions de l'estació (major relació senyal/soroll i freqüència de mostreig), adequant-la així als últims estàndards internacionals. Tot i així, no es troben encara en funcionament a causa d'un petit problema

### 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). La campaña 2018-19 se inició el 6 de enero de 2019 y finalizó el 15 de marzo de 2019. Se desplazaron a la BAE JCI Santiago Marsal y Miquel Ibañez. La actividad consistió en recuperar y procesar los datos generados durante la invernada anterior, efectuar tareas de mantenimiento, supervisión y verificación de los instrumentos, y preparar la estación para la invernada. Se ha desarrollado el software de post-proceso de los datos del GyroDIF, el nuevo instrumento de medidas geomagnéticas absolutas automáticas, que realiza el monitoreo de la eficacia de sus medidas magnéticas absolutas. Esto permite una comparación directa con las medidas realizadas con el D/I-flux manual realizadas durante las diferentes campañas. Se observa que las medidas de Inclinación realizadas con el GyroDIF son muy fieles a las manuales. Sin embargo, las medidas correspondientes a la Declinación poseen derivas importantes debido a errores tanto sistemáticos como aleatorios que afectan el giroscopio. A día de hoy el error supera los estándares necesarios para la inclusión del observatorio en la red INTERMAGNET, si bien se han llevado a cabo ciertas acciones para reducir este error sistemático. Los resultados se comprobarán durante la siguiente campaña. La experiencia adquirida ha sido transmitida a la comunidad científica internacional a través de diversas comunicaciones a congresos y publicaciones.

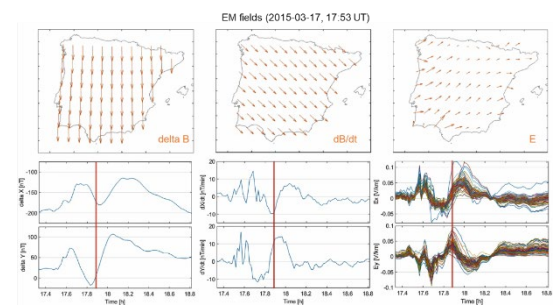
Por otra parte, se conectaron al sensor fluxgate triaxial dos nuevos convertidores A/D con mayor resolución para aumentar las prestaciones de la estación (mayor relación señal/ruido y frecuencia de muestreo), adecuándola así a los últimos estándares internacionales. Sin embargo, no se encuentran aún en funcionamiento debido a

de format de dades que es troba ja solucionat i s'implementarà durant la següent campanya. També vam instal·lar un canal de comunicació per satèl·lit per facilitar l'accés remot durant la hivernada als PCS que controlen i adquireixen les dades, tant els dels variòmetres com del Gyrodif. Es va poder establir reeixidament aquest enllaç, però com es va interrompre poc abans de la fi de la campanya, es va decidir traslladar l'equip a Espanya per a la seva revisió.

També s'aconseguí l'exploració ionosfèrica entre el 9 de gener i l'11 de març de 2019. S'han transmès les dades a l'OE per al seu posterior control i anàlisi. S'ha treballat també en la difusió de les dades a través del portal web de l'OE. Es van enviar dos nous equips de registre en els quals s'executaven, sota un entorn Linux, màquines virtuals que permetien al seu torn el control del sondejador ionosfèric. L'augment dels recursos dels ordinadors va produir que la durada dels sondejos es reduís sensiblement, encara que no va arribar a disminuir fins al valor teòric que, en funció de la configuració programada, haurien de tenir. Durant tota la campanya es van detectar registres que aparentment contenien únicament soroll. Per a una millor avaluació de la incidència es va decidir embarcar el sondejador cap a l'OE per tal de sotmetre'l a diferents proves de funcionament que han finalitzant sense èxit, de manera que s'està estudiant la viabilitat d'enviar-lo al fabricant per a la seva revisió.

En l'àmbit del projecte IBERGIC, hem establert un procediment per a validar el modelatge dels GIC mesurant l'efecte magnètic dels corrents induïts en una línia de transport de la xarxa elèctrica espanyola. Començarem enterrant els magnetòmetres, protegint-los amb un recipient de plàstic i reemplaçant a sobre la terra sostreta. Més endavant vam implementar una instal·lació més definitiva després de perforar pous d'1 m de profunditat i construir una base i parets de formigó, i cobrir-los amb tapes de PVC. A més, mitjançant un enllaç sense fils recopilarem les dades d'aquest en la seu de l'OE. Els magnetòmetres empleats han estat cedits per l'equip de l'altre Subprojecte.

un pequeño problema de formato de datos que se encuentra ya solucionado y se implementará durante la siguiente campaña. También instalamos un canal de comunicación por satélite para facilitar el acceso remoto durante la invernada a los PCs que controlan y adquieren los datos, tanto los de los variómetros como del Gyrodif. Se pudo establecer exitosamente este enlace, pero como se interrumpió poco antes del fin de la campaña, se decidió trasladar el equipo a España para su revisión.



**Fig. 7.** Variació del camp elèctric a la superfície de la península per la tempesta de Saint Patrick (17 de març de 2017) emprant el model ERMIL1.0. Variación del campo eléctrico en la superficie de la península para la tormenta de Saint Patrick (17 de marzo de 2017) utilizando el modelo ERMIL1.0.

También se consiguió la exploración ionosfèrica entre el 9 de enero y el 11 de marzo de 2019. Se han transmitido los datos al OE para su posterior control y análisis. Se ha trabajado también en la difusión de los datos a través del portal web de la OE. Se enviaron dos nuevos equipos de registro en los que se ejecutaban, bajo un entorno Linux, máquinas virtuales que permitían a su vez el control del sondeador ionosfèrico. El aumento de los recursos de los ordenadores produjo que la duración de los sondeos se redujera sensiblemente, aunque no llegó a disminuir hasta el valor teórico que, en función de la configuración programada, deberían tener. Durante toda la campaña se detectaron registros que aparentemente contenían únicamente ruido. Para una mejor evaluación de la incidencia se decidió embarcar el sondeador hacia el OE para someterlo a diferentes pruebas de funcionamiento que han finalizado sin éxito,



Contemporàniament, s'ha realitzat un estudi de mercat per trobar l'empresa que pogués construir-nos magnetòmetres adequats per a aquestes mesures. Aquests magnetòmetres han estat construïts ad hoc i ens van ser lliurats a finals d'agost. Durant la tardor vam substituir els magnetòmetres anteriors pels nous, i en vam instal·lar de nous a un altre emplaçament més llunyà sota la mateixa línia, previsiblement més lliure de soroll electromagnètic. S'ha adaptat i millorat el programari anterior per a post-processar les dades lliurades pels nous magnetòmetres, a fi d'obtenir el GIC a partir del seu registre magnètic. Per desplegar la mesura en altres línies de la xarxa, ja se n'han identificat per la seva vulnerabilitat inferida pels nostres models previs, i s'estan començant a buscar emplaçaments per a la instal·lació dels magnetòmetres. S'han analitzat els resultats dels mesuraments i s'han presentat en diversos congressos internacionals.



**Fig. 8.** Instal·lació d'un magnetòmetre al terme municipal de Traiguera (Castelló), sota la línia de 400 kV Vandellòs-La Plana. *Instalación de un magnetómetro en el término municipal de Traiguera (Castellón), bajo la línea de 400 kV Vandellòs-La Plana.*

Per a la generació de models millorats per a l'estimació dels GIC, s'han adaptat els algorismes i programes perquè tinguin en compte la no homogeneïtat del camp geomagnètic d'una banda i del geoelectric de l'altra, permetent la variabilitat del tensor d'impedàncies en el territori peninsular. Amb aquests nous programes, i a partir dels primers models de resistivitat elèctrica del terreny proporcionats per l'altre subprojecte, s'han generat nous mapes de vulnerabilitat de la xarxa elèctrica espanyola de transport de

por lo que se está estudiando la viabilidad de enviarlo al fabricante para su revisión.

En el ámbito del proyecto IBERGIC, hemos establecido un procedimiento para validar el modelado de las GIC midiendo el efecto magnético de las corrientes inducidas en una línea de transporte de la red eléctrica española. Comenzamos enterrando los magnetómetros, protegiéndolos con un recipiente de plástico y reemplazando encima la tierra sustraída. Más adelante implementamos una instalación más definitiva tras perforar pozos de 1 m de profundidad y construir una base y paredes de hormigón, y cubrirlos con tapas de PVC. Además, mediante un enlace inalámbrico recopilamos los datos de éste en la sede del OE. Los magnetómetros empleados han sido cedidos por el equipo del otro Subproyecto. Contemporáneamente, se ha realizado un estudio de mercado para encontrar la empresa que pudiera construirnos magnetómetros adecuados para estas medidas. Estos magnetómetros han sido contruidos ad hoc y nos fueron entregados a finales de agosto. Durante el otoño sustituimos los magnetómetros anteriores por los nuevos, e instalamos nuevos en otro emplazamiento más lejano bajo la misma línea, previsiblemente más libre de ruido electromagnético. Se ha adaptado y mejorado el software anterior para post-procesar los datos entregados por los nuevos magnetómetros, a fin de obtener la GIC a partir de su registro magnético. Para desplegar la medida en otras líneas de la red, éstas ya se han identificado por su vulnerabilidad inferida por nuestros modelos previos, y se están empezando a buscar emplazamientos para la instalación de los magnetómetros. Se han analizado los resultados de las mediciones y se han presentado en varios congresos internacionales.

Para la generación de modelos mejorados para la estimación de las GIC, se han adaptado los algoritmos y programas para que tengan en cuenta la no homogeneidad del campo geomagnético por un lado y del geoelectrico por otro, permitiendo la



400 kV. Els resultats en la línia Vandellòs - La Plana s'han comparat amb les mesures efectuades per a determinats esdeveniments. Per a les comparacions entre els models i les mesures es va desenvolupar una mètrica específica que està sent molt utilitzada entre la comunitat dedicada a l'estudi dels GIC, el que ha propiciat que publiquem un article descrivint-la.

S'ha publicat un article a una de les revistes de més alt impacte en la categoria *Earth and Planetary Sciences*, que presenta una revisió exhaustiva i sistemàtica de la literatura publicada sobre la tècnica de l'anàlisi harmònica d'un casquet esfèric, subratllant els mèrits i debilitats de les maneres en què s'ha utilitzat la tècnica des que es va proposar en el context de la modelització del camp geomagnètic. La revisió reflecteix l'ús multidisciplinari d'aquesta tècnica i examina les evidències presentades. Es proporcionen alguns paràmetres bibliomètrics per entendre com ha avançat i millorat la tècnica i el coneixement de les seves limitacions, i es destaquen algunes vies per a futures investigacions.

En un estudi publicat a la revista *Journal of Space Weather and Space Climate* hem proposat l'ús d'un monitor de fulguracions solars (GNSS-SF) per confirmar la presència d'ionització ionosfèrica que sigui capaç de produir efectes en el geomagnetisme (Sfe). Tot i que la majoria de les deteccions del GNSS-SF coincideixen amb fulguracions, no totes produeixen Sfe. Hi ha algunes paradoxes a les que es dona explicació. En tot cas, aquest nou detector GNSS-SF serà una eina eficaç per confirmar els esdeveniments de Sfe quan els detectors tradicionals no són capaços de donar una resposta categòrica. Aquest treball ha estat presentat a sengles congressos internacionals.

Dins del projecte EPOS - Implementation Phase s'han presentat sengles treballs sobre el Servei de Variacions Magnètiques Ràpides a Praga; sobre el Servei d'Índexs Geomagnètics a Orford (Canadà) i sobre les observacions magnètiques dins d'EPOS a Montreal. Aquest projecte ha acabat el mes de setembre

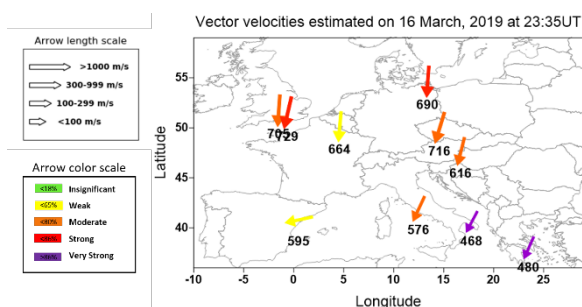
variabilidad del tensor de impedancias en el territorio peninsular. Con estos nuevos programas, y a partir de los primeros modelos de resistividad eléctrica del terreno proporcionados por el otro subproyecto, se han generado nuevos mapas de vulnerabilidad de la red eléctrica española de transporte de 400 kV. Los resultados en la línea Vandellòs-La Plana se han comparado con las medidas efectuadas para determinados eventos. Para las comparaciones entre los modelos y las medidas se desarrolló una métrica específica que está siendo muy utilizada entre la comunidad dedicada al estudio de las GIC, lo que ha propiciado que publicamos un artículo describiéndola.

Se ha publicado un artículo en una de las revistas de más alto impacto en la categoría *Earth and Planetary Sciences*, que presenta una revisión exhaustiva y sistemática de la literatura publicada sobre la técnica del análisis armónico de un casquete esférico, subrayando los méritos y debilidades de las maneras en que se ha utilizado la técnica desde que se propuso en el contexto de la modelización del campo geomagnético. La revisión refleja el uso multidisciplinar de esta técnica y examina las evidencias presentadas. Se proporcionan algunos parámetros bibliométricos para entender cómo ha avanzado y mejorado la técnica y el conocimiento de sus limitaciones, y se destacan algunas vías para futuras investigaciones.

En un estudio publicado en la revista *Journal of Space Weather and Space Climate* hemos propuesto el uso de un monitor de fulguraciones solares (GNSS-SF) para confirmar la presencia de ionización ionosférica que sea capaz de producir efectos en el geomagnetismo (Sfe). Aunque la mayoría de las detecciones del GNSS-SF coinciden con fulguraciones, no todas producen Sfe. Hay algunas paradojas a las que se da explicación. En todo caso, este nuevo detector GNSS-SF será una herramienta eficaz para confirmar los eventos de Sfe cuando los detectores tradicionales no son capaces de dar una respuesta categórica.

celebrant-se la reunió de tancament a Madrid. Un nou projecte EPOS *Sustainability Phase* comença ara com a continuïtat de l'anterior.

En referència a l'activitat en l'àmbit de l'aeronòmia destaquem la participació de l'OE en el projecte H2020 TechTIDE (GA776011). El projecte TechTIDE s'ha desenvolupat un sistema de detecció i alerta en temps real de perturbacions ionosfèriques itinerants (Travelling Ionospheric Disturbances, TID). El consorci del projecte TechTIDE està format per 13 institucions entre les quals l'OE lidera el paquet de treball corresponent al desenvolupament de les metodologies de identificació de TIDs i ha desenvolupat la metodologia HF-INT que detecta TIDs de gran escala en temps real.



**Fig. 9.** Exemple de la detecció d'una TID el 16 de març de 2019 i resultat del producte HF-INT desenvolupat pel l'OE i operatiu en el sistema d'alerta TechTIDE. El gràfic mostra la intensitat de la perturbació detectada i la direcció i t de propagació sobre Europa. *Ejemplo de la detección de una TID el 16 de marzo de 2019). El gráfico muestra la intensidad de la perturbación, y de la velocidad y dirección de propagación sobre Europa.*

Aquest producte i el seu manual s'ha proporcionat per al seu us en accés obert, i s'ha actualitzat d'acord a les necessitats presentades pels usuaris. A més, s'ha aconseguit que el sistema estigui operatiu i implementant-se el prototip. En el marc del projecte TechTIDE s'ha participat en diferents reunions i workshops del projecte i s'han presentat els resultats en diferents congressos internacionals i en revistes especialitzades, s'han publicat tres informes en accés obert a la plataforma zenodo.

També volem destacar la concessió i inici del projecte MIRA (PGC2018-096774-B-I00) que pretén ampliar el coneixement dels efectes de l'activitat solar sobre la ionosfera i

Este trabajo ha sido presentado en sendos congresos internacionales.

Dentro del proyecto EPOS-Implementation Phase se han presentado sendos trabajos sobre el Servicio de Variaciones Magnéticas Rápidas en Praga; sobre el Servicio de Índices Geomagnéticos en Orford (Canadá) y sobre las observaciones magnéticas dentro de EPOS en Montreal. Este proyecto ha terminado el mes de septiembre celebrándose la reunión de cierre en Madrid. Un nuevo proyecto EPOS *Sustainability Phase* empieza ahora como continuidad del anterior.

En referencia a la actividad en el ámbito de la Aeronómia destacamos la participación del OE en el proyecto H2020 TechTIDE (GA776011). El proyecto TechTIDE ha desarrollado un sistema de detección y alerta en tiempo real de perturbaciones ionosféricas itinerantes (Travelling Ionospheric Disturbances, TID). El consorcio TechTIDE está compuesto por 13 instituciones entre las que el OE lidera el paquete de trabajo relacionado con el desarrollo de metodologías de identificación de TIDs y ha desarrollado la metodología HF-INT que detecta TIDs a gran escala en tiempo real.

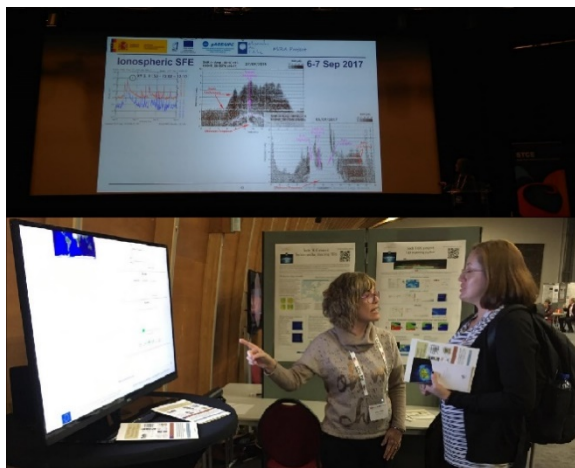


**Fig. 10.** Presentació de resultats del projecte TechTIDE a la revisió intermitja a Research Executive Agency en Brusel·les durant febrer de 2019. *Presentación de resultados del proyecto TechTIDE en la revisión intermedia en la Research Executive Agency en Bruselas durante febrero de 2019.*

Este producto y su manual han sido proporcionados para su uso en acceso abierto, y ha sido actualizado de acuerdo a las

el camp magnètic terrestre. D'una banda, per poder determinar precursors i / o dissenyar sistemes d'alerta per poder mitigar o alertar sobre esdeveniments de meteorologia espacial i els seus efectes. I d'altra banda per ampliar el coneixement de les irregularitats ionosfèriques que es produeixen a causa de l'activitat solar amb l'objectiu de poder millorar la seva detecció i caracterització, i ser capaços de modelar aquestes irregularitats. En aquest sentint s'ha millorat el producte de detecció HF-INT per proporcionar un índex d'activitat de TID de gran escala sobre Europa. També s'han iniciat els treballs per l'anàlisi de la inclinació del reflector ionosfèric en base al registre de l'OE i amb la finalitat de detectar gradients importants de densitat electrònica i intentar definir un nou índex ionosfèric d'utilitat per a radiocomunicacions.

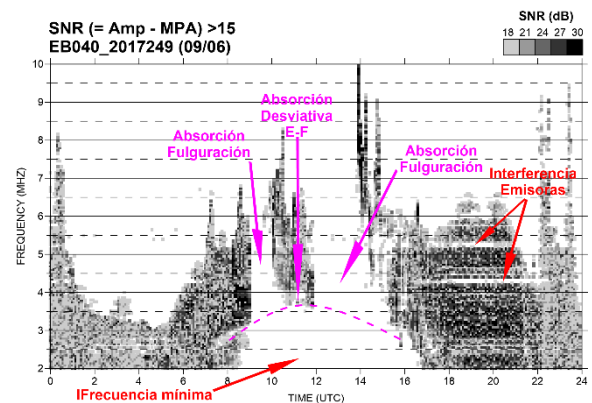
També s'ha desenvolupat activitat de verificació del registre ionosfèric necessari per dur a terme l'activitat de recerca abans esmentada, així com en l'elaboració dels butlletins de dades ionosfèriques.



**Fig. 12.** Presentació de resultats dels projecte TechTIDE i MIRA a la 16<sup>ena</sup> European Space Weather Week a Bèlgica. Presentación de resultados del proyecto TechTIDE y MIRA en la 16<sup>a</sup> European Space Weather Week en Bèlgica.

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

necesidades presentadas por los usuarios. Además, se ha conseguido que el sistema de alerta sea operativo y se ha implementado el prototipo. En el marco del Proyecto TechTIDE, se ha participado en diferentes reuniones y talleres del proyecto y los resultados se han presentado en diferentes congresos internacionales y revistas especializadas, y se han publicado tres informes de acceso abierto en la plataforma Zenodo.



**Fig. 11.** Resultats del projecte MIRA de detecció d'efectes de fulguracions solars en la relació senyal-soroll dels registres ionosfèrics de l'OE. Resultados del proyecto MIRA de la detección de efecto de las fulguraciones solares en la relación señal ruido de los registros ionosféricos del OE.

También queremos destacar la concesión e inicio del proyecto MIRA (PGC2018-096774-B-I00) que tiene como objetivo ampliar el conocimiento de los efectos de la actividad solar en la ionosfera y el campo magnético terrestre. Por un lado, para poder determinar precursors y/o diseñar sistemas de alerta para mitigar o advertir sobre los eventos de meteorología espacial y sus efectos. Por otro lado, aumentar el conocimiento de las irregularidades ionosféricas que se producen debido a la actividad solar con el fin de mejorar su detección y caracterización, y poder modelar estas irregularidades. En este sentido, el producto de detección HF-INT se ha mejorado para proporcionar un índice de actividad TID a gran escala en Europa. También se ha comenzado a trabajar en el análisis de la inclinación del reflector ionosférico basado en el registro OE y con el objetivo de detectar gradientes significativos

de densidad de electrones e intentar definir un nuevo índice ionosférico para las radiocomunicaciones.

También 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 ámbito (EGU, IUGG, BSS, ESWW, AGU, etc) y en los *workshops* de los proyectos en que participa el OE.

## 3.2 Meteorologia, Hidrologia Física i Canvi Climàtic

L'any 2019 la línia ha seguit el seu creixement i consolidació, continuant el treball en els projectes HUMID, PIRAGUA i ACCWA i aconseguint un contracte per a la realització d'un "Observatori de la Sequera de la Terra Alta". Això ha suposat un augment de les persones implicades en l'equip, tot i que aquest continua amb solament un investigador permanent, el Dr. Pere Quintana.

Resumint l'any 2019 en xifres, el grup ha publicat 4 articles científics en revistes internacionals del primer quartil i ha presentat 13 comunicacions en congressos internacionals; s'han defensat amb èxit dues tesis doctorals, s'ha treballat en 2 projectes de recerca internacionals, 1 de nacional i s'ha obtingut un nou contracte de recerca.

El projecte HUMID, finançat pel *Plan Estatal I+D+i* i començat l'any 2018, estudia la sequera ibèrica mitjançant dades de satèl·lit i de model. Enguany els primers fruits del projecte han estat publicats en forma d'articles. En un primer article (Quintana-Seguí et al., 2019) s'ha avaluat com els models de superfície continental (land-surface model, LSM) simulen la dinàmica de propagació de la sequera, des de l'anomalia de

## 3.2 Meteorología, Hidrología Física y Cambio Climático

En el año 2019 la línea ha continuado su crecimiento y consolidación, continuando el trabajo en los proyectos HUMID, PIRAGUA y ACCWA y consiguiendo un contrato para la realización de un "observatorio de la sequía de la Terra Alta". Esto ha llevado a un aumento en las personas involucradas en el equipo, aunque continúa con sólo un investigador permanente, el Dr. Pere Quintana.

Resumiendo, el año 2019 en cifras, el grupo ha publicado 4 artículos científicos en revistas internacionales del primer cuartil y ha presentado 13 comunicaciones en congresos internacionales; Dos tesis doctorales han sido defendidas con éxito, se ha realizado un trabajo en 2 proyectos de investigación internacional, 1 de España, y se ha obtenido un nuevo contrato de investigación.

El proyecto HUMID, financiado por el Estado I+D+i Plan e iniciado en 2018, estudia la sequía ibérica con datos modelo y satélite. Este año se han publicado los primeros frutos del proyecto en forma de artículos. En un primer artículo (Quintana-Seguí et al., 2019) se ha evaluado como los modelos de superficie continental (modelo tierra-



la precipitació fins a l'anomalia d'humitat del sòl i de cabal. S'ha vist que els models tenen limitacions a l'hora de simular aquests processos i que les incerteses depenen molt de l'estructura dels models. En segon lloc, Barella-Ortiz i Quintana-Seguí (2019) han estudiat com els models regionals del clima (RCM) simulen la sequera i la seva propagació. S'ha vist que aquests models són capaços de millorar la sequera meteorològica dels models globals (GCMs), però tenen dificultats a l'hora de simular la sequera d'humitat del sòl i, també, la hidrològica. Per tant, els RCMs s'han d'emprar amb cautela a l'hora d'estudiar aquests dos darrers tipus de sequera. Això té a veure sobretot amb les incerteses estructurals trobades en l'article anterior.



**Fig. 13.** Instal·lació de sensors d'humitat del sol per cobrir l'activitat del contracte AOSTA amb el COPATE. *Instalación de sensores de humedad del suelo para cubrir la actividad del contrato AOSTA con el COPATE.*

El mes de juliol es va incorporar a l'equip l'investigador postdoctoral del projecte, el Dr. Jaime Gaona. Jaime està estudiant la utilitat de la teledetecció per a estudiar la sequera d'humitat del sòl i també els dèficits d'evapotranspiració i està comparant els resultats amb els obtinguts amb models. Finalment, el mes de desembre es va incorporar a l'equip, com a estudiant de doctorat, l'Omar Cenobio, gràcies a la beca FPI associada al projecte HUMID.

L'altre gran projecte de l'equip és el projecte POCTEFA PIRAGUA, que estudia els recursos hídrics del Pirineu, tant del passat com del futur. Aquest és un projecte internacional en el qual col·laboren equips

superfície, LSM) simulen la dinàmica de propagació de la sequia, desde la anomalia de la precipitació hasta la anomalia de humedad del suelo y el flujo. Se ha visto que los modelos tienen limitaciones a la hora de simular estos procesos y que las incertidumbres dependen en gran medida de la estructura de los modelos. En segundo lugar, Barella-Ortiz y Quintana-Seguí (2019) han estudiado cómo los modelos climáticos regionales (RCM) simulan la sequia y su propagación. Se ha visto que estos modelos son capaces de mejorar la sequia meteorológica de los modelos globales (GMM), pero tienen dificultades para simular la sequia de humedad del suelo y también hidrológica. Por lo tanto, los MCR deben utilizarse con cautela al estudiar estos dos últimos tipos de sequia. Esto tiene que ver sobre todo con las incertidumbres estructurales encontradas en el artículo anterior

En el mes de julio el equipo se unió al investigador postdoctoral del proyecto, el Dr. Jaime Gaona. Jaime está estudiando la utilidad de la teledetección para estudiar la sequia de humedad del suelo y también los déficits de evapotranspiración y comparar los resultados con los modelos obtenidos. Finalmente, en diciembre se incorporó al equipo, como estudiante de doctorado, Omar Cenobio, gracias a la beca FPI asociada al proyecto HUMID.

El otro gran proyecto del equipo es el proyecto POCTEFA PIRAGUA, que estudia los recursos hídricos de los Pirineos, tanto del pasado como del futuro. Se trata de un proyecto internacional con la colaboración de equipos de investigadores de todas las regiones pirenaicas de España, Francia y Andorra.

Se trataba de un territorio transfronterizo, pero no había una base de datos meteorológica de malla para cubrir todo el territorio. Nuestro equipo ha generado una nueva base de datos SAFRAN para los Pirineos, a partir de bases de datos existentes en Francia y España. Este es un hito importante porque hace posible la simulación

d'investigadors de totes les regions pirenaïques d'Espanya, França i Andorra.

Essent aquest un territori transfronterer, no existia encara cap base de dades meteorològica en malla que cobrís tot el territori. El nostre equip ha generat una nova base de dades SAFRAN per al Pirineu, a partir de les bases de dades existents a França i Espanya. Aquesta és una fita important perquè fa possible la simulació hidrològica a escala del Pirineu, en el cas d'aquest projecte, amb els models SURFEX i SWAT. L'OE ha realitzat ja les simulacions del període passat i comença a treballar en la preparació dels escenaris climàtics.

Un tercer projecte que hem iniciat enguany és l'Observatori de la Sequera de la Terra Alta (OSTA), finançat pel COPATE en el marc del projecte LIFE CLINOMICS. L'objectiu de l'OSTA és establir una xarxa d'observació i un sistema de monitoratge de la sequera, incloent-hi recomanacions de reg de suport, per a la vinya de la Terra Alta. Per assolir-ho, s'han instal·lat sensors d'humitat del sòl a 8 finques de vinya de la Terra Alta, 3 de regadiu i 5 de secà. Amb aquests sensors, i sumant-hi les dades de les estacions meteorològiques ja existents a la comarca, s'ha aconseguit crear un sistema de seguiment de la sequera meteorològica i agronòmica. Mitjançant un model de balanç hídric, hem pogut estendre històricament les sèries d'humitat del sòl cap al passat, per així conèixer la variabilitat històrica d'aquesta variable, i també s'ha implementat un sistema de recomanacions de reg. Finalment, s'han dissenyat uns butlletins setmanals que resumeixen la informació, i que començaran a ser publicats setmanalment a partir del primer trimestre del 2020. Aquest projecte s'ha executat amb la col·laboració de l'Escola Agrària de Gandesa.

El projecte s'ha començat també a estendre a l'Alt Penedès, en una iniciativa similar també auspiciada pel projecte LIFE CLINOMICS i, aquest cop, amb la col·laboració de l'IRTA i el finançament del Consell Comarcal de l'Alt Penedès.

Un dels reptes que tenim actualment és quantificar els impactes humans en el cicle

hidrològica a escala de los Pirineos, en el caso de este proyecto, con modelos SURFEX y SWAT. OE ya ha realizado las simulaciones del período pasado y comienza a trabajar en la preparación de escenarios climáticos.

Un tercer proyecto que hemos iniciado este año es el Observatorio de sequía Terra Alta (OSTA), financiado por el COPATE en el marco del proyecto LIFE CLINOMICS. El objetivo de la OSTA es establecer una red de observación y un sistema de seguimiento de la sequía, incluyendo recomendaciones de riego de apoyo, para el viñedo de Terra Alta. Para ello se han instalado 5 sensores de humedad en fincas de viña de la Terra Alta, 3 de regadío y 5 de secano. Con estos sensores, y añadiendo datos de las estaciones meteorológicas existentes a la región, hemos sido capaces de crear un sistema de monitoreo para la sequía meteorológica y agronómica. Con un modelo de equilibrio hídrico, históricamente hemos sido capaces de extender los niveles de humedad del suelo al pasado, con el fin de conocer la variabilidad histórica de esta variable, y también se ha implementado un sistema de recomendaciones de riego. También se han diseñado boletines que resumen la información, y que se publicarán semanalmente a partir del primer trimestre de 2020. Este proyecto se ha implementado con la colaboración de la Escuela Agraria de Gandesa



**Fig. 14.** Presentació de resultats a la Reunió Final del Projecte Life CLINOMICS. Presentación de resultados en la reunión final del proyecto Life CLINOMICS.

El proyecto también ha comenzado a difundirse en el Alt Penedés, en una iniciativa similar también patrocinada por el proyecto

hidrològic, incloent-hi els embassaments i el reg (determinació de les zones de reg, les dates dels regs i les quantitats regades). La teledetecció espacial és una eina que pot ser molt útil per a quantificar aquests impactes. El mes de juliol, Qi Gao va defensar amb èxit la seva tesi titulada "*Estimation of water resources on continental surfaces by multi-sensor microwave remote sensing*". Mitjançant teledetecció de microones va estimar els nivells dels embassaments i va fer mapes de les àrees de reg de l'Urgell. Aquesta tesi va ser una cotutela internacional amb la Universitat de Toulouse III i un doctorat industrial, en col·laboració amb isardSAT. Aquesta tesi va ser dirigida pel Dr. Mehrez Zribi (CESBIO, UPS), la Dra. María José Escorihuela (isardSAT) i el Dr. Pere Quintana (OE).

Jacopo Dari, està realitzant una tesi doctoral de temàtica similar, també en cotutela internacional, amb la universitat de Florència. Durant aquest any ha treballat en la localització i quantificació del reg mitjançant dades d'humitat del sòl, provinents principalment dels satèl·lits SMOS i SMAP. Aquest treball està dirigit pel Dr. Luca Brocca (IRPI-CNR), el Prof. Renatto Morbidelli (U. Perugia) i el Dr. Pere Quintana (OE).

La darrera tesi defensada enguany a l'OE va ser la de Vicent Favà, que va defensar amb èxit i amb menció Cum Laude, la seva tesi de climatologia titulada *Efectos climáticos en la Península Ibérica del cambio de fase del índice SNAO en 1967*. Aquesta tesi fou dirigida pel Dr. Juan José Curto (OE) i la Dra. María del Carmen Llasat (UB).

De cara al futur, el grup continuarà treballant principalment en la simulació hidrològica a gran escala amb SURFEX, en l'estudi de la sequera i els recursos hídrics i en la quantificació, mitjançant la teledetecció, de les activitats humanes.

LIFE CLINOMICS y, en esta vez, con la colaboración del IRTA y la financiación del Consell Comarcal de l'Alt Penedés.

Uno de los retos que tenemos actualmente es cuantificar los impactos humanos en el ciclo hidrológico, incluyendo los embalses y el riego (determinación de las zonas de riego, las fechas de los riegos y las cantidades regadas). La teledetección espacial es una herramienta que puede ser muy útil para cuantificar estos impactos. El mes de julio, Qi Gao defendió con éxito su tesis titulada "*Estimation of water resources on continental surfaces by multi-sensor microwave remote sensing*". Mediante teledetección de microondas estimó los niveles de los embalses y realizó mapas de las áreas de riego de l'Urgell. Esta tesis fue una cotutela internacional con la Universitat de Toulouse III y un doctorado industrial, en colaboración con isardSAT. Esta tesis fue dirigida por el Dr. Mehrez Zribi (CESBIO, UPS), la Dra. María José Escorihuela (isardSAT) y el Dr. Pere Quintana (OE).

Jacopo Dari está realizando una tesis doctoral sobre un tema similar, también en co-supervisión internacional, con la Universidad de Florencia. Durante este año ha trabajado en la localización y cuantificación del riego a través de datos de humedad del suelo, principalmente de los satélites SMOS y SMAP. Esta obra está dirigida por el Dr. Luca Brocca (IRPI-CNR), el Prof. Renatto Morbidelli (U. Perugia) y el Dr. Pere Quintana (OE).

La última tesis defendida este año en el OE fue la de Vicent Favà, quien recibió una mención Cum Laude, titulada *Efectos Climáticos en la Península Ibérica para el cambio de fase del índice SNAO en 1967*. Esta tesis fue dirigida por el Dr. Juan José Curto (OE) y la Dra. María del Carmen Llasat (UB).

De cara al futuro, el grupo seguirá trabajando principalmente en la simulación hidrológica a gran escala con SURFEX, en el estudio de la sequía y los recursos hídricos y en la cuantificación mediante teledetección, actividades humanas.

## 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 la col·laboració amb l'AEMET, cobrint el personal del Servei 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 (amb un visibilímetre i un disdròmetre) 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, participant a la Xarxa d'Observadors Meteorològics.



**Fig. 15.** Zona amb romani i farigoles que s'utilitza per fer observacions fenològiques. Zona con romeros y tomillo que se utiliza para observaciones fenológicas.

Pel que respecta a l'observació ionosfèrica, es segueixen realitzant les campanyes de registres ionosfèrics, coordinats per la xarxa europea de

## 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 la colaboración con la AEMET, cubriendo el personal del Servicio 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 (con un visibilímetro y un disdrómetro) 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*, 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. También hemos continuado los registros de incidencia oblicua, sincronizados con las estaciones de red europea anterior. En particular se ha registrado sistemáticamente las características de las señales de radio recibidas en Roquetes transmitidas desde la estación de Dourbes (Bélgica). Este registro



sondejadors DPS4D en el marc del projecte H2020 TechTIDE. L'objectiu és 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. També s'ha prosseguit amb 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 2019, s'han post-processat i generat les dades definitives de 2018, i s'han elaborat i publicat els butlletins de dades de 2018. Pel que fa a l'estació remota d'Horta de Sant Joan, s'han realitzat canvis en l'adquisició, s'ha traslladat l'electrònica que controla l'estació a una sala adjunta per tal d'evitar la seva influència magnètica en les dades, i s'ha instal·lat un nou sensor variomètric de tipus fluxgate triaxial d'última generació. S'està treballant per adaptar els programes de processat al format de les noves dades, que es preveu utilitzar en un futur proper, un cop realitzades les comparatives pertinents respecte al sensor existent.

Durant l'any 2019 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, comptabilitzant el nombre de grups i taques, la seva distribució hemisfèrica així com el nombre de Wolf.

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 2019, se han post-procesado y generado los datos definitivos de 2018, elaborándose y publicándose los boletines de datos de 2018. Por lo que respecta a la estación remota de Horta de Sant Joan, se han realizado cambios en la adquisición, se ha trasladado la electrónica que controla la estación a una sala adjunta con el fin de evitar su influencia magnética en los datos, y se ha instalado un nuevo sensor variométrico de tipo fluxgate triaxial de última generación. Se está trabajando para adaptar los programas de procesado al formato de los nuevos datos, que se prevé utilizar en un futuro próximo, una vez realizadas las pertinentes comparaciones respecto al sensor existente.



**Fig. 16.** *Registre de 42.5 °C el 29 de juny, el valor més alt per a qualsevol dia de juny i el segon més alt de la sèrie de l'OE, que és de 43.0 °C el 7 de juliol de 1982. Imagen Registro de 42.5 °C el 29 de junio, el valor más alto para cualquier día de junio y el segundo más elevado de la serie del OE, que es de 43.0 °C el 7 de julio de 1982.*

Durante el año 2019 ha habido diferentes problemas tanto en el proceso de obtención de las imágenes de la fotosfera solar como en su tratamiento, pero se ha podido seguir con la serie de fotografías diarias de la fotosfera

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

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

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

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 Autònoma de Barcelona, UAB. También se ha mantenido la colaboración, a través de AEMET con el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), en particular con la Red Española de Vigilancia de Isótopos en Precipitación (REVIP), a quien se envía una muestra del

la influència del calibratge metrològic dels sensors de temperatura així com de la diferència d'abrics meteorològics.

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, Manteniment i Informàtica

Des de manteniment, durant tot l'any s'ha donat recolzament tècnic als diferents projectes de l'observatori i s'han fet feines variades de manteniment. Així, durant els primers mesos l'any 2019 a la base Antàrtica Juan Carlos I s'han realitzat treballs sobre els variòmetres i s'ha treballat en la instal·lació i prova del nou sistema d'adquisició d'un segon. Durant el segon i tercer trimestre de l'any 2019 s'han realitzat proves de laboratori per trobar la causa del mal funcionament del DAQ ObsDaq a la Antàrtida. També s'han fet proves de laboratori amb els nous programes del nou sistema d'adquisició d'un segon. Durant el quart trimestre de l'any 2019, a Horta de Sant Joan, s'ha fet la instal·lació definitiva del nou sistema d'adquisició d'un segon i s'ha instal·lat el nou magnetòmetre LEMI025. Tornant, a final d'any, un altre cop a la BAE per completar la instal·lació de l'actualització dels variòmetres i fer el manteniment dels demés aparells que allí estan enregistrant.

En quant a la informàtica (SI), les adquisicions d'equipament informàtic en anys anteriors ha fet que al llarg de l'any 2019 hagi hagut poca despesa pel que fa a ordinadors, servidors, etc. de manera que els únics equips que podem destacar com adquisició han estat un ordinador portàtil per a un dels investigadors que s'han incorporat

## 4.2 Infraestructura, Mantenimiento e Informática

Desde mantenimiento, se ha prestado apoyo técnico a los diferentes proyectos del OE a lo largo del año y se han llevado a cabo diversas tareas de mantenimiento. Así, durante los primeros meses del año 2019 se ha actuado sobre los variómetros en la base antártica Juan Carlos I y trabajado en la instalación y prueba del nuevo sistema de muestreo a un segundo. Durante el segundo y tercer trimestre del año se han realizado pruebas de laboratorio para encontrar la causa del mal funcionamiento del DAQ ObsDaq en la Antártida. También se han hecho pruebas de laboratorio con los nuevos programas del nuevo sistema de adquisición a un segundo. El último trimestre de 2019 se instaló de manera definitiva el nuevo sistema de muestreo a un segundo en Horta de Sant Joan y se instaló el nuevo magnetómetro LEMI025. A finales de año se completó la instalación en la BAE de las mejoras en los variómetros y se realizó el mantenimiento de toda la instrumentación operativa.

Respecto al servicio informático (SI), las adquisiciones de equipos informáticos en años anteriores han significado que durante el año 2019 ha habido poca inversión. Destacamos la adquisición de un Portátil para uno de los investigadores que se han unido al Centro, un ordenador de sobremesa para controlar equipamiento en la BAE y una

al Centre, un ordinador de sobretaula per controlar l'equip sondejador que tenim emplaçat a la Base Antàrtica i una petita Raspberry Zero, tot això a càrrec dels diversos projectes que té en marxa l'Observatori.



**Fig. 17.** Nous monitors de videovigilància i càmera de control d'entrada al centre. *Nuevos monitores de videovigilancia y cámara de control de entrada al OE.*

En quan a personal, s'ha incorporat al SI mitjançant un conveni de pràctiques amb l'IES de l'Ebre un alumne que cursa estudis de Tècnic Superior en Informàtica i que al llarg d'un període de quasi 4 mesos a raó de 20 hores per setmana, dona suport al servei en tasques d'administració de sistemes i xarxes i helpdesk d'usuaris.

Finalment, el suport que dona el SI a nivell TIC als projectes de les diverses línies de recerca del Centre s'ha orientat al desenvolupament de nou programari destinat a adquirir dades de les diverses estacions remotes que tenim desplegades pel territori, així com a l'Antàrtida. S'ha treballat també en dotar de nous sistemes de comunicacions a certes estacions remotes amb la col·laboració de e-ports Internet mitjançant el conveni que hi ha signat amb l'Observatori i s'han començat a desenvolupar nous sistemes d'adquisició amb SBCs de baix cost, amb la finalitat de reduir consum energètic i despeses d'adquisició.

Durant aquest any hem adquirit 10 magnetòmetres LEMI 044 per ser desplegats per parelles baix de les línies d'alta tensió en suport al projecte IBERGIC. Després d'unes proves inicials, s'ha començat a fer aquest desplegament amb un primer parell al terme de Masdenverge i un segon al terme de

pequeña Raspberry Zero, todo a cargo de los diversos proyectos que tiene en marcha el OE.

En cuanto a personal, destacamos que se ha incorporado un estudiante al SI a través de un acuerdo de prácticas con el IES de l'Ebre del módulo de técnico superior en informática y que durante un período de casi 4 meses a razón de 20 horas a la semana, para su formación en tareas administración del sistemas y servicio de asistencia al usuario.

Por último, el apoyo que el SI presta a los proyectos TIC de las diferentes líneas de investigación del Centro se ha centrado en el desarrollo de nuevos programas informáticos destinados a adquirir datos de las distintas estaciones remotas que hemos desplegado en el territorio, así como en la BAE. También se ha trabajado en la prestación de nuevos sistemas de comunicación a determinadas estaciones remotas con la colaboración de e-ports Internet a través del acuerdo firmado con el OE y ha comenzado a desarrollar nuevos sistemas de adquisición con SBCs de bajo coste, con el fin de reducir el consumo de energía y los costes de adquisición.

Durante este año hemos adquirido 10 magnetómetros LEMI 044 para desplegarlos bajo las líneas de baja tensión en apoyo del proyecto IBERGIC. Después de las pruebas iniciales, este despliegue ha comenzado a hacerse con un primer par en el término municipal de Masdenverge y un segundo par en el de Traiguera. También se ha dado apoyo al proyecto HUMID con el despliegue de sondas de humedad en diferentes lugares de Cataluña.

Se ha instalado en la biblioteca un mapa histórico de gran dimensión (228 x 96,5 cm) del plano del tranvía Tortosa-Roquetes después de su restauración por la *Escola d'Art i Diseny de la Diputació* de Tarragona en Tortosa. También se ha dotado de una nueva fotocopiadora a la biblioteca.

Una vez reparadas las placas del amplificador y los filtros del sondejador ionosféricos, se han restituido permitiendo su operativa con plena funcionalidad.

Traiguera. També s'ha donat cobertura al projecte HUMID en el desplegament de les sondes d'humitat en diferents localitats de Catalunya.

A la biblioteca s'ha instal·lat un mapa històric de grans dimensions (228x96,5 cm) del tramvia Tortosa- Roquetes després d'haver estat restaurat per l'escola d'Art i Disseny de la Diputació a Tortosa. També per donar servei a la biblioteca, s'ha adquirit una nova fotocopiadora que substitueix l'antiga.

Un cop reparades les plaques de l'amplificador de potència i dels filtres del sondejador ionosfèric, s'han restituit de manera que aquest ja té plena funcionalitat.

Després dels actes vandàlics soferts al març, i per reforçar la seguretat del centre, s'ha instal·lat un nou sensor doble passiu infraroig dual amb visió lateral en exteriors cobrint el lateral de l'edifici investigadors. També s'ha adquirit noves càmeres IP de videovigilància i nous monitors i càmera de control d'entrada al centre. Amb l'objectiu d'adaptar l'OE a la nova normativa de control presencial, s'ha adquirit i instal·lat un equip de fitxatge, amb un mòdul de reconeixement biomètric. Finalment s'ha renovat la centralita d'alarmes de l'edifici Landerer.

Per evitar noves filtracions d'aigua durant els aiguats, hem reparat el sostre del pavelló meteorològic i s'ha actuat en la impermeabilització d'una paret lateral de l'edifici investigadors.

S'ha adquirit nous ordinadors per als becariis que s'incorporen als projectes i s'ha renovat l'aire condicionat a la sala de servidors d'informàtica ja que en la darrera avaria havia quedat irreparable.



**Fig. 18.** Nou sensor instal·lat per reforçar la seguretat de l'OE. Nuevo sensor instalado para reforzar la seguridad del OE.

Después del vandalismo sufrido en marzo, y para reforzar la seguridad del centro, se ha instalado un nuevo sensor doble pasivo infrarrojo con visión lateral en exteriores que cubren el lateral del edificio de investigadores. También se han adquirido nuevas cámaras IP para videovigilancia y nuevos monitores y cámaras de control de entrada al centro. Con el objetivo de adaptarse a la nueva normativa de control presencial, se ha adquirido e instalado un equipo de marcajes, con un módulo de reconocimiento biométrico. Por último, se ha renovado la centralita de alarma del edificio Landerer.

Para evitar nuevas filtraciones de agua durante los episodios de lluvia, se ha reparado el techo del pabellón meteorológico y se ha actuado en la impermeabilización de una pared lateral del edificio de investigadores.

Se han adquirido nuevos ordenadores para los becarios que se han incorporado de los proyectos y se ha renovado el aire acondicionado en la sala de ordenadores.

### 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*

### 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 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 2019 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 estem en anys de mínim d'activitat solar, cosa que implica pocs esdeveniments tipus Sfe i SC. Finalment cal ressenyar que dintre de la rutina d'anàlisi dels esdeveniment Sfe, s'ha incorporat un nou índex ionosfèric (de fet un detector de fulguracions solars basat en dades GNSS) que es derivat regularment pel grup d'astronomia i geomàtica de la UPC i que serveix per confirmar els Sfe.

## 4.4 Biblioteca

2018 ha estat el segon any en que s'ha utilitzat el programari *Sierra* de catalogació. Així, s'han catalogat 147 documents al catàleg de la xarxa de biblioteques, aplicant les noves regles de catalogació RDA (<http://catalog.url.edu/>). La majoria d'aquets exemplars són documents que pertanyen al fons retrospectiu patrimonial pendent de catalogar. Concretament s'ha anat realitzant una selecció de documents tots ells monografies anteriors a l'any 1900, del conjunt de volums que es va traslladar a la Biblioteca de l'Observatori l'any 2010, procedent de la Biblioteca Borja de Sant Cugat. Aquest fons de Ciències documental en gran part havia tingut el seu origen a la Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre i també a la Biblioteca de la revista *Ibérica*. Aquets documents del fons històric del segle XIX, un cop catalogats, s'ubiquen als nostres armaris compactus per una millor conservació.

*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 2019 a partir del análisis de los magnetogramas de los cinco observatorios de baja latitud de referencia y se ha confeccionado la tabla con los datos característicos de cada uno. También se ha completado el listado de los Sfe. Hay que notar que estamos en años de mínimo de actividad solar, que implica pocos eventos de tipo Sfe y SC. Finalmente debemos resaltar que dentro de la rutina de análisis de los eventos Sfe, se ha incorporado un nuevo índice ionosférico (de hecho, un detector de fulguraciones solares basado en datos de GNSS) que se deriva regularmente por el grupo de Astronomía y Geomática de la UPC y que sirve para confirmar los eventos Sfe.

## 4.4 Biblioteca

2018 ha sido el segundo año en que se ha usado el software de catalogación *Sierra*. Así, se han catalogado 147 documentos en el catálogo de la red de bibliotecas, aplicando la nueva normativa de catalogación RDA (<http://catalog.url.edu/>). La mayoría de estos ejemplares son documentos que pertenecen al fondo retrospectivo pendiente de catalogar. En concreto, se ha realizado una selección de documentos, todos ellos monografías anteriores a 1900, del conjunto de volúmenes que se trasladó a la Biblioteca del Observatorio en 2010 desde la Biblioteca Borja de Sant Cugat. Este fondo de ciencias documental tuvo su origen en gran parte en la biblioteca del Observatorio del Ebro y también en la biblioteca de la revista *Ibérica*. Estos documentos del fondo histórica del siglo XIX, ya catalogados, se archivan en nuestros armarios compactos para una mejor Conservación.



**Fig. 19.** Portada de la reedició facsimil d'articles de la revista *Ibérica*. Portada de la reedició facsimil de artículos de la revista *Ibérica*.

Seguint en la tasca de conservació del patrimoni i resultant del treball de col·laboració amb l'EADT (Escola d'art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa), s'ha rebut restaurat el plànol local del 1905, "Plano desde la Estación de Tortosa al Observatorio del Ebro en 1905" entregat el 2018 a l'EADT per a la seva restauració. S'ha penjat dintre la sala de la biblioteca per a una millor conservació. Seguint també l'assessorament de l'EADT s'ha fet una primera intervenció d'urgència a dues fotografies solars afectades per humitat.

Per contribuir a la divulgació, i donar visibilitat a la història del patrimoni de la Biblioteca de l'OE, aquest any, dintre la Jornada de Portes Obertes es va mostrar, a part dels instruments i quadres exposats normalment, i a tall d'exemple, un grup de documents representatius del patrimoni de la biblioteca: el primer butlletí de dades fet a l'Observatori; el primer exemplar de la revista *Ibérica*; un plànol manuscrit de JJ. Landerer, i un exemplar de l'obra pòstuma de Narcís Monturiol, "*Ensayo sobre el arte de navegar por debajo del agua*".

També en la línia de divulgació s'ha col·laborat en la reedició facsimilar realitzada des de la Regidoria de Cultura de l'Excm. Ajuntament de Crevillent, en la qual es commemora les publicacions en la revista *Ibérica* en 1919, dels estudis de D. Daniel Jiménez de Cisneros, realitzats a la Serra de Crevillent.

([https://www.academia.edu/41114909/DanielJimenezdeCisnerosyHervás.Centenario\\_de\\_los\\_trabajos\\_de\\_síntesis\\_geológica\\_y\\_paleontológica\\_sobre\\_la\\_sierra\\_de\\_Crevillent\\_publicados\\_en\\_Ibérica.1919-2019](https://www.academia.edu/41114909/DanielJimenezdeCisnerosyHervás.Centenario_de_los_trabajos_de_síntesis_geológica_y_paleontológica_sobre_la_sierra_de_Crevillent_publicados_en_Ibérica.1919-2019)).

Seguint la tasca de conservació del patrimoni i com a resultat del treball de col·laboració amb la EADT (*Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa*), se ha devuelto el plano local de 1905, "Plano desde la Estación de Tortosa al Observatorio del Ebro en 1905" entregado en 2018 a la EADT para su restauración. El plano restaurado se exhibe en la sala de la biblioteca con las condiciones adecuadas para su conservación. Asesorados por la EADT, también se ha efectuado una primera intervención de urgencia en dos fotografías del Sol afectadas por humedad.

Para contribuir a la difusión y visibilizar la historia del patrimonio de la biblioteca del OE, este año, dentro de la jornada de puertas abiertas se ha mostrado, además de los instrumentos y pinturas que normalmente se exhiben, y a modo de ejemplo, un grupo de documentos representativos del patrimonio de la Biblioteca: el primer boletín de datos realizado en el OE; la primera copia de la revista *Ibérica*; un plano manuscrito de JJ. Landerer, y una copia de la obra pòstuma de Narcís Monturiol, "*Ensayo sobre el arte de navegar por debajo del agua*".

También en la línea de difusión se ha colaborado en la reedición facsimilar realizada por el Departamento de Cultura del Excmo. Ayuntamiento de Crevillent, en el que conmemora las publicaciones en la Revista *Ibérica* en 1919, de los estudios de D. Daniel Jiménez de Cisneros, realizados en la Sierra de Crevillent. ([https://www.academia.edu/41114909/DanielJimenezdeCisnerosyHervás.Centenario\\_de\\_los\\_trabajos\\_de\\_síntesis\\_geológica\\_y\\_paleontológica\\_sobre\\_la\\_sierra\\_de\\_Crevillent\\_publicados\\_en\\_Ibérica.1919-2019](https://www.academia.edu/41114909/DanielJimenezdeCisnerosyHervás.Centenario_de_los_trabajos_de_síntesis_geológica_y_paleontológica_sobre_la_sierra_de_Crevillent_publicados_en_Ibérica.1919-2019)).

En 2019, la biblioteca ha sido visitada por diferentes entidades, aprovechando su estancia en el OE. Entre ellos, personalidades del área de Fomento de la Delegación del Gobierno en Cataluña; el director del *Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries* (IRTA) y el *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* (ICGC). El ICGC ha participado en diferentes convenios con la biblioteca, y

[l Jiménez de Cisneros y Hervás. Centenario de los trabajos de síntesis geológica y paleontológica sobre la sierra de Crevil lent publicados en Ibérica. 1919-2019\).](#)

El 2019, la Biblioteca ha estat visitada per diferents entitats, aprofitant la seva estada a l'Observatori. Entre elles, personalitats de l'Àrea de Foment de la Delegació de Govern a Catalunya; el director de l'Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA) i el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). L'ICGC ha participat en diferents convenis amb la Biblioteca, i aquest any també ha estat interessat en fons patrimonial per realitzar nous projectes de digitalització.

També es va preparar a la Biblioteca, una mostra d'instruments meteorològics pertanyents al conjunt d'instrumentació científica històrica de l'Observatori, per a la realització d'un reportatge periodístic sobre el canvi climàtic a EuroNews (<https://es.euronews.com/2020/01/13/el-observatorio-del-ebro-puede-ayudar-a-comprender-el-cambio-climatico>).

Finalment, a 2019 la biblioteca ha atès més de 75 consultes i sol·licituds de documents internes, i més de 90 externes, de biblioteques i individuals.

## 4.5 Cultura Científica

L'OE ha continuat fent activitats de divulgació de la ciència, reforçant la cultura científica com a pilar fonamental dins de les accions pròpies del centre. Durant 2019 s'ha continuat amb les visites guiades per a grups escolars i el públic en general, així com dels tallers de muntatge de telescopis. En total, s'ha comptabilitzat 1157 persones en les diverses visites guiades organitzades a les instal·lacions de l'OE durant tot l'any, a més 99 alumnes de primària i secundària que han participat en els diferents tallers ofertats. Addicionalment, s'han realitzat les activitats

este año también se ha interesado en el fondo patrimonial para llevar a cabo nuevos proyectos de digitalización.



**Fig. 20.** Imatge del rodatge del programa sobre el canvi climàtic emès a EuroNews. Imagen del rodaje del programa sobre el cambio climático emitido en EuroNews.

También se organizó en la biblioteca una muestra de instrumentos meteorológicos pertenecientes al Conjunto de Instrumentación Científica Histórica del Observatorio, para preparar un informe periodístico sobre el cambio climático que se emitió en EuroNews (<https://es.euronews.com/2020/01/13/el-observatorio-del-ebro-puede-ayudar-a-comprender-el-cambio-climatico>).

Por último, en 2019 la biblioteca ha atendido más de 75 consultas y solicitudes internas de documentos y más de 90 de externas de bibliotecas y usuarios.

## 4.5 Cultura Científica

El OE ha seguido realizando actividades de divulgación de la ciencia, reforzando la cultura científica como un pilar fundamental dentro de las acciones propias del centro. En 2019 se ha continuado con las visitas guiadas para el público general y para grupos de escolares, además de los talleres de montaje de telescopios. Así, se han registrado 1157 personas en las visitas del OE guiadas y 99 alumnos de primaria y secundaria han participado en los talleres programados. Además, se han realizado actividades astronómicas que, con la colaboración del Sr.



astronòmiques que, amb la col·laboració del Sr. Federico Margalef com a monitor, van reunir un total de 273 inscrits en els diferents cursos i jornades d'observació. A final d'any, el Sr. Margalef, per motius d'un trasllat propiciat per motius laborals, tancava la col·laboració amb l'OE deixant una molt bona i llarga tasca de divulgació de l'astronomia a l'OE.



Fig. 21. Jornada 2 eXploraSTEAM.

Aquest servei també ha coordinat la participació de l'OE a la Fira Multisectorial de les Terres de l'Ebre "ExpoEbre". Aquesta participació va permetre donar visibilitat a l'OE i fer difusió de les activitats de l'OE, especialment de les d'observació astronòmica. El personal de l'OE també ha col·laborat en diferents iniciatives de divulgació de la ciència organitzades per altres entitats. Així, la Dra. Estefania Blanch participà en el 2<sup>n</sup> eXploraSTEAM juntament amb professors de l'IES de l'Ebre presentant un taller de muntatge telescopis, prèviament creats per impressió en 3D in situ. El Dr. David Altadill participà al *Pint of Science Festival España* organitzat el 21 i 22 de maig a Tortosa, divulga l'activitat de l'OE y la seva contribució al projecte H2020 TecTIDE. També s'ha participat assistint a diferents

Federico Margalef como monitor, reunieron un total de 273 inscritos en los distintos cursos y días de observación. A finales de año, el Sr. Margalef, por razones de traslado por motivos laborales, cerró la colaboración con OE, dejando una muy buena y larga tarea de difusión de la astronomía en OE.

También se ha coordinado la participación del OE en la *Fira Multisectorial de les Terres de l'Ebre* "ExpoEbre". Esta actividad permitió dar visibilidad al OE y poder hacer difusión de las actividades del OE, especialmente de las de observación astronómica.

El personal de OE también ha colaborado en diversas iniciativas de divulgación científica organizadas por otras entidades. Así la Dra. Estefania Blanch participó en marzo, en Amposta, en el 2<sup>o</sup> eXploraSTEAM junto con profesores del IES de l'Ebre presentando un taller de montaje telescopios, previamente creados in situ en impresión 3D. El Dr. David Altadill participó en el *Pint of Science Festival España* organizado en mayo, en Tortosa, divulgando la actividad de OE y su contribución al proyecto H2020 TechTIDE. También se ha participado asistiendo a diferentes escuelas e institutos para acercar la ciencia a los niños y jóvenes.

A principios de septiembre, también ha colaborado con la Iniciativa Eufonic, Festival del Sonido y artes visuales. El músico estadounidense, William Basinski, maestro del ambiente, realizó un concierto en el OE y presentó su nuevo álbum "*One Time Out of Time*" creado a partir de sonidos de otro espacio de investigación astronómica, el Observatorio Caltech Wave de California, generado por ondas gravitacionales emitidas por la colisión de dos estrellas de neutrones.

Finalmente, se organizó nuevamente la jornada de puertas abiertas dentro del marco de la XXIII Semana de la Ciencia. Se realizó una visita guiada a las instalaciones y una conferencia que este año se centró en "*La ionosfera: una herramienta, i a la vegada obstacle, per a les radiotelecomunicacions*" impartida por el Dr. David Altadill. A esta jornada acudieron más de 150 personas.

escoles i instituts per tal d'apropar la ciència als més petits i al jovent.

A primers de setembre, també s'ha col·laborat amb la iniciativa Eufonic, festival de les arts sonores i visuals. A l'OE es va oferir un concert de William Basinski. El músic nord-americà, mestre de l'ambient, va presentar el seu nou disc, "One Time Out of Time", creat a partir de sons d'un altre espai d'investigació astronòmica, l'Observatori Caltech Wave de Califòrnia, generats per ones gravitacionals emeses per la col·lisió de dues estrelles de neutrons.

Finalment, des d'aquest servei es va organitzar novament la jornada de portes obertes dintre del marc de la XXIII setmana de la ciència. Com sempre s'ha fet es va organitzar una visita guiada a les instal·lacions i una conferència que enguany tractà sobre "La ionosfera: una ferramenta, i a la vegada obstacle, per a les radiotelecomunicacions" impartida pel Dr. David Altadill. A la jornada de portes obertes van acudir més de 150 persones.

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 i continuem amb l'esforç d'adaptar la nostra oferta a la realitat de les Terres de l'Ebre.

## 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

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 y continuamos con el esfuerzo de adaptar nuestra oferta a la realidad de las Tierras del Ebro.



Fig. 22. Jornada Pint of Science Festival.

## 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.

més impacte tots aquells relacionats amb efemèrides meteorològiques, la recerca a l'OE, i l'estructura de la Fundació.

A nivell de xarxes socials, l'Observatori continua augmentant el seu impacte. En total, l'Observatori té 2950 seguidors al Facebook (+9 % respecte l'any passat) i 1820 seguidors al Twitter (+7 %). L'augment de seguidors és important encara, al que ha contribuït l'augment de presència de l'OE als medis de comunicació en reportatges com el d'Euronews. A això hi hem de sumar els més de 1000 subscriptes a la llista de difusió d'activitats de divulgació.

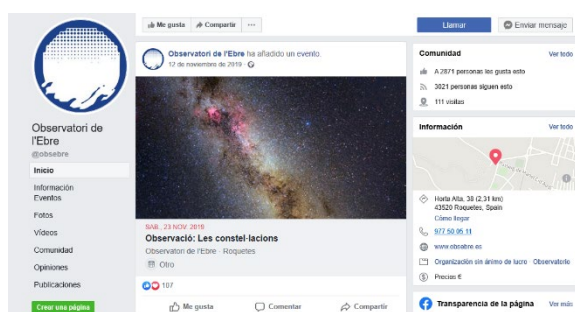


Fig. 24. El Facebook de l'OE.



Fig. 23. L'OE en el programa EuroNews on es valorà la sèrie de registres meteorològics per ajudar a entendre el canvi climàtic. El OE en el Programa EuroNews, en el que se valorà la serie de registros meteorológicos para ayudar a la comprensión del cambio climático.

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 quant a les xarxes socials, el OE segueix augmentant el seu impacte. En total, el OE té 2950 seguidors en Facebook, un 9% més respecte a 2018, i 1820 seguidors en Twitter, amb un 7% més. El creixement de seguidors segueix sent important, al que ha contribuït la major presència del OE en els mitjans de comunicació amb reportatges com el de Euronews. A això cal afegir els més de 1000 subscriptes a la llista de distribució d'activitats de divulgació.



## 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 2019, l'Observatori ha continuat aquesta tasca de treballs geofísics mitjançant la comanda TIP/90000026716 de l'empresa ENAGÁS Transporte, S.A.U. per al període de 1 de gener a 31 de desembre de 2019.

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 2019. Servei d'alerta en temps real.

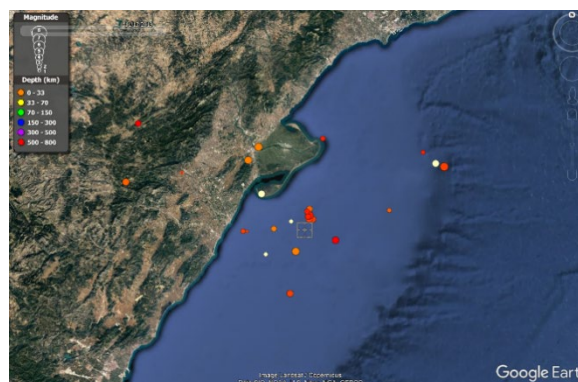
El servei d'alerta automàtica està configurat de manera que cada cop que succeeix un sisme a una distància inferior a 30 km respecte de la plataforma, el sistema, en temps real, localitza i envia una alerta mitjançant correu electrònic. L'alerta informa de la latitud, longitud, profunditat, magnitud 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 ENAGÁS si l'esdeveniment ha estat natural, artificial o una falsa alarma.

A 15 de desembre de 2019, 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 2019, el OE ha continuado esta actividad de trabajos geofísicos mediante el "pedido" TIP/90000026716 de la empresa ENAGÁS TRANSPORTE, S.A.U. para el periodo comprendido entre el 1 de enero hasta 31 de diciembre de 2019.

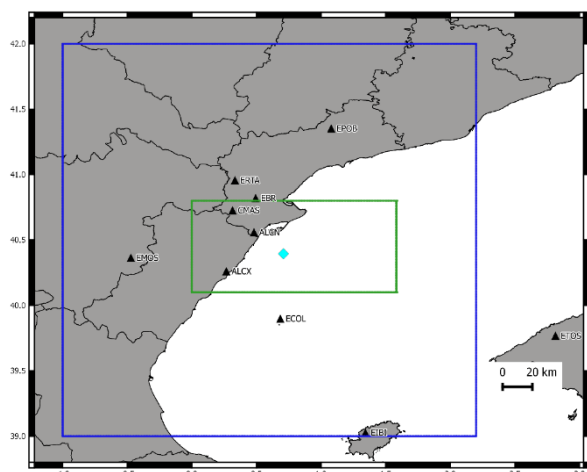
Este servicio de vigilancia contempla las siguientes tareas. Mantenimiento de las estaciones instaladas específicamente para el monitoreo de la sismicidad a nivel local, ALCN y ALCX. Mantenimiento de los equipos y de la licencia del software "ANTELOPE" necesario para la localización en tiempo real. Análisis de datos sísmicos adquiridos por todas las estaciones de la red local. Elaboración de informes semestrales, entregables en junio y diciembre de 2019. Servicio de alerta en tiempo real.



**Fig. 25.** 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.

El servei de alerta automàtica està configurat de manera que cada vez que se produce un sismo a una distancia inferior a 30 km respecto de la plataforma CASTOR, el

una per l'ICGC i una entre les dues institucions, l'OE i el ICGC. Durant el 2019 s'han realitzat varies tasques de manteniment i verificació del sistema per a les dues estacions gestionades per l'OE (ALCN i ALCX).

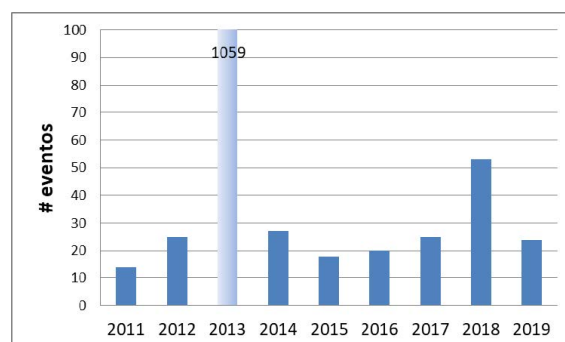


**Fig. 26.** Detall de la posició geogràfica de les estacions que componen la xarxa sísmica local a 15 de desembre de 2019. ALCN i ALCX són estacions de l'OE, EBR és una estació que es gestiona conjuntament entre l'OE, qui és propietari dels sensors i el sistema de transmissió de dades, i l'ICGC, qui 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 2019. 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.*

Durant 2019 s'han registrat 589 esdeveniments sísmics d'origen natural, dels quals hi ha hagut 24 esdeveniments locals, 48 regionals i 517 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.

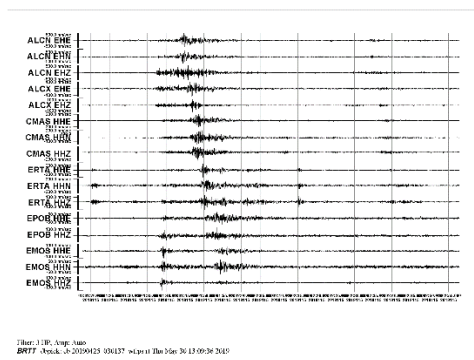
sistema, en tiempo real, localiza y envía una alerta mediante correo electrónico. La alerta informa de la latitud, longitud, profundidad, magnitud y distancia al CASTOR del evento sísmico detectado. Hay que tener en cuenta que las alertas se envían automáticamente, sin que el evento haya sido revisado 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.

A 15 de diciembre de 2019, la red sísmica local que gestiona el OE para la vigilancia sísmica consta de 10 estaciones sísmicas, 2 operadas por el OE, 6 por el IGN, una por el ICGC y una entre las dos instituciones, el OE y el ICGC. Durante el 2019 se han realizado varias tareas de mantenimiento y verificación del sistema para las dos estaciones gestionadas por el OE (ALCN y ALCX).



**Fig. 27.** Evolució del nombre d'esdeveniments sísmics registrats anualment per la xarxa local que gestiona l'OE des de 2011 fins a 15 de desembre de 2018. Evolució del número de eventos sísmicos registrados anualmente por la red local que gestiona el OE desde 2011 hasta 15 de diciembre de 2018.

Durante 2019 se han registrado 589 eventos sísmicos de origen natural, de los que ha habido 24 eventos locales, 48 regionales y 517 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.



**Fig. 28.** Detall del terratrèmol ocorregut el 25 d'abril 2019 a les proximitats del CASTOR. *Detalle del terremoto ocurrido el 25 de Abril 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.

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 2019 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. Els d’en Víctor de Paula i d’en Vicent Favà, dirigits pel Dr. J.J. Curto, i els de na Qi Gao i Jacopo Dari codirigits pel Dr. P. Quintana. El mes de juliol va defensar la tesi na Qi Gao i el setembre en Vicent Favà, obtenint tots dos la qualificació d’excel·lent i en el cas del Sr. Favà amb Cum Laude.



**Fig. 29.** Acte de la defensa de la tesi de na Qi Gao. *Acto de defensa de tesis de la Sra. Qi Gao.*

A l’inici del nou curs, dos nous alumnes es van incorporar al centre per fer el doctorat: Victoria Canillas que treballarà en el projecte IBERGIC dirigida pels Drs. J.M. Torta i S. Marsal i per altra part, Omar Cenobrio que treballarà en el projecte HUMID dirigit pel Dr. P. Quintana. Durant el mesos d’agost i setembre, també va tindre lloc l’estada d’una estudiant de màster de la Universitat de Varsòvia, Anastasiia Bendiukova, dins del programa ERASMUS. A final d’any, també vam tindre els treballs en pràctiques de les estudiants Carme Viñas i Alba Fisher sota la direcció del Dr. J.J. Curto.

Igual que l’any anterior, durant el mes de setembre, es realitzà el “*Curso intensivo de iniciación a la astrofotografía*”, impartit pel Sr. Federico Margalef, reconegut com part de les iniciatives de la Universitat d’estiu de la URL (UeRL) que s’emmarca a la xarxa Vives.

## 6. Actividad Docente

En 2019 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. Los de Víctor de Paula, y de Vicent Favà, dirigidos por el Dr. J.J. Curto, y los de Qi Gao y Jacopo Dari, codirigidos por el Dr. P. Quintana. El mes de julio defendió la tesis la Sra. Qi Gao y en septiembre el Sr. Vicent Favà, obteniendo ambos una calificación de excelente y en el caso del Sr. Favà Cum Laude.

A principios del nuevo curso 2019-20 se incorporan al OE dos estudiantes para hacer un doctorado: la Sra. Victoria Canillas que trabajará en el proyecto IBERGIC dirigido por los Dres. J.M. Torta y S. Marsal y el Sr. Omar Cenobrio que trabajará en el proyecto HUMID dirigido por el Dr. Pere Quintana. Durante los meses de agosto y septiembre, también tuvo lugar la estancia de un estudiante de máster de la Universidad de Varsovia, Anastasiia Bendiukova, dentro del programa ERASMUS. A finales de año tuvimos en prácticas laborales a las estudiantes Carme Viñas y Alba Fisher bajo la supervisión del Dr. Juan José Curto.



**Fig. 30.** Acte de la defensa de tesi del Sr. Vincent Favà. *Acto de la defensa de tesis del Sr. Vicent Favà.*

Al igual que el año anterior, durante el mes de septiembre se realizó el “*Curso intensivo de iniciación a la astrofotografía*”, impartido por el Sr. Federico Margalef reconocido como parte de las iniciativas de la Universidad de verano de la URL (UeRL) que se enmarca en la red Vives.





## 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 2019.

*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 2019.*

## Sol·licituds

### *Solicitudes*

Durant 2019 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 2019 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):*

- ◆ Convocatòria d'ajuts a la intensificació de l'activitat investigadora del PDI de la URL per al segon quadrimestre del curs 2018-19. **CONCEDIDA** (2018-URL-IR2nQ-010).
- ◆ Convocatoria de ayudas de Programa Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme. H2020-SPACE-2019. **DENEGADA** (870306 – GIFORS; 13,5/15).
- ◆ Convocatoria de ayudas de Programa Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme. H2020-SPACE-2019. **DENEGADA** (870397 – STORMCAST; 9,5/15).
- ◆ 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 2018-2016. Convocatoria 2018. **CONCEDIDA** (PGC2018-096774-B-I00)
- ◆ Convocatòria d'ajuts a l'activitat de recerca del personal docent i investigador de la Universitat Ramon Llull per l'any 2019. **CONCEDIDA** (2019-URL-Proj-002).
- ◆ Convocatoria de ayudas de Programa Horizon 2020 - Research and Innovation Framework Programme. H2020-MSCA-RISE-2018. **CONCEDIDA** (823965-ACCWA).
- ◆ Convocatòria d'ajuts a la intensificació de l'activitat investigadora del PDI de la URL per al primer quadrimestre del curs 2019-20. **CONCEDIDA** (2019-URL-IR1rQ-002).

## Projectes de Recerca

### *Proyectos de Investigación*

---

#### Llegenda:

- 1 – Títol del Projecte
- 2 – Investigador Principal
- 3 – Altres investigadors
- 4 – Entitat financera (Referència)
- 5 – Durada

#### *Leyenda:*

- 1 – Título del Proyecto*
  - 2 – Investigador Principal*
  - 3 – Otros investigadores*
  - 4 – Entidad financiadora (Referencia)*
  - 5 – Duración*
- 

Observatorio remoto automatizado como monitor de la actividad geomagnética e ionosférica para estudios geofísicos y aplicaciones tecnológicas.

Torta, J.M.; Curto, J.J.

Altadill, D.; Quintana, P.; Solé, J.G.; Cid, O.; Marsal, S.; Blanch, E.; Rasson, J.L; Scotto, C; Pezzopane, M.

MINECO (CTM2014-52182-C3-1-P)

2015 – 2017 (Prorrogado hasta 31/3/2019)

#### EPOS IMPLEMENTATION PHASE

Cocco, M. (INGV, Italy)

Curto, J. J., Marsal, S.; Other researchers from EU.

Comissió Europea (EPOS IP, GA 676564)

2015 – 2019

#### 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 – 2019.

Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric Disturbances Effects – TechTIDE.

Anna Belehaki

D. Altadill (WP2 – Leader)

Horizon 2020 Framework Programme. H2020-COMPET-2017, COMPET-5-2017 - Space Weather. GA 776011 – TechTIDE.

2017-2020.

#### En busca del desencadenante de Inversiones Geomagnéticas. BigMag EXPLORA

M.L. Osete

Jose Fernández Torres, Antonio González Camacho, Ana Negredo, Maurizio Mattesini, Marta Folgueira, Miriam Gómez-Paccard, Fátima Martín Hernández, Joan Miquel Torta, Luis Dinis.

MINECO (CGL2017-92285-EXP)

2018-2019

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

Hydrological understanding and Modelling of Iberian Drought / Comprensi3n y modelizaci3n de la sequia ib3rica (HUMID)

P. Quintana Segu3

Luis Garrote (UPM), Germ3n Sol3

MINECO (CGL2017-85687-R)

2018-2020

Caracterizaci3n 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

Evaluaci3n y prospectiva de los recursos hídricos de los Pirineos en el contexto del cambio climático y medidas de adaptaci3n 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

2018-2020

Intensificaci3n de l'Activitat Investigadora del PDI de la URL. Grup de recerca de Geofísica.

Marsal, S.

-

Universitat Ramon Llull. (2018-URL-IR2nQ-010). Resoluci3n rectoral URL/R4/2019

2019

Reforçament científic i tecnol3gic del grup de Geofísica en el reconeixement de pertorbacions ionosfèriques i impactes de la meteorologia espacial en sistemes tecnol3gics, de l'activitat sísmica, i del cicle hidrol3gic a la conca de l'Ebre

Altadill, D

Torta, J.M., J.J. Curto, P. Quintana-Segu3, E. Blanch, J. G. Sol3, S. Marsal.

Universitat Ramon Llull. 2019-URL-PROJ-002

2019

CANDIDATO ESPAÑOL PARA CAMPO GEOMAGNETICO DE REFERENCIA INTERNACIONAL EN 2020

F.J. Pav3n-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

Intensificació de l'Activitat Investigadora del PDI de la URL. Grup de recerca de Geofísica.

Blanch, E.

-

Universitat Ramon Llull. (2019-URL-IR1rQ-002).

2019

## Contractes i Convenis de R+D

### *Contratos y Conveios de R+D*

---

Llegenda:

1 – Títol del Contracte

2 – Import

3 – Empresa/Administració (Referència)

4 – Durada

*Leyenda:*

*1 – Título del Contrato*

*2 – Importe*

*3 – Empresa Administración (Referencia)*

*4 – Duración*

---

Servicio de “Trabajos Geofísicos”.

81.525,00 €

ENAGAS Transporte, S.A.U. (TIP/9000026716)

2019

Conveni específic entre l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya i l'Observatori de l'Ebre 2019

13.342,17 €

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

2019

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

## 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>

---

Analysis of Retracker's Performances and Water Level Retrieval over the Ebro River Basin Using Sentinel-3

Gao, Qi; Eduard Makhoul; Maria Jose Escorihuela; Mehrez Zribi; Pere Quintana Seguí; Pablo García; Mònica Roca.

Remote Sensing 11, no. 6 (January 2019): 718. DOI: 10.3390/rs11060718.

Confirming geomagnetic Sfe by means of a solar flare detector based on GNSS.

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

J. Space Weather Space Clim., 9 (2019) A42, DOI: <https://doi.org/10.1051/swsc/2019040>

Evaluation of drought representation and propagation in regional climate model simulations across Spain

Anaïs Barella-Ortiz; Pere Quintana-Seguí.

Hydrol. Earth Syst. Sci., 23, 5111–5131, 2019. DOI: 10.5194/hess-23-5111-2019.

Modelling by Spherical Cap Harmonic Analysis: A Literature Review

Torta, J.M.

Surv Geophys, 2019 <https://doi.org/10.1007/s10712-019-09576-2>

Quantifying the Performance of Geomagnetically Induced Current Models

Marsal, S.; J.M. Torta

Space Weather, 2019 <https://doi.org/10.1029/2019SW002208>

Temporal variation and asymmetry of sunspot and solar plage types from 1930 to 1936

A. Seguí, J.J. Curto, V. de Paula, R. Rodríguez-Gasén, J.M. Vaquero

Advances in Space Research, Volume 63, Issue 11, 1 June 2019, Pages 3738-3748.  
<https://doi.org/10.1016/j.asr.2019.02.018>

The SAFRAN daily gridded precipitation product in Tunisia (1979–2015)

Yves Tramblay; Haifa Feki; Pere Quintana-Seguí; José A. Guijarro.

International Journal of Climatology 2019 (1-9).DOI: 10.1002/joc.6181.

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, February 12, 2019.DOI: 10.1007/s11269-018-2160-9

Uncertainty in hourly mean data from classical magnetometers

Curto, J.J.

Earth Planets Space 71, 139 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40623-019-1119-2>



## 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 2018 y campaña 2018-2019

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

[En línia; 2019.07.15]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2018. <<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-livingston>> ISSN: 1885-9712. 158pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas. 2018

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

[En línia; 2019.11.19]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2018. <<http://www.obsebre.es/ca/butlletins-de-magnetisme-ebre>> ISSN: 1885-9704. 134pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones meteorológicas. 2018

Observatori de l'Ebre: Unitat d'Observació.

[En línia; 2019.10.30]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2019.

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

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones ionosféricas. 2018

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

[En línia; 2019.07.15]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2019. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-ionosfera>> ISSN 1885-9674. 88 pp.

## Tesis Doctorals

### *Tesis Doctorales*

---

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Títol	<i>1 – Título</i>
2 – Doctorant	<i>2 – Doctorando</i>
3 – Director de tesi	<i>3 – Director de tesis</i>
4 – Lloc	<i>4 – Lugar</i>
5 – Data	<i>5 – Fecha</i>
6- Qualificació	<i>6 – Calificación</i>

---

Estimation of water resources on continental surfaces by multi-sensor microwave remote sensing

Sra. Qi Gao

P. Quintana-Seguí; M.J. Escorihuela; M. Zribi

Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre

30/7/2019

Excel·lent

Efectos climáticos en la Península Ibérica del cambio de fase del índice SNAO en 1967

Sr. Vicent Favà

J.J. Curto; C. Llasat

Biblioteca de l'Observatori de l'Ebre

12/9/2019

Excel·lent Cum Laude

## 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>

---

Caracterització dels recursos hídrics mitjançant eines de modelització: impactes del canvi climàtic i d'altres processos antròpics.

P. Quintana-Seguí; A. Barella-Ortiz

2n Congrés de Masia i Territori, IEC, Barcelona (Spain).

Barcelona

13/03/2019

TechTIDE: Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric Disturbances Effects

A. Belehaki, I. Galkin, C. Borries, P. Pintor, D. Altadill, J. Sanz, J. Miguel Juan, D. Buresova, T.

Verhulst, J. Mielich, Z. Katamzi-Joseph, J. Watermann, H. Haralambous, S. Unger

URSI AP-RASC 2019, New Delhi, India, 09 - 15 March 2019

India

13/03/2019

A Jupiter-family meteorite-dropper bolide recorded on October 4th 2018 in the framework of the SPMN network.

J.M. Trigo-Rodríguez, J.M. Madiedo, E. Blanch, M. Chioare, V. Tilve, J. Llorca, M.J. Herrero-

Pérez, S. González, M. Jover Benjumea, P. Pujols, L. Morillas, J. Ribas-Carrasco, M.M.

Mérida-Díaz, J.M. Petit, R. Balaguer, and M. Aznar

50th Lunar and Planetary Science Conference 2019, 18-22 March, 2019.

The Woodlands, Texas, ESTATS UNITS D'AMÈRICA

20/03/2019

Characterizing the time-dependent sources of GICs by including temporal basis functions in the technique of SECS

Santiago Marsal; Joan Miquel Torta; Mirko Piersanti; Francisco Javier Pavón-Carrasco  
Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-6758, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
08/04/2019

Evaluation of water resources of the Pyrenees in a context of climate change and adaptation strategies

Santiago Beguería; José Miguel Sánchez-Pérez; Iñaki Antigüedad; Yvan Caballero; Luis Javier Lambán; Pere Quintana-Seguí; Carmen Llasat; Cristina Pesado; Jean-Philippe Vidal; Jorge Jódar; the POCTEFA-PIRAGUA Team  
Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-11553-4, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
08/04/2019

Impact of heavy precipitation events and floods in the East of Spain: present and future Scenarios  
Maria-Carmen Llasat; Maria Cortés; Montserrat Llasat-Botija; Joan Gilabert; Anna del Moral; Raul Marcos; Tomeu Rigo; Joan Rosselló; Marco Turco; Pere Quintana-Seguí; Juan Pedro Martín Vide

Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-11493, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
08/04/2019

Main drivers and interhemispheric circulation of TIDs

Dalia Buresova, Anna Belehaki, Jurgen Watermann, Ivan Galkin, Ioanna Tsagouri, Daniel Kouba, David Altadill, Estefania Blanch, Tereza Sindelarova, Jaroslav Urbar, John Bosco Habarulema, Zama Katamzi, Dana Saxonbergova-Jankovicova, and Antoni Segarra  
Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-7216, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
08/04/2019

Understanding the impact of irrigation on the hydrological cycle: a PhD project that includes the use of remote sensing data and a land surface model

Jacopo Dari; Pere Quintana-Seguí; María José Escorihuela; Renato Morbidelli; Luca Brocca  
Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-5518, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
08/04/2019

The missing information for hydrological modelling in agricultural areas: irrigation

Luca Brocca; Jacopo Dari; Paolo Filippucci; Angelica Tarpanelli; Pere Quintana-Segui; Maria Jose Escorihuela; Renato Morbidelli  
Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-4317-1, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
09/04/2019

Drought representation and propagation in ERA-Interim forced Regional Climate Model simulations over mainland Spain: from precipitation to soil moisture and streamflow  
Anaïs Barella-Ortiz; Pere Quintana-Seguí  
Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-10168, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
10/04/2019

Using remote sensing data and land-surface models to understand and monitor drought in Iberia within the HUMID project  
Pere Quintana-Seguí; María José Escorihuela; Anaïs Barella-Ortiz; Qi Gao; Jan Polcher; Florence Habets; Germán Solé; Aaron Boone; Yves Tramblay; Micha Werner; Luis Garrote.  
Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-10333, 2019. EGU General Assembly 2019  
Viena (Austria)  
11/04/2019

Using LSMs and RCMs to study different drought types and their propagation  
Pere Quintana Seguí; Anaïs Barella Ortiz.  
MISTRALS Workshop on Drought. 24-26/04/2019, Hydrosiences Montpellier  
Montpellier, France  
25/4/2019

Using remote sensing data and land-surface models to understand and monitor drought in a human influenced environment within the HUMID project.  
P. Quintana-Seguí; Anaïs Barella-Ortiz; María José Escorihuela; Jacopo Dari; Qi Gao; Florence Habets; Jan Polcher; Micha Werner; Aaron Boone; Yves Tramblay; Germán Solé; Luis Garrote  
12th HyMeX Workshop, 20-23 May 2019, Split (Croatia)  
Split (Croatia)  
21/5/2019

Evaluation of drought representation and propagation in ERA-Interim forced Regional Climate Model simulations over Spain.  
Barella-Ortiz, A.; P. Quintana-Seguí  
12th HyMeX Workshop, 20-23 May 2019, Split (Croatia)  
Split (Croatia)  
22/5/2019

The SAFRAN daily gridded precipitation product in Tunisia (1979-2015).  
Y. Tramblay; H. Feki; P. Quintana-Seguí; J.A. Guijarro; J. Carreau.  
12th HyMeX Workshop, 20-23 May 2019, Split (Croatia)  
Split (Croatia)  
22/5/2019

Land Surface Interactions with the Atmosphere over the Iberian Semi-Arid Environment (LIAISE): Field campaign overview.  
A. Boone; M. Best; J. Cuxart; J. Polcher; P. Quintana; J. Bellvert; J. Brooke; G. Canut-Rocafort; J. Price.  
12th HyMeX Workshop, 20-23 May 2019, Split (Croatia)  
Split (Croatia)  
23/5/2019

Service of Rapid Magnetic Variations. New Challenges for a long lasting Service.

Curto, J.J.

TCS Geomagnetic Observations Meeting with Data Users and Providers. Praga (República Checa)  
[18-19 Junio 2019].

Praga (República Checa)

18/06/2019

Service of Geomagnetic Indices in European Plate Observing System Research Infrastructure  
(EPOS).

Curto, J. J., Chambodut, A., Matzka, J.

Space Climate 7 Symposium 2019, 8-11 Julio 2019

Orford (Canada)

09/07/2019

First results of the GyroDIF during an unmanned winter period at the Livingston Island  
Geomagnetic Observatory (Antarctica)

Santiago Marsal; J. Miquel Torta; Juan José Curto; Alexandre Gonsette; Miquel Ibañez; Oscar Cid  
27th IUGG General Assembly, IUGG19-2608, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)

Montreal (Canada)

12/7/2019

Geomagnetism and the European Plate Observing System (EPOS); What We've Learned About  
Integrating Geomagnetic Data Into an Earth Observation Network

S. Flower; P. Hejda; A. Chambodut; J.J. Curto; J. Matzka; A. Thomson; M. Smirnov; A. Viljanen  
27th IUGG General Assembly, IUGG19-4937, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)

Montreal (Canada)

12/7/2019

Magnetic Observations in European Plate Observing System Research Infrastructure (EPOS)

A. Chambodut; J.J. Curto; S. Flower; P. Hejda; J. Matzka; M. Smirnov; A. Thomson; A. Viljanen  
27th IUGG General Assembly, IUGG19-4937, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)

Montreal (Canada)

12/7/2019

Retrieving Historical Heliophysical Series of the Ebro Observatory.

J.J. Curto; V. De Paula; G. Solé

27th IUGG General Assembly, IUGG19-4937, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)

Montreal (Canada)

12/7/2019

Confirming Geomagnetic Sfe by Means of a Solar Flare Detector Based on GNSS

J.J. Curto; J.M. Juan; C. Timoté

27th IUGG General Assembly, IUGG19-4937, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)

Montreal (Canada)

14/7/2019



Real Time ionosphere monitoring highlights in the frame of IAG's RTIM-WG  
Alberto García-Rigo; David Roma-Dollase; Manuel Hernández-Pajares; Zishen Li; Ningbo Wang;  
Michael Terkildsen; German Olivares; Reza Ghoddousi-Fard; Eren Erdogan; E. Blanch; D.  
Altadill; Et al

27th IUGG General Assembly, IUGG19-4937, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)  
Montreal (Canada)  
14/7/2019

Use of splines to express Spherical Elementary Current Systems (SECS) in the time domain: an  
update

Santiago Marsal; J. Miquel Torta; Javier Pavón-Carrasco; Mirko Piersanti  
27th IUGG General Assembly, IUGG19-4937, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)  
Montreal (Canada)  
14/7/2019

Modelling GIC in Spain using empirical MT tensors and measuring them by differential  
magnetometry

J.M. Torta; J. Ledo; S. Marsal; A. Marcuello; J.J. Curto; P. Queralt; A. Martí; J. Companyà; P.  
Piña-Varas  
27th IUGG General Assembly, IUGG19-4937, 8-18 Julio 2019 Montreal (Canadá)  
Montreal (Canada)  
16/7/2019

Monitoring and analysis of the TIDs triggered by magnetic storms and their impact on EGNOS  
availability degradation.

Dalia Buresova, Anna Belehaki, José Miguel Juan, Jaume Sanz Subirana, Jaroslav Chum, David  
Altadill, Estefania Blanch, Jurgen Watermann, Daniel Kouba, Ivan Galkin and TechTIDE  
team

Beacon Satellite Symposium, 19-23 August, 2019.  
Olsztyn, POLÒNIA  
22/8/2019

Temporal variation and N-S asymmetry of sunspot and solar plage types from 1910 to 1937

De Paula, V, Curto, J. J.  
VII Reunión Española de Física Solar y Heliosférica. 3-5/09/2019  
Valencia  
5/09/2019

Contributions to GNSS ionospheric mapping function and Truncated radio occultation modeling.  
Haixia Lyu; Manuel Hernández-Pajares; Metin Nohutcu; Alberto García-Rigo; Enric Monte-  
Moreno; Estel Cardellach; Estefania Blanch

IRI 2019 Workshop, 2-13 September.  
Xipre  
13/09/2019

Travelling Ionospheric Disturbances studied in the EU H2020 TechTIDE Project

C. Borries, A. Belehaki, I. Tsagouri, I. Galkin, J. Sanz, M. Juan, D. Altadill, D. Buresova, J.  
Mielich, T. Verhulst, S. Stankov, H. Haralambous, A. Segarra and E. Blanch

International Workshop on GNSS Ionosphere (IWGI2019)  
Neustrelitz, Germany  
24/09/2019

Detector of Solar flare effects on geomagnetism and ionosphere based on GNSS and ionosonde data.

Curto, J.J., Juan, J.M., Altadill, D., Timoté, C., Blanch, E., Segarra, A.  
16th European Space Weather Week, 18-22 November, 2019  
Liège, BÈLGICA  
18/11/2019

TechTIDE demonstration in the ESWW2019 Fair.  
Anna Belehaki and the TechTIDE consortium  
16th European Space Weather Week, 18-22 November, 2019  
Liège, BÈLGICA  
20/11/2019

Real-Time identification of Travelling Ionospheric Disturbances– The TechTIDE project  
Anna Belehaki, Estefania Blanch, David Altadill, Ioanna Tsagouri, Claudia Borries, Dalia Buresova, Ivan Galkin, J. Miguel Juan, Antoni Segarra and the TechTIDE group  
AGU Fall Meeting, 9-13 diciembre, 2019 (Invited)  
San Francisco (USA)  
08/12/2019

Bootstrapping Swarm data to get a candidate for the IGRF-13  
F.J. Pavón-Carrasco, S. Marsal., J.M. Torta, M. Catalán, J.M. Tordesillas  
AGU Fall Meeting, 9-13 diciembre, 2019  
San Francisco (USA)  
13/12/2019

Land Surface Interactions with the Atmosphere over the Iberian Semi-Arid Environment (LIAISE).  
A. Boone, M. Best, J. Cuxart, J. Polcher, P. Quintana-Seguí, J. Bellvert, J. Brooke, G. Canut-Rocafort and J. Price.  
AGU Fall Meeting, 9-13 diciembre, 2019  
San Francisco (USA)  
13/12/2019

Land Surface Interactions with the Atmosphere over the Iberian Semi-Arid Environment (LIAISE):  
Field campaign overview.  
Aaron Boone, Martin Best, Joan Cuxart, Jan Polcher, Pere Quintana, Joaquim Bellvert, Jennifer Brooke, Guylaine Canut-Rocafort, and Jeremy Price.  
EMS Annual Meeting Abstracts Vol. 16, EMS2019-751, 9-13/9/2019  
Technical University of Denmark (DTU) on the Lyngby Campus near Copenhagen, Denmark  
14/12/2019

La sequera i el seu seguiment, l'exemple dels observatoris de la sequera de la Terra Alta i l'Alt Penedès.  
Quintana, P.  
Jornada de presentació de l'Observatori de la Sequera de l'Alt Penedès, Escola Agrària de Viticultura i Enologia Mercè Rossell i Domènech.  
Espiells  
17/12/2019

## Assistència a Congressos, Cursos, Jornades, Simposiums

### *Asistencia en Congresos, Cursos, Jornadas, Simposios*

---

Llegenda:	<i>Leyenda:</i>
1 – Esdeveniment	<i>1 – Evento</i>
2 – Assitent	<i>2 – Asistente</i>
3 – Lloc	<i>3 – Lugar</i>
4 – Data	<i>4 – Fecha</i>

---

TechTIDE Technical Meeting Warning and Mitigation Technologies for Travelling  
Ionospheric Disturbances Effects (GA776011). First TechTIDE User Workshop, DLR  
Blanch, E.; Segarra, T.  
Neustrelitz, Germany  
15/5/2019

PVD: Prevención de riesgos posturales  
J.J. Curto, B. Domenech, D. Altadill, O. Cid, M. Ibàñez, A. Codorniu, JM Torta, E. Blanch, S. Marsal,  
G. Solé, P. Quintana, M. Farnòs, X. Monllau  
ASEPEYO. Roquetes 2019  
3/10/2019

TechTIDE Technical Meeting Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric  
Disturbances Effects (GA776011). 2nd TechTIDE GAM and Users' Workshop  
Altadill, D., Blanch, E.; Segarra, T.  
Prague  
8-11/10/2019

Formación Básica en salidas de campo. 4 Horas  
J.M. Torta; J.J. Curto; D. Altadill; V.Canillas; O. Cid; I. Caballé; S. Marsal; X. Monllau; P. Quintana;  
J. G. Solé;  
Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del CSIC de Cataluña y Baleares  
Fecha del curso 20/11/2019

NIVEL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (50 H)  
J.M. Torta; J.J. Curto; M. Ibàñez; S. Marsal; X. Monllau  
Barcelona. previcat PARA TRABAJADORES DEL CSIC. 2019-2020  
12/12/2019 a 24/01/2020

## Organització de Simposis i Congressos

### *Organización de Simposios y Congresos*

---

#### Llegenda:

- 1 – Nom de l'esdeveniment
- 2 – Responsable
- 3 – Lloc
- 4 – Data
- 5 – Entitat organitzadora
- 6 – Nombre de participants

#### *Leyenda:*

- 1 – Nombre del evento*
  - 2 – Responsable*
  - 3 – Lugar*
  - 4 – Fecha*
  - 5 – Entidad organizadora*
  - 6 – Número de participantes*
- 

Open session on ionosphere and thermosphere. EGU General Assembly, Session ST3.1.  
Dalia Buresova (IAP, ASCzR, República Txeca), David Altadill (OE, URL - CSIC, Spain), Anna Belehaki (NOA, Greece).  
Vienna, Austria.  
8-13 April 2019.  
European Geosciences Union (EGU).  
45+

## Conferències, Ponències, Taules Rodones

### *Conferencias, Ponencias, Mesas Redondas*

---

#### Llegenda:

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

#### *Leyenda:*

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

Blanch, E.  
L'Antàrtida  
Activitat divulgativa dirigida a quart de primària de l'Escola 21 d'Abril de l'Aldea  
L'Aldea  
5/2/2019

P. Quintana  
Situació actual del canvi climàtic a la regió mediterrània  
Jornada Tècnica de Comunicació i Debat dels resultats de les mesures dels 3 Territoris (reserva de la Biosfera del Montseny, Reserva de la Biosfera de Terres de l'Ebre i Comarca de l'Alt Penedès)  
Observatori de l'Ebre  
9/5/2019

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.

TID activity metrics. TechTIDE Second General Assembly Meeting and User Workshop Warning  
and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric Disturbances Effects (GA776011).  
2<sup>nd</sup> General Assembly Meeting of Tech\_TIDE  
Prague, Czech Republic.  
9/10/2019

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

New developments in TID detection methodologies. TechTIDE Second General Assembly Meeting  
and User Workshop Warning and Mitigation Technologies for Travelling Ionospheric  
Disturbances Effects (GA776011).  
2<sup>nd</sup> General Assembly Meeting of Tech\_TIDE  
Prague, Czech Republic.  
10/10/2019

J.M. Torta

Geomagnetically Induced Currents by Solar Storms: How we Model and Measure them  
Café con Física. Ciclo de Conferencias.  
Departamento de Física. Universidad de Coimbra, Portugal  
16/10/2019

J.M. Torta

Seminari "Eventos extremos"  
Curs Observando los Polos: Pasado, Presente y Futuro. Universidad Internacional Menéndez Pelayo  
Residència d'Investigadors Barcelona  
6/11/2019

J.M. Torta

Mesa redonda: La investigación polar como motor de la innovación tecnológica  
Curs Observando los Polos: Pasado, Presente y Futuro. Universidad Internacional Menéndez Pelayo  
Residència d'Investigadors Barcelona  
7/11/2019

S. Marsal

Seminari "Sensores remotos"  
Curs Observando los Polos: Pasado, Presente y Futuro. Universidad Internacional Menéndez Pelayo  
Residència d'Investigadors Barcelona  
7/11/2019

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

La ionosfera: una ferramenta, i a la vegada obstacle, per a les radio-telecomunicacions  
Conferència Setmana de la Ciència  
Observatori de l'Ebre  
10/11/2019



Blanch E., F. Sanchez, D. Altadill.

Taller de telescopis.

Activitat divulgativa a la II Jornada eXplora STEAM del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya

Amposta

30/11/2019

Blanch, E.

El Sol.

Activitat divulgativa dirigida a quart de primària de l'Institut Escola Salvador Vilarrasa de Besalú a través de videoconferència

Besalú

4/12/2019

Blanch, E.

El Planeta Mart

Activitat divulgativa dirigida a quart de primària de l'Escola Camins de Banyoles a través de videoconferència

Banyoles

11/12/2019

## Cursos Impartits

### *Cursos Impartidos*

---

#### Llegenda:

1 – Tipus d'Acte

2 – Títol

3 – Responsable Coordinador

4 – Entitat Col·laboradora

5 – Entitat Organitzadora

6 – Lloc

7 – Data

#### *Leyenda:*

*1 – Tipo de Acto*

*2 – Título*

*3 – Responsable Coordinador*

*4 – Entidad Colaboradora*

*5 – Entidad Organitzadora*

*6 – Lugar*

*7 – Fecha*

---

## Investigadors Visitants

### *Investigadores Visitantes*

---

Llegenda:

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

*Leyenda:*

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

Sr. Jacopo Dari  
Observatori de l'Ebre  
treballs sobre la tesi Doctoral  
2/05-14/06/2019

Sr. Jacopo Dari  
Observatori de l'Ebre  
treballs sobre la tesi Doctoral  
4/10/2019 a 14/02/2020

Dr. Joan Miquel Torta  
Departamento de Física. Universidad de Coimbra.  
Projecte MAG-GIC: Geomagnetically induced currents in Portugal mainland  
14-17/10/2019

## Actes Públics

### *Actos Públicos*

---

Llegenda:

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

*Leyenda:*

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

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
A. Barella  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
27/1/2019

Observació astronòmica  
La Lluna  
JJ Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
16/2/2019

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
A. Barella  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
24/2/2019

Observació astronòmica  
La Constel·lació d'Orió  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
16/3/2019

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
A. Barella  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
31/3/2019

Observació astronòmica  
Col·lisions de galàxies  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
27/4/2019

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
A. Barella  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
28/4/2019

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
A. Barella  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
26/5/2019

Observació astronòmica  
El planeta Júpiter  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
15/6/2019

Observació astronòmica  
El sistema Solar  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
17/7/2019

Observació astronòmica  
El Planeta Saturn  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
27/7/2019

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
A. Barella  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
28/7/2019

Observació astronòmica  
Els Perseids  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
10/8/2019

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
S. Marsal  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
29/9/2019

Observació astronòmica  
Les 6 Llunes  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
12/10/2019

Observació astronòmica  
La gran Galàxia d'Andròmeda  
JJ. Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
19/10/2019

Visites en Diumenge  
Visites guiades a l'Observatori  
Jaime Gaona  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
27/10/2019

Jornades Portes Obertes, Setmana de la Ciència  
Jornada de Portes Obertes. Visita guiada  
JJ Curto  
Observatori de l'Ebre  
Observatori de l'Ebre  
10/11/2019

## Personal

### Personal

<b>Sublínia/Servei</b>	<b>Nom</b>	<b>Càrrec</b>	<b>Categoria/Organisme</b>
<b>Sublínea/Servicio</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Categoría/Organismo</b>
<b>Direcció – Gerència - Administració / Dirección – Gerencia - Administración</b>			
	David Altadill	Director	Fundació OE - Professor Titular, URL
	Beatriu Domènech <sup>(1)</sup>	Gerent	Fundació OE
	Àngels Codorniu <sup>(2)</sup>	Secretària	Fundació OE
	Mònica Farnós <sup>(3)</sup>	Tècnica Contract.	Fundació OE
	David Gallardo <sup>(4)</sup>	Tècnic Admin.	Fundació OE
<b>Geomagnetisme i Aeronomia / Geomagnetismo y Aeronomía</b>			
	J. Miquel Torta	Cap Sublínia	Investigador Científic, CSIC; Catedràtic, URL
	Juan José Curto	Investigador	Científic Titular, CSIC; Professor Titular, URL
	Estefania Blanch <sup>(5)</sup>	Investigadora	Fundació OE
	Santiago Marsal	Investigador	Fundació OE
	Antoni Segarra <sup>(6)</sup>	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
	Victoria Canillas <sup>(7)</sup>	Becaria FPI	Universitat Ramon Llull - IBERGIC
<b>Canvi Climàtic / Cambio Climático</b>			
	Pere Quintana	Cap Sublínia	Fundació OE
	Anaïs Barella <sup>(8)</sup>	Investigadora	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
	Jaime Gaona <sup>(9)</sup>	Investigador	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
	Omar Cenobio <sup>(10)</sup>	Becario FPI	Universitat Ramon Llull – HUMID
<b>Observació / Observación</b>			
	J. Germán Solé	Cap Servei	Fundació OE - Professor Associat (URL)
	Miguel Calonge	Observador	AEMET
	Miguel A. Barroso	Observador	AEMET
<b>Informàtica / Informática</b>			
	Òscar Cid	Cap Servei	Fundació OE
	Xavier Monllau	Auxiliar	Fundació OE
<b>Biblioteca / Biblioteca</b>			
	M <sup>a</sup> José Blanca <sup>(11)</sup>	Auxiliar	Fundació OE
<b>Manteniment / Mantenimiento</b>			
	Miquel Ibáñez	Tècnic Manteniment	Fundació OE

<sup>(1)</sup> Jornada reduïda un 13,33%.

<sup>(2)</sup> Jornada reduïda un 20%.

<sup>(3)</sup> Des de 1 de Juny de 2019.

<sup>(4)</sup> Fins a 30 d'abril de 2019 (Programa de Garantia Juvenil a Catalunya).

<sup>(5)</sup> Jornada reduïda un 33,33%.

<sup>(6)</sup> Fins a 20 de desembre de 2019 (TechTIDE).

<sup>(7)</sup> Des de 4 de novembre de 2019 (IBERGIC).

<sup>(8)</sup> Fins 23 d'agost de 2019 (PIRAGUA) i Jornada reduïda un 26.67 %.

<sup>(9)</sup> Des de 1 de juliol de 2019 (HUMID).

<sup>(10)</sup> Des de 2 de desembre de 2019 (HUMID).

<sup>(11)</sup> Temps Parcial 66,67%.