



Observatori
de
l'Ebre

**MEMÒRIA
D'ACTIVITATS**

**MEMORIA DE
ACTIVIDADES**

2015



MEMÒRIA D'ACTIVITATS DE L'OBSERVATORI DE L'EBRE 2015

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 2015.

MEMORIA DE ACTIVIDAD DEL OBSERVATORI DE L'EBRE 2015

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 2015.

ÍNDIX

ÍNDICE

1.	Relacions Institucionals <i>Relaciones Institucionales</i>	9
2.	Personal <i>Personal</i>	13
3.	Activitat Científica <i>Actividad Científica</i>	15
3.1.	Sublínia Geomagnetisme i Aeronomia <i>Sublínea Geomagnetismo y Aeronomía</i>	15
3.2.	Sublínia Canvi Climàtic <i>Sublínea Cambio Climático</i>	24
4.	Serveis <i>Servicios</i>	29
4.1.	Servei d'Observació <i>Servicio de Observación</i>	29
4.2.	Servei de Manteniment i Informàtica <i>Servicio de Mantenimiento e Informática</i>	32
4.3.	Servei de Variacions Magnètiques Ràpides <i>Servicio de Variaciones Magnéticas Rápidas</i>	35
4.4.	Servei de Biblioteca <i>Servicio de Biblioteca</i>	36
4.5.	Servei de Cultura Científica <i>Servicio de Cultura Científica</i>	39
5.	Vigilància Sísmica <i>Vigilancia Sísmica</i>	43
6.	Activitat Docent <i>Actividad Docente</i>	47
7.	Infraestructura <i>Infraestructura</i>	49
8.	Comunicació i Dinamització <i>Comunicación y Dinamización</i>	51
9.	Sol·licituds <i>Solicitudes</i>	55
10.	Llistats <i>Listados</i>	57

1. Relacions Institucionals

El 2015 ha estat un any més tranquil que els anteriors respecte l'activitat de relacions de l'Observatori de l'Ebre (OE) en els àmbits institucional, de col·laboració, i de convenis. De les relacions institucionals pròpiament dites, destacarem aquelles de caire més institucional.

Vam iniciar l'any amb la visita al gener del Dr. Jaume Miranda i el Dr. Joan Palau, director i sotsdirector de l'àrea de geologia respectivament de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), que es van interessar per les activitats de l'OE. Durant la visita vam fer una presentació de l'OE i una discussió sobre les sinèrgies i punts d'interès comuns per veure la idoneïtat d'establir algun conveni de col·laboració. Des de l'ICGC es mostrà especial interès en la cartografia que hi ha a l'OE, els seus registres sísmics, i el seu patrimoni bibliogràfic. L'ICGC també mostrà interès en la constitució del Patronat de la Fundació i en una possible implicació futura.



Fig. 1. Instants de la visita del director i sots director l'ICGC, interessant-se pel fons cartogràfic de l'OE a la Biblioteca. *Instantes de la visita del director y subdirector del ICGC, interesándose por el fondo cartográfico del OE en la Biblioteca.*

Arran d'aquest primer contacte, es va fer una visita a la seu de l'ICGC el mes de març per fer un seminari i presentar l'activitat de l'OE a tot el seu personal. D'aquesta es pogué concretar una tercera visita al

1. Relaciones Institucionales

2015 ha sido un año más tranquilo que los anteriores respecto a la actividad de relaciones del Observatori de l'Ebre (OE) en los ámbitos institucional, de colaboración, y de convenios. De estas relaciones institucionales destacaremos aquellas de carácter más institucional.

Iniciamos el año con la visita en enero del Dr. Jaume Miranda y el Dr. Joan Palau, director y subdirector del área de geología respectivamente del *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya* (ICGC), que se interesaron por las actividades del OE. Durante la visita hicimos una presentación del OE y una discusión sobre las sinergias y puntos de interés comunes para ver la idoneidad de establecer algún convenio de colaboración. Desde el ICGC se mostró especial interés en la cartografía que hay en el OE, sus registros sísmicos y su patrimonio bibliográfico. El ICGC también mostró interés en la constitución del Patronato de la Fundación y en una posible implicación futura. A raíz de este primer contacto, se hizo una visita en la sede del ICGC el mes de marzo para hacer un seminario y presentar la actividad del OE a todo su personal. De esta se pudo concretar una tercera visita en noviembre donde se perfilaron diferentes acciones y su prioridad en un marco de colaboración entre el ICGC y el OE. Las primeras acciones a realizar en el marco de este posible convenio serían el escaneo del fondo del OE y difusión a la Web de ambas instituciones, intercambio de exposiciones hechas por el ICGC y el OE, intercambio de información del registro y de las estaciones sísmicas operadas por el ICGC y el OE, recuperación del registro sísmico EBR en el OE, y evaluación del ICGC para disponer de una estación magneto-telúrica fiduciaria en el OE.

Durante febrero se constituyó formalmente la "Comisión de seguimiento"

novembre on es van perfilar diferents accions i la seva prioritat en un marc de col·laboració entre l'ICGC i l'OE. Les primeres accions a realitzar en el marc d'aquest possible conveni serien l'escaneig de fons de l'OE i difusió a la Web d'ambdues institucions, intercanvi d'exposicions fetes per l'ICGC i l'OE, intercanvi d'informació del registre i de les estacions sísmiques operades per l'ICGC i l'OE, recuperació del registre sísmic EBR a l'OE, i avaluació de l'ICGC per disposar d'una estació magneto-tel·lúrica fiduciarària a l'OE.

Durant el febrer es va constituir formalment la "Comissió de seguiment" del conveni de col·laboració entre l'Agencia Estatal de Meteorologia, AEMET, i l'OE. Com a resultat de la comissió, es pactà el procediment per proporcionar informació meteorològica des de l'OE, dirigint tota sol·licitud oficial de dades meteorològiques a la delegació territorial d'AEMET en Catalunya. També es discutí sobre la inseguretat en l'accés a la torre meteorològica que sustenta els penells i anemocinèmetres segons el servei de prevenció de riscos laborals, adoptant la prohibició d'accedir a ella a tot el personal observador fins que l'estructura es considere segura. AEMET adoptà el compromís de realitzar les actuacions pertinents sobre l'estructura el més aviat possible per trobar una solució tècnica a la seguretat en la estructura de la torre. A data de tancament de la memòria es realitzaren diverses actuacions sobre l'estructura de la torre, quedant pendent confirmar que l'accés a la torre torna a ser segur.

També al febrer, i amb motiu del 75è aniversari del *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, CSIC, es participà amb dues presentacions al cicle de conferències que s'organitzà des de la delegació del CSIC a Catalunya. En elles es presentaren el sistema de vigilància Sísmica de l'OE per al CASTOR, a càrrec de la Dra. Blanch, i de la vulnerabilitat de la xarxa de distribució elèctrica enfront tempestes geomagnètiques intenses, a càrrec del Dr. Torta.

del convenio de colaboración entre lo Agencia Estatal de Meteorología, AEMET, y el OE. Como resultado de la comisión, se pactó el procedimiento para proporcionar información meteorológica desde el OE, dirigiendo toda solicitud oficial de datos meteorológicos a la delegación territorial de AEMET en Cataluña. También se discutió sobre la inseguridad en el acceso en la torre meteorológica que sustenta las veletas y anemocinómetros según el servicio de prevención de riesgos laborales, adoptando la prohibición de acceder a ella a todo el personal observador hasta que la estructura se considere segura. AEMET adoptó el compromiso de realizar las actuaciones pertinentes sobre la estructura lo antes posible para encontrar una solución técnica a la seguridad de la estructura de la torre. A fecha de cierre de la memoria se realizaron varias actuaciones sobre la estructura de la torre, quedando pendiente confirmar que el acceso a la torre vuelve a ser seguro.

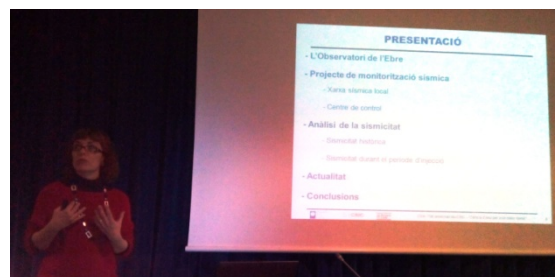


Fig. 2. Exposició de la Dra. Blanch a la residència d'investigadors del CSIC a Barcelona en motiu del cicle de conferències commemorant el 75è aniversari del CSIC. Exposició de la Dra. Blanch en la residència de investigadors del CSIC en Barcelona en motiu del cicle de conferències commemorant el 75è aniversari del CSIC.

También en febrero, y con motivo del 75º aniversario del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, se participó con dos presentaciones en el ciclo de conferencias que se organizó desde la delegación del CSIC en Cataluña. En ellas se presentaron el sistema de vigilancia Sísmica del OE para el CASTOR, a cargo de la Dra. Blanch, y de la vulnerabilidad de la red de distribución eléctrica frente a tormentas geomagnéticas intensas, a cargo del Dr. Torta.

El mes de març vam atendre la visita del Rector de la Universitat Rovira i Virgili (URV), el Dr. Josep Anton Ferré, acompanyat pel Sr. Manuel Molina i el Dr. Azael Fabregat (gerent i director del Campus Terres de l'Ebre respectivament), i pels alcaldes de Roquetes i Tortosa, i membres del patronat de la Fundació OE, els Srs. Francesc Gas i Ferran Bel respectivament. Durant la visita se'ls va presentar el centre i les seves activitats com a punts de partida per possibles col·laboracions.



Fig. 3. Acte inaugural de l'exposició "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa", a la biblioteca de l'OE, presidida per l'Excel·lentíssim Sr. Josep Poblet, President de la Diputació de Tarragona. *Acto inaugural de la exposició "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa", en la biblioteca del OE, presidida por el Excelentísimo Sr. Josep Poblet, Presidente de la Diputación de Tarragona.*

Enguany hi ha hagut gran activitat de col·laboració amb l'Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa. D'una banda, s'ha signat un conveni per elaborar un informe tècnic de conservació preventiva del Fons Bibliogràfic Monturiol de la biblioteca de l'OE per part de l'equip especialista dels Tallers de Conservació i Restauració de l'Escola. També es col·laborà amb l'Escola en el projecte macroexpositiu "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa". Per aquest projecte es cedí temporalment la sala de la biblioteca de l'OE, on s'albergà l'espai de l'exposició dedicat a la ciència i enfocat a la mirada microscòpica, i diferents instruments de l'OE, com la calculadora mecànica MADAS, utilitzada a l'OE a principis del s. XX per fer recerca i els butlletins de dades, el telescopi de J. J. Landerer, o els galvanòmetres

El mes de mazo atendimos la visita del Rector de la *Universitat Rovira i Virgili* (URV), el Dr. Josep Anton Ferré, acompanyado por el Sr. Manuel Molina y el Dr. Azael Fabregat (gerente i director del *Campus Terres de l'Ebre* respectivament), y por los alcaldes de Roquetes y Tortosa, y miembros del patronato de la *Fundació OE*, los Srs. Francesc Gas y Ferran Bel respectivament. Durante la visita se les presentó el centro y sus actividades como punto de partida para posibles colaboraciones.

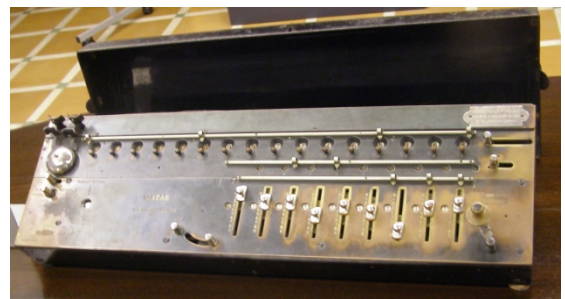


Fig. 4. *Detall de la calculadora MADAS cedida per l'OE a l'exposició "Anys de llum a la Ciutat".* Detalle de la calculadora MADAS cedida por el OE a la exposició "Anys de llum a la Ciutat".

Este año ha habido gran actividad de colaboración con la *Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona* en Tortosa. Por un lado, se ha firmado un convenio para elaborar un informe técnico de conservación preventiva del Fondo Bibliográfico Monturiol de la biblioteca del OE por parte del equipo especialista de los Talleres de Conservación y Restauración de la Escuela. También se colaboró con la Escuela en el proyecto macroexpositivo "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa". Para este proyecto se cedió temporalmente la sala de la biblioteca del OE, donde se albergó el espacio de la exposición dedicado a la ciencia y enfocado a la mirada microscópica, y diferentes instrumentos del OE, como la calculadora mecánica MADAS, utilizada en el OE a principios del s. XX para hacer investigación y los boletines de datos, el telescopio de J. J. Landerer, o los galvanómetros utilizados para medir las

utilitzats per mesurar els corrents tel·lúrics, també a principis del s. XX.

En el capítol de col·laboracions s'ha continuat la tasca conjunta de l'OE amb el *Grupo de Meteoritos, Cuerpos Menores y Ciencias Planetarias* del ICE (CSIC - IEEC). Fruit d'aquesta, vam poder participar al wokshop "Asteroid day" organitzat per ICE on vam presentar el node d'observació de la xarxa espanyola de monitorització de bòlids i meteorits a l'OE. Enguany s'han enregistat diferents bòlids que han tingut ressò en els medis de comunicació, com el diürn observat a 10 de febrer o els observats el 22 d'octubre, 6 de novembre i 31 de desembre.



Fig. 5. Instantànies del bòlid diürn enregistat per les càmeres de l'OE el 10 de febrer de 2015. *Instantáneas del bólido captadas por las cámaras del OE el 10 de febrero de 2015.*

També, hem continuat la tasca de col·laboració amb l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera, ICTJA (CSIC), cedint espai i donant suport al manteniment de les seves estacions instal·lades en llocs gestionats per l'OE, fins que ICTJA decidí retirar el seu equipament durant setembre.

corrientes telúricas, también a principios del s. XX.

En el capítulo de colaboraciones se ha continuado la tarea conjunta del OE con el Grupo de Meteoritos, Cuerpos Menores y Ciencias Planetarias del ICE (CSIC - IEEC). Fruto de esta, pudimos participar en el wokshop "Asteroid day" organizado por ICE donde presentamos el nodo de observación de la red española de monitorización de bólidos y meteoritos en el OE. Este año se han grabado diferentes bólidos que han tenido eco en los medios de comunicación, como el diurno observado en 10 de febrero o los observados el 22 de octubre, 6 de noviembre y 31 de diciembre.



Fig. 6. *Instantànies del bòlid enregistat per les càmeres de l'OE el 6 de novembre de 2015. Instantáneas del bólido captadas por las cámaras del OE el 6 de noviembre de 2015.*

También, hemos continuado la tarea de colaboración con el Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera, ICTJA (CSIC), cediendo espacio y apoyando al mantenimiento de sus estaciones instaladas en puntos gestionados por el OE, hasta que ICTJA ha decidido retirar su equipamiento durante septiembre.

2. Personal

El 2015 hi ha hagut diferents actuacions en relació al personal. S'ha signat un conveni amb el Servei d'Ocupació de Catalunya per acollir Sr. Giovanni Espinosa, alumne del mòdul de Turisme de l'acadèmia Bayerri de Tortosa, per fer treballs de pràctiques a l'OE, treball que no pogué acabar per incompatibilitat laboral. També es signà amb la Universitat de Barcelona (UB) un conveni de col·laboració de practiques externes d'estudiants. Amb aquest conveni, el Sr. Ferran del Moral Méndez treballà en diferents aspectes associats als efectes de les fulguracions solars, Sfe, (dinàmica, modelització, detecció, etc) sota la tutela del Dr. Curto. També és signà un conveni de col·laboració amb l'Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa per acollir Sra. Marina Martínez Caselles per realitzar les pràctiques del Màster que fa conjuntament amb URV.

També, els Srs. Víctor de Paula, Josep Castell, i Gascón Creci, tots 3 alumnes de 2ⁿ curs físiques de la UB, signaren un conveni de voluntariat per realitzar una estada de pràctiques els mesos de juliol i agost a l'OE. El primer treballà amb càlculs de la velocitat rotacional dels grups de taques solars i els altres amb diferents aspectes associats als Sfe, tots tres sota la tutela del Dr. Curto.

Continuant els convenis iniciats el 2014 amb el Servei Territorial Terres de l'Ebre del Departament de Justícia per acollir personal per desenvolupar treballs en benefici de la comunitat, enguany s'han signat tres documents de compromís amb aquest Servei, que ens han servit per donar suport a les tasques forestals de l'OE i les tasques d'arranjament i pintura de material mobiliari exterior de l'OE.

Enguany hem de notificar la incorporació del Sr. Javier Carmona Adell a l'OE com a personal del CSIC. El Sr. Carmona començà la seva activitat a l'OE el 4 de juny com col·laborador de I+D+I desenvolupant

2. Personal

El 2015 ha habido diferentes actuaciones en relación al personal. Se ha firmado un convenio con el *Servei d'Ocupació de Catalunya* para acoger al Sr. Giovanni Espinosa, alumno del módulo de Turismo de la Academia Bayerri de Tortosa, para realizar trabajos de prácticas en el OE, trabajo que no pudo acabar por incompatibilidad laboral. También se firmó con la Universidad de Barcelona (UB) un convenio de colaboración de prácticas externas de estudiantes. Con este convenio, el Sr. Ferran de Moral Méndez trabajó en diferentes aspectos asociados a los efectos de las fulguraciones solares, Sfe, (dinámica, modelización, detección, etc) bajo la tutela del Dr. Curto. También se suscribió un convenio de colaboración con la *Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa* para acoger a la Sra. Marina Martínez Caselles y realizar sus prácticas del Máster que desarrolla conjuntamente con la URV.

También, los Sres. Víctor de Paula, Josep Castell, y Gascón Creci, los 3 alumnos de 2^o curso físicas de la UB, firmaron un convenio de voluntariado para realizar una estancia de prácticas los meses de julio y agosto en el OE. El primero trabajó con cálculos de la velocidad rotacional de grupos de manchas solares y los otros con diferentes aspectos asociados a los Sfe, todos tutelados por el Dr. Curto.

Continuando los convenios iniciados en 2014 con el *Servei Territorial Terres de l'Ebre del Departament de Justícia* para acoger personal para desarrollar trabajos en beneficio de la comunidad, este año se han firmado tres documentos de compromiso con este Servicio, que nos han servido para apoyar a las tareas forestales del OE y las tareas de acondicionamiento y pintura de material mobiliario exterior del OE.

Este año hay que notificar la incorporación del Sr. Javier Carmona Adell al OE como personal del CSIC. El Sr.

tasques de suport a la recerca i als projectes de l'OE. També cal notar la visita durant la segona quinzena de juliol i primera setmana d'agost del Dr. Vadym Paznukhov, del "*Institute for Scientific Research, Boston College*" (ISR, BC) qui realitzà una estada de recerca a l'OE per estudiar irregularitats ionosfèriques utilitzant els registres d'instruments de l'OE i de sensors operats per ISR. Aquesta recerca es completà amb l'estada del Dr. Altadill a l'ISR, BC, del 5 al 19 d'agost. A darrers de novembre s'incorporà a l'OE la Dra. Anaïs Barella, de la Universitat de Castilla La Mancha, UCLM, qui realitzarà una estada científica llarga a l'OE amb el suport del projecte MARCO en què participen investigadors de l'OE.

Finalment, enguany hem de mencionar que no hi ha hagut cap baixa del personal de l'OE.

Carmona empezó su actividad en el OE el 4 de junio como colaborador de I+D+I desarrollando tareas de apoyo a la investigación y a los proyectos del OE. También hay que notar la visita durante la segunda quincena de julio y primera semana de agosto del Dr. Vadym Paznukhov, del "*Institute for Scientific Research, Boston College*" (ISR, BC) quién realizó una estancia de investigación en el OE para estudiar irregularidades ionosféricas utilizando los registros de instrumentos del OE y de sensores operados por ISR. Esta investigación se completó con la estancia del Dr. Altadill al ISR, BC, del 5 al 19 de agosto. A finales de noviembre se incorporó al OE la Dra. Anaïs Barella, de la Universidad de Castilla La Mancha, UCLM, quien realizará una estancia científica larga en el OE con el apoyo del proyecto MARCO en que participan investigadores del OE.

Finalmente, destacamos que en 2015 no ha habido ninguna baja de personal en el OE.

3. Activitat Científica

3.1 Sublínia Geomagnetisme i Aeronomia

Una de les nostres activitats de recerca principals es basa en l'activitat de l'OE a la Base Antàrtica Espanyola Juan Carlos I (BAE JCI), que enguany ha estat possible gràcies a una *Encomienda de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación* al *Instituto Geológico y Minero de España*, IGME per a tasques de suport al *Comité Polar Español*, que ha permès la campanya 2014-15 i al "Conveni específic de col·laboració entre la Universitat Ramon Llull (URL), a través del grup de Geofísica de l'OE, i el IGME per al "Mantenimiento del observatorio geofísico y registro de series históricas en la Isla de Livingston, Antártida", durant la campanya Antàrtica Espanyola 2015-16. La nostra participació en aquesta *Encomienda* i aquest Conveni fou assegurar el registre continu del camp magnètic terrestre i el registre ionosfèric durant l'estiu austral, iniciats les campanyes 1996-97 i 2004-05 respectivament, i contribuir al sosteniment de les sèries històriques a la BAE JCI com observatori geofísic de referència. En particular, enguany ha estat possible fer la cal·libració del Diflux que permet fer les mesures de referència del vector del camp magnètic i generar les línies de base per ajustar les mesures dels variòmetres. Aquest aparell s'havia deteriorat significativament durant els diversos trànsits en vaixell des dels ports de Cartagena a la BAE JCI.

La campanya 2014-15 s'inicià el 26 de novembre de 2014 i acabà l'1 de març de 2015. Com en campanyes anteriors, es van recuperar i processar les dades generades durant l'hivern austral i permeté al grup continuar amb el manteniment i extensió de

3. Actividad Científica

3.1 Sublnea Geomagnetismo y Aeronomía

Uno de nuestros ámbitos de investigación principal se basa en la actividad del OE en la Base Antártica Española Juan Carlos I (BAE JCI), que este año ha sido posible gracias a una *Encomienda de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación* al *Instituto Geológico y Minero de España* (IGME) para tareas de apoyo al *Comité Polar Español*, que ha permitido la campaña 2014-15 y al "Convenio específico de colaboración entre la Universitat Ramon Llull (URL), a través del grupo de Geofísica del OE, y el IGME para el "Mantenimiento del observatorio geofísico y registro de series históricas en la Isla de Livingston, Antártida", durante la campaña Antártica Española 2015-16. Nuestra participación en esa *Encomienda* y este Convenio fue asegurar el registro continuo del campo magnético terrestre y el registro ionosférico durante el verano austral, iniciados las campañas 1996-97 y 2004-05 respectivamente, y contribuir al sostenimiento de las series históricas en la BAE JCI como observatorio geofísico de referencia. En particular, este año ha sido posible calibrar el Diflux que permite hacer las medidas de referencia del vector del campo magnético y generar las líneas de base para ajustar las medidas de los variómetros. Este aparato se había deteriorado significativamente durante los diversos tránsitos en barco desde los puertos de Cartagena a la BAE JCI.

La campaña 2014-15 se inició el 26 de noviembre de 2014 y acabó el 1 de marzo de 2015. Como en campañas anteriores, se recuperaron y procesaron los datos generados durante el invierno austral y permitió al

les sèries històriques de la BAE JCI. També s'efectuaren tasques de manteniment, supervisió i verificació dels instruments. En aquesta campanya s'aconseguí l'exploració ionosfèrica entre el 10 de desembre de 2014 i el 20 de febrer de 2015, enregistrant més de 70 dies complets. També es realitzaren mesures per a determinar el gradient del camp magnètic entre les diferents casetes així com un aixecament magnètic de precisió per a analitzar la contribució a la magnetització de les roques superficials en una zona potencial per ubicar nous sensors. Finalment es preparà l'estació per a la hivernada. A més, i com a treball d'oficina, tant a la BAE JCI com a l'OE s'han processat totes les dades enregistrades i, una vegada generades les dades definitives, s'han publicat i difós.



Fig. 7. La foto superior mostra instants de l'aixecament magnètic realitzat a la campanya 2014-15. La foto inferior mostra detalls del desplegament dels elements actius de l'antena del sondejador a la BAE JCI. *La foto superior muestra instantes del levantamiento magnético realizado a la campaña 2014-15. La foto inferior muestra detalles del despliegue de los elementos activos de la antena del sondejador de la BAE JCI.*

Finalment, cal mencionar que a l'Abril de 2015 vam rebre la notificació de l'acceptació de la sol·licitud a la convocatòria del "Plan Estatal" 2014 que contempla millorar la infraestructura de l'estació magnètica amb un registrador automàtic de mesures absolutes del camp magnètic i millorar el sistema d'escalat automàtic dels registres ionosfèrics. Aquest nou projecte permetrà continuar l'activitat de recerca de l'OE a la BAE JCI

grupo continuar con el mantenimiento y extensión de las series históricas de BAE JCI. También se efectuaron tareas de mantenimiento, supervisión y verificación de los instrumentos. En esta campaña se consiguió la exploración ionosférica entre el 10 de diciembre de 2014 y el 20 de febrero de 2015, registrando más de 70 días completos. También se realizaron medidas para determinar el gradiente del campo magnético entre las diferentes casetas así como un levantamiento magnético de precisión para analizar la contribución a la magnetización de las rocas superficiales en una zona potencial para ubicar nuevos sensores. Finalmente se preparó la estación para la invernada. Además, y como trabajo de oficina, tanto en la BAE JCI como en el OE se han procesado todos los datos registrados y, una vez generadas los datos definitivos, se han publicado y difundido.

Finalmente, debemos mencionar que en abril de 2015 recibimos la notificación de la aceptación de la solicitud a la convocatoria del "Plan Estatal" 2014 que contempla mejorar la infraestructura de la estación magnética con un registrador automático de medidas absolutas del campo magnético y mejorar el sistema de escalado automático de los registros ionosféricos. Este nuevo proyecto permitirá continuar la actividad de investigación en la BAE JCI del OE los próximos 3 años.

La actividad investigación desarrollada en la BAE JCI ha culminado con la publicación de dos artículos conjuntamente con el grupo de La Salle (URL), en los que se analizó la disponibilidad del canal ionosférico transecuatorial entre el transmisor de la BAE JCI y el receptor a la Península y se determinó un alto rendimiento para la transmisión de datos durante la noche y un bajo rendimiento durante el día. También se hizo un análisis de la correlación entre la disponibilidad del canal ionosférico transecuatorial y magnitudes ionosféricas obtenidas por sondeos de incidencia vertical (SIV) de estaciones de registro distribuidas alrededor del camino que sigue la señal del sondeo oblicuo desde la BAE JCI hasta la

els propers 3 anys.

L'activitat recerca desenvolupada a la BAE JCI ha culminat en la publicació de dos articles conjuntament amb el grup de La Salle (URL), en els que es va analitzar la disponibilitat del canal ionosfèric transequatorial entre el transmissor de la BAE JCI i el receptor a la Península i es va determinar un alt rendiment per a la transmissió de dades durant la nit i un baix rendiment durant el dia. També es va fer una anàlisi de la correlació entre la disponibilitat del canal ionosfèric transequatorial i magnituds ionosfèriques obtingudes per sondejos d'incidència vertical (SIV) d'estacions de registre distribuïdes al voltant del camí que segueix el senyal del sondeig oblic des de la BAE JCI fins a la Península; en el que es va determinar la possibilitat d'estimar les freqüències de treball amb major disponibilitat del canal transequatorial a partir de les mesures de SIV. Aquest resultat es publicaren a la revista *Radio Science* i foren motiu de la portada de la publicació de setembre.

En l'àmbit d'estudi del model Ionosfèric de Referència Internacional, IRI, s'han investigat les desviacions sistemàtiques i estadístiques entre la predicció de magnituds ionosfèriques pel model IRI i les estimacions d'aquestes magnituds a partir de registres de satèl·lits. Els resultats mostren que no hi ha desviacions sistemàtiques significatives i el potencial de les dades de satèl·lits per estudis meteorològics.

En col·laboració amb el Grup del Institute for Scientific Research del Boston College, USA, s'ha iniciat l'estudi d'efectes de tempestes ionosfèriques en diferents sectors del globus i a latituds equatorials, de magnituds físiques precursors d'aquests efectes, i de la seua distribució en funció del temps local. Així, s'ha obtingut que la distribució temporal de la resposta ionosfèrica a tempestes a l'equador presenta major freqüència durant la tarda local i després de l'ocàs. L'índex d'activitat auroal és la magnitud que prediu millor el desenvolupament de tempestes ionosfèriques

Península; en el que se determinó la possibilitat de estimar las frecuencias de trabajo con mayor disponibilidad del canal transequatorial a partir de las medidas de SIV. Estos resultados se publicaron en la revista *Radio Science* y fueron motivo de la portada de la publicación de septiembre.

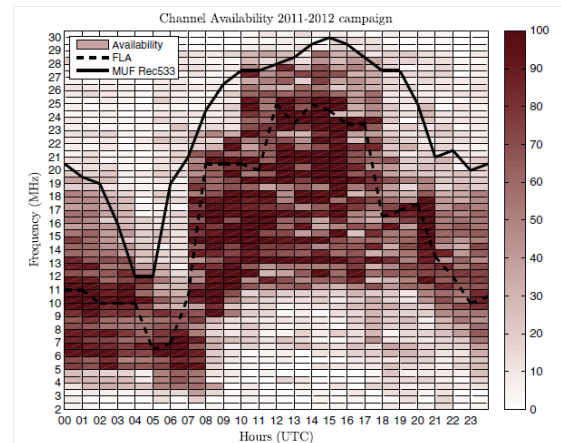


Fig. 8. Comparació del patró de variació diürna de la freqüència amb major disponibilitat del canal transequatorial, FLA, la freqüència màxima utilitzable per aquest canal segons el model internacional MUF Rec533 i de la disponibilitat del canal per una campanya determinada. Comparación del patrón de variación diurna de la frecuencia con mayor disponibilidad del canal transequatorial, FLA, la frecuencia máxima utilizable por este canal según el modelo internacional MUF Rec 533 y de la disponibilidad del canal para una campaña determinada.

En el ámbito de estudio del modelo Ionosférico de Referencia Internacional, IRI, se han investigado las desviaciones sistemáticas y estadísticas entre la predicción de magnitudes ionosféricas por el modelo IRI y las estimaciones de estas magnitudes a partir de registros satelitales. Los resultados muestran que no hay desviaciones sistemáticas significativas y el potencial de los datos de satélites para estudios meteorológicos.

En colaboración con el Grupo del ISR, BC, se ha iniciado el estudio de efectos de tormentas ionosféricas en diferentes sectores del globo y en latitudes ecuatoriales, de magnitudes físicas precursoras de estos efectos, y de su distribución en función del tiempo local. Así, se ha obtenido que la distribución temporal de la respuesta ionosférica a tormentas en el ecuador

a l'equador. També hem iniciat l'estudi de les variacions dels senyals de ràdio rebuts per SIV a la nostra estació, i de l'evolució temporal de la seva amplitud, i angle d'arribada al receptor (Azimut i Zenit). S'ha determinat la variació dia a dia de la inclinació de la superfície reflectora i avaluat que les variacions predominants presenten irregularitats amb períodes de 45 minuts a 2 hores. També hem iniciat l'estudi de la seva variació estacional.

Dintre de l'àmbit del projecte OTAN SPS-984894 per monitorar l'activitat de les ones a la ionosfera (TIDs, de l'anglès *Traveling Ionospheric Disturbances*), s'ha contribuït a testejar i calibrar la xarxa de monitoratge. El DPS-4D de l'OE s'ha configurat i sincronitzat per operar en xarxa tot establint un ràdioenllaç bi-estàtic en HF (de l'Anglès *High Frequency*) entre el DPS4D de l'OE i el de Dourbes, Bèlgica. Aquest règim de treball i registre en xarxa permet monitorar l'activitat de TIDs sobre l'OE i en la regió del punt de rebot del ràdioenllaç a partir de l'anàlisi de les variacions de l'amplitud del senyal, la relació senyal-soroll (SNR), el seu desplaçament Doppler, l'angle d'arribada al receptor (azimut i zenit). Així, s'ha determinat unes freqüències òptimes de treball per al ràdioenllaç de 4.5 MHz durant la nit de l'estiu, de 3.4 durant la nit de l'hivern i de 8.9 MHz durant el dia. També s'ha determinat un SNR llindar de 30 dB per a la correcta detecció del senyal i posterior anàlisi de TIDs. Actualment està en progrés l'estudi de les variacions de les magnituds anteriors, que ha demostrat la capacitat de monitorar l'activitat de TIDs, així com l'estimació de la propagació d'aquestes en casos particulars.

A més del projecte internacional finançat per l'OTAN, enguany hem aconseguit participar en un contracte finançat per l'Agència Espacial Europea, coordinat pel GmbH (Zurich, Suïssa) i participat pel Grup d'Astronomia i Geomàtica de la Universitat Politècnica de Catalunya (GAGe, UPC). L'objectiu del projecte és millorar els models de pertorbacions ionosfèriques a curt i llarg termini durant anys d'activitat del cicle solar.

presenta mayor frecuencia durante la tarde local y después del ocaso. El índice de actividad auroral es la magnitud que predice mejor el desarrollo de tormentas ionosféricas en el ecuador. También hemos iniciado el estudio de las variaciones de las señales de radio recibidas por SIV en nuestra estación, y de la evolución temporal de su amplitud, y ángulo de llegada al receptor (Acimut y Cénit). Se ha determinado la variación día a día de la inclinación de la superficie reflectante y evaluado que las variaciones predominantes presentan irregularidades con periodos de 45 minutos a 2 horas. También hemos iniciado el estudio de su variación estacional.

Dentro del ámbito del proyecto OTAN SPS-984894 para monitorizar la actividad de ondas en la ionosfera (TIDs, del inglés *Traveling Ionospheric Disturbances*), se ha contribuido a testear y calibrar la red de monitorización. El DPS-4D del OE se ha configurado y sincronizado para operar en red estableciendo un radioenlace bi-estático en HF (del Inglés *High Frequency*) entre los DPS-4Ds del OE y de Dourbes, Bélgica. Este régimen de trabajo y registro en red permite monitorizar la actividad de TIDs sobre el OE y en la región del punto de rebote del radioenlace a partir del análisis de las variaciones de la amplitud de la señal, la relación señal-ruido (SNR), su desplazamiento Doppler, el ángulo de llegada al receptor. Así, se han determinado unas frecuencias óptimas de trabajo para el radioenlace de 4.5 MHz durante la noche del verano, de 3.4 durante la noche del invierno y de 8.9 MHz durante el día. También se ha determinado un SNR umbral de 30 dB para la correcta detección de la señal y posterior análisis de TIDs. Actualmente está en progreso el estudio de las variaciones de las magnitudes anteriores, que ha demostrado la capacidad de monitorizar la actividad de TIDs, así como estimar la propagación de estas en casos particulares.

Además del proyecto internacional de financiado por la OTAN, este año hemos conseguido participar en un contrato financiado por la Agencia Espacial Europea,

Des de l'OE es contribuirà a la caracterització i modelat de les depressions de plasma.

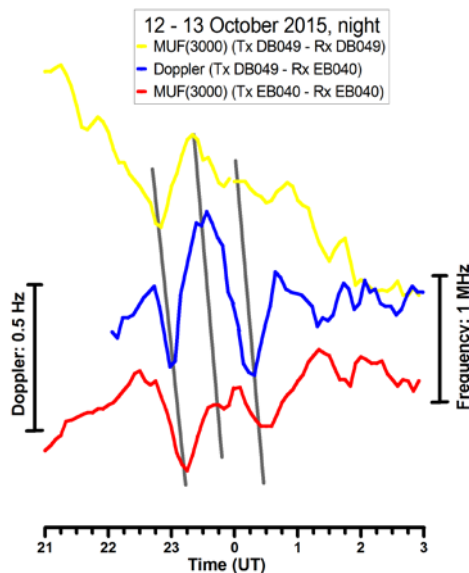


Fig. 9. Exemple del comportament ondulatori de magnituds ionosfèriques enregistrades pel DPS-4D de l'OE corresponents a l'activitat de TIDs sobre l'OE (en roig) i en la regió del rebot del ràdioenllaç Dourbes i Roquetes (en blau). En groc es mostra el comportament ondulatori de magnituds enregistrades pel DPS-4D de Dourbes. Les ondulacions presenten un període dominant de 72 minuts i un desfasament de 25 minuts (traç gris) que degut als 550 km de distància entre els punts de reflexió permet estimar una velocitat de propagació de 400 m/s i una longitud d'ona de 1800 km. *Ejemplo del comportamiento ondulatorio de magnitudes ionosféricas registradas por el DPS-4D del OE correspondientes a la actividad de TIDs sobre el OE (en rojo) y en la región del rebote del radioenlace entre Dourbes y Roquetes (en rojo). En amarillo se muestra el comportamiento ondulatorio de magnitudes registradas por el DPS-4D de Dourbes. Las ondulaciones presentan un periodo dominante de 72 minutos y un desfase de 25 minutos (trazo gris) que debido de a los 550 km de distancia entre los puntos de reflexión permite estimar una velocidad de propagación de 400 m/s y una longitud de onda de 1800 km.*

També s'ha desenvolupat certa activitat de verificació del registre ionosfèric necessari per dur a terme l'activitat de recerca abans esmentada, així com en el reprocessament de registres per il·lustrar la variabilitat ionosfèrica al lloc web de l'OE.

En referència a l'activitat en l'àmbit del geomagnetisme, a més de l'efectuada en el marc del projecte antàrtic, hem de destacar que malgrat que hagi finalitzat el contracte amb *Red Eléctrica de España*, s'ha continuat avaluant la vulnerabilitat de la xarxa espanyola de transport elèctric enfront els

coordinado por el GmbH (Zurich, Suiza) y participado por el Grupo de Astronomía y Geomática de la *Universitat Politècnica de Catalunya* (GAGe, UPC). El objetivo del proyecto es mejorar los modelos de perturbaciones ionosféricas a corto y largo plazo durante años de actividad del ciclo solar. Desde el OE se contribuirá a la caracterización y modelado de las depresiones de plasma.

Finalmente, también se ha desarrollado cierta actividad de verificación del registro de datos ionosféricos necesario para llevar a cabo la actividad de investigación antes mencionada, así como en el reprocesado de registros para ilustrar la variabilidad ionosférica en el sitio web del OE.

Respecto la actividad en el ámbito del geomagnetismo, además de la efectuada en el marco del proyecto antártico, tenemos que destacar que a pesar de que haya finalizado el contrato con *Red Eléctrica de España*, se ha continuado evaluando la vulnerabilidad de la red española de transporte eléctrico fachada las corrientes inducidas geomagnéticamente (GICs) en ocasión de las tormentas geomagnéticas severas ocurridas durante el año, y se ha trabajado para mejorar el modelo desarrollado para tal fin. Hemos analizado la importancia del modelo de resistividad de la Tierra utilizado para proporcionar estimaciones de los GICs. A falta de información bi- o tridimensional específica, hemos empleado cálculos unidimensionales (1D), es decir, una serie de capas horizontales de diferente resistividad en base a los resultados publicados de los escasos sondeos magneto-telúricos existentes. Pero ninguna de las estructuras 1D propuestas funciona sustancialmente mejor que el modelado de la Tierra como un espacio uniforme, lo que sugiere que la estructura real tiene que ser lateralmente heterogénea, sobre todo porque el contraste es grande en las interfaces océano-tierra. Un hecho importante es la dificultad de obtener los parámetros detallados de la red eléctrica en el instante preciso de una tormenta geomagnética, de forma que la desconexión de una línea de transporte clave o un

corrents induïts geomagnèticament (GICs) en ocasió de les tempestes geomagnètiques severes ocorregudes durant l'any, i s'ha treballat per tal de millorar el model desenvolupat per a tal fi. Hem analitzat la importància del model de resistivitat de la Terra utilitzat per proporcionar estimacions dels GICs. A manca d'informació bi- o tridimensional específica, hem emprat càlculs unidimensionals (1D), és a dir, una sèrie de capes horitzontals de diferent resistivitat en base als resultats publicats dels escassos sondejos magneto-tel·lúrics existents. Però cap de les estructures 1D proposades funciona substancialment millor que el modelatge de la Terra com un espai uniforme, el que suggereix que l'estructura real ha de ser lateralment heterogènia, sobretot perquè el contrast és gran en les interfases oceà-terra. Un fet important, però, és la dificultat d'obtenir els paràmetres detallats de la xarxa elèctrica en l'instant precís d'una tempesta geomagnètica, de manera que la desconexió d'una línia de transport clau o un transformador pot ser essencial per impulsar corrents importants a través dels elements restants.



Fig. 10. Imatge d'una de les bobines d'inducció per a les mesures d'alta freqüència de camp magnètic pel sondeig magneto-tel·lúric al voltant de la subestació de Vandellòs. Imagen de una de las bobinas de inducción para las medidas de alta frecuencia de campo magnético para el sondeo magneto-telúrico alrededor de la subestación de Vandellòs.

Per evitar dubtes, amb la col·laboració de l'*Institut Geomodels*, del Dept. de Geodinàmica i Geofísica de la UB, hem realitzat mesures de la impedància de superfície prop d'un dels transformadors en els que tenim

transformador puede ser esencial para impulsar corrientes importantes a través de los elementos restantes.

Para salir de cualquier duda, en colaboración con el *Institut Geomodels*, del Depto. de Geodinámica y Geofísica de la UB, hemos realizado mediciones de la impedancia de superficie en las proximidades de uno de los transformadores en los que tenemos registros directos de GICs (en Vandellòs). Esto nos ha permitido aumentar enormemente la fiabilidad de las predicciones de nuestro modelo en el entorno de este transformador, y abre la posibilidad de extender la misma experiencia en todo el territorio.

Por otro lado, aunque en regiones de latitud media el campo magnético de origen externo es bastante uniforme y el efecto de sus cambios espaciales podrían ser de menor importancia, también se ha investigado esto para la interpolación de las variaciones del campo en todo el territorio peninsular a partir de los registros de varios observatorios geomagnéticos. Y también en relación con este riesgo natural de carácter geofísico, se ha elaborado una facilidad para mostrar en nuestra web y en tiempo casi real varios productos de meteorología espacial útiles para determinados usuarios. Concretamente desde mediados de este año, además de los índices tri-horarios K de actividad magnética y las variaciones de las componentes horizontales y sus derivadas temporales, presentamos el campo geoelectrico que se deriva, y que está directamente relacionado con la aparición de las GICs. En cada transformador de la red, la corriente inducida es proporcional a este campo geoelectrico, de acuerdo con unas constantes que dependen de la topología y de las resistencias de la red y de los propios transformadores.

En cuanto a la modelización regional del campo geomagnético utilizando como hecho diferencial datos marinos de cruce, durante este año se ha obtenido una primera versión del modelo usando estos datos marinos previamente compilados, datos escalares y vectoriales de observatorios, de estaciones

registres directes de GICs (a Vandellòs). Això ha permès augmentar enormement la fiabilitat de les prediccions del nostre model a l'entorn d'aquest transformador, i obre la possibilitat d'estendre la mateixa experiència arreu de tot el territori.

D'altra banda, encara que en regions de latitud mitjana el camp magnètic d'origen extern és bastant uniforme i l'efecte dels seus canvis espacials podrien ser de menor importància, també s'ha investigat això per a la interpolació de les variacions del camp a tot el territori peninsular a partir dels registres de diversos observatoris geomagnètics. I també en relació amb aquest risc natural de caràcter geofísic, s'ha elaborat una facilitat per tal de mostrar en temps quasi real a la nostra web diversos productes de meteorologia espacial útils per a determinats usuaris. Concretament des de mitjans d'aquest any, a més dels índexs tri-horaris K d'activitat magnètica i les variacions dels components horitzontals i les seves derivades temporals, presentem el camp geoelèctric que se'n deriva, el qual està directament relacionat amb l'aparició dels GICs. A cada transformador de la xarxa el corrent induït és proporcional a aquest camp geoelèctric, d'acord amb unes constants que depenen de la topologia i de les resistències de la xarxa i dels propis transformadors.

Pel que fa a la modelització regional del camp geomagnètic utilitzant com a fet diferencial dades marines d'encreuament, durant aquest any s'ha obtingut una primera versió del model fent servir no només aquestes dades marines prèviament compilades, sinó també dades escalars i vectorials d'observatoris, d'estacions seculares i de satèl·lits (sèrie POGO, Magsat i Oersted) per a la regió de l'Atlàntic Nord durant l'interval temporal 1960-2000. A finals d'any s'estava avançant vers l'obtenció del model definitiu, que s'ha d'estendre fins el 2015, completant les sèries de dades anteriors i afegint-hi les dels satèl·lits CHAMP i SWARM. Les enormes dimensions de les matrius a emprar, atesa la complexitat espacio-temporal dels models, que fa créixer el nombre de paràmetres a

seculares y de satélites (serie POGO, Magsat y Oersted) para la región del Atlántico Norte durante el intervalo temporal 1960-2000. A finales de año se estaba avanzado hacia la obtención del modelo definitivo, que se tiene que extender hasta el 2015, completando las series de datos anteriores y añadiendo las de los satélites CHAMP y SWARM. Las enormes dimensiones de las matrices necesarias debido a la complejidad espacio-temporal de los modelos, que hace crecer el número de parámetros a determinar, y la enorme cantidad de datos utilizados, hace necesario el uso de un supercomputador para resolver su inversión, siendo ello posible en nuestro caso gracias a la colaboración con el Dr. Javier Pavón-Carrasco, del *Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia* (INGV), en Roma.

Como resultado de la tesis doctoral de Santiago Marsal Vinadé el año pasado, se ha publicado un artículo en la prestigiosa revista *Journal of Geophysical Research* de la *American Geophysical Union* (AGU). El trabajo es continuación de otro artículo de 2012 donde ahora se han introducido conductividades ionosféricas crecientes en función de las corrientes alineadas que salen de la ionosfera.

Gracias al procesamiento de los datos de nuestro observatorio para la preparación del que se conoce como datos casi-definitivos (producidas prematuramente utilizando líneas de base provisionales pero garantizando una precisión parecida a la de las definitivas) para la red mundial de observatorios INTERMAGNET, a finales de 2014-principios de 2015 detectamos lo que se conoce como un *jerk* geomagnético a principios de 2014. Esto se pudo confirmar durante los siguientes meses y detectarlo también en otros observatorios. En la Asamblea General de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica del mes de junio pudimos constatar que el fenómeno también se estaba observando en las medidas de los satélites SWARM, de forma que gracias a haber podido contactar allí con el Dr. Finlay y con el uso de los coeficientes que nos facilitó pudimos apoyar nuestros resultados

determinar, i l'enorme quantitat de dades utilitzades, fa que la seva inversió només es pugui resoldre amb un supercomputador, que en el nostre cas s'està fent possible gràcies a la col·laboració amb el Dr. Javier Pavón-Carrasco, de l'*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia* (INGV), a Roma.

Com a resultat de la tesi doctoral d'en Santiago Marsal Vinadé l'any passat, s'ha publicat un article a la prestigiosa revista *Journal of Geophysical Research* de l'*American Geophysical Union* (AGU). El treball és continuació d'un altre article de 2012 on ara s'han introduït conductivitats ionosfèriques creixents en funció dels corrents alineats que surten de la ionosfera.

Gràcies al processament de les dades del nostre observatori per a la preparació del que es coneix com a dades quasi-definitives (produïdes prematurament utilitzant línies de base provisionals però garantint una precisió semblant a la de les definitives) per a la xarxa mundial d'observatoris INTERMAGNET, a finals de 2014-principis de 2015 vam detectar el que es coneix com un *jerk* geomagnètic per principis de 2014. Això ho vam poder confirmar durant els següents mesos i detectar-ho també a d'altres observatoris. A l'Assemblea General de la Unió Internacional de Geodèsia i Geofísica del mes de juny vam poder constatar que el fenomen també s'estava observant amb les mesures dels satèl·lits SWARM, de manera que gràcies a haver pogut contactar allí amb el Dr. Finlay, amb l'ús dels coeficients que ens va facilitar vam poder recolzar els nostres resultats amb el seu model, donant una perspectiva global del *jerk* i del pols d'acceleració secular a la frontera mantell-nucli que el va originar.

Aquests fenòmens, certament interessants per a la comunitat dedicada a la ciència del geomagnetisme, representen l'aparició de canvis sobtats i bruscos en la tendència de la primera derivada dels elements del camp registrats en els observatoris geomagnètics. Aquesta primera derivada, també coneguda com a variació secular, com el mateix camp principal, s'origina a partir de la dinàmica de

con su modelo, dando una perspectiva global del *jerk* y del pulso de aceleración secular en la frontera manto-núcleo que lo originó.

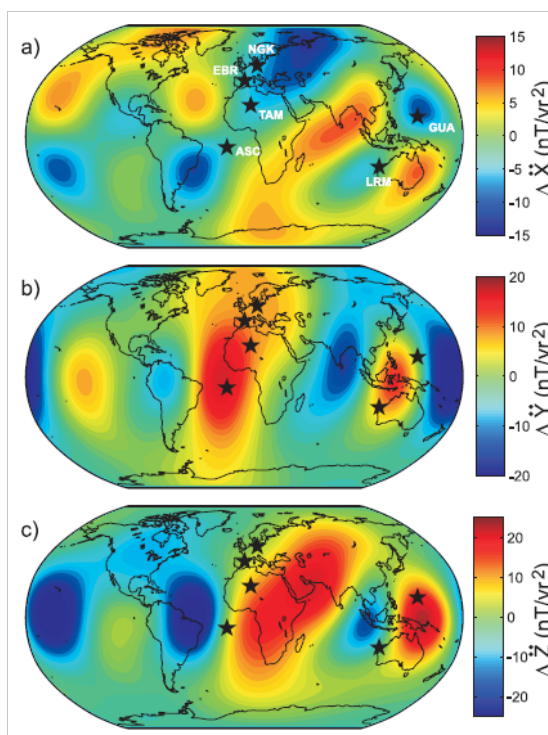


Fig. 11. Mapes globals dels canvis d'acceleració dels components magnètics X, Y i Z al 2014.0 a la superfície terrestre obtinguts a partir del model CHAOS-5x. S'indica la localització dels observatoris en els que s'han inspeccionat els canvis per a la detecció del *jerk*. Mapas globales de los cambios de aceleración de las componentes magnéticas X, Y y Z al 2014.0 en la superficie terrestre obtenidos a partir del modelo CHAOS-5x. Se indica la localización de los observatorios en los que se han inspeccionado los cambios para la detección del *jerk*.

Estos fenómenos, ciertamente interesantes para la comunidad dedicada a la ciencia del geomagnetismo, representan la aparición de cambios repentinos y bruscos en la tendencia de la primera derivada de los elementos del campo registrados en los observatorios geomagnéticos. Esta primera derivada, también conocida como variación secular, como el mismo campo principal, se origina a partir de la dinámica de la dinamo del núcleo terrestre y se observa en la superficie después del efecto de filtrado del manto. Los últimos estudios indican que los *jerks* más recientes parecen proceder de una sucesión de impulsos en la aceleración del campo nuclear que ocurren en el África occidental-Océano

la dinamo del nucli terrestre i s'observa a la superfície després de l'efecte de filtrat del mantell. Els darrers estudis indiquen que els jerks més recents semblen procedir d'una successió d'impulsos en l'acceleració del camp nuclear que ocorren a l'Àfrica occidental-Oceà Atlàntic Sud i al sud-oest de l'Oceà Índic. El nostre treball, ràpidament publicat el més d'agost a la igualment prestigiosa *Geophysical Research Letters*, també de l'AGU, conclouia que aquest nou jerk fou molt més visible al sector atlàntic, estenent-se aquest cop cap a l'uropeu. L'article, amb la imatge d'una de les seves figures, fou un dels 5 anunciats com *Featured in Geophysical Research Letters* al portal de la revista durant octubre i novembre. Al desembre el treball fou presentant també al *Fall Meeting* de l'AGU.

Finalment, cal mencionar la recent concessió del projecte EPOS a la convocatòria H2020 INFRADEV-3-2015. Aquest projecte és un pla a llarg termini per a la integració de les infraestructures de recerca nacionals i transnacionals en Ciències de la Terra Sòlida d'Europa per proporcionar un accés ininterromput a les dades, serveis i infraestructures. L'OE participarà integrant les seues llistes d'esdeveniments *Sudden Storm Commencements* (SSC) i *Solar Flare Effects* (Sfe) - produïts pel Servei Internacional de Variacions Magnètiques Ràpides - dins de la nova interfície de consulta externa. També proveirà metadades en format estandarditzat i es prospectarà produir dades preliminars en temps quasi-real a partir d'una detecció automàtica. En aquest àmbit de les variacions magnètiques ràpides i índex d'activitat magnètica, s'ha analitzat la resposta de la magnetosfera i de la ionosfera a un SC (de l'Anglès *Sudden Comencement*) i s'ha proposat una tècnica per calcular índex magnètics locals a partir d'índex magnètics globals mitjançant xarxes neuronals.

Durant aquest any, els investigadors de l'OE han assistit a aquells congressos internacionals que han estat rellevants dins del propi camp de coneixement (EGU *General Assembly*, IUGG *Scientific*

Atlàntico Sur y al suroeste del Océano Índico. Nuestro trabajo, rápidamente publicado el mes de agosto en la igualmente prestigiosa *Geophysical Research Letters*, también de la AGU, concluía que este nuevo jerk fue mucho más visible en el sector atlántico, extendiéndose esta vez hacia el europeo. El artículo, con la imagen de una de sus figuras, fue uno de los 5 anunciados como *Featured in Geophysical Research Letters* en el portal de la revista durante los meses de octubre y noviembre. En diciembre el trabajo fue presentando también en el *Fall Meeting* de la AGU.

Finalmente, debemos mencionar la reciente concesión del proyecto EPOS en la convocatoria H2020 INFRADEV-3-2015. Este proyecto es un plan a largo plazo para integrar las infraestructuras de investigación nacionales y transnacionales en Ciencias de la Tierra Sólida de Europa y proporcionar un acceso ininterrumpido a los datos, servicios e infraestructuras. El OE participará integrando sus listas de acontecimientos *Sudden Storm Commencements* (SSC) y *Solar Flare Effects* (Sfe) - producidos por el Servicio Internacional de Variaciones Magnéticas Rápidas - dentro de la nueva interfaz de consulta externa. También proveerá metadatos en formato estandarizado y se prospectará producir datos preliminares en tiempo casi-real a partir de una detección automática. En este ámbito de las variaciones magnéticas rápidas e índices de actividad magnética, se ha analizado la respuesta de la magnetosfera y de la ionosfera a un SC (del Inglés *Sudden Comencement*) y se ha propuesto una técnica para calcular índices magnéticos locales a partir de índice magnéticos globales mediante redes neuronales.

Durante este año, los investigadores del OE han asistido a aquellos congresos internacionales que han sido relevantes dentro del propio campo de conocimiento (EGU *General Assembly*, IUGG *Scientific Assembly*, *European Space Weather Week*, etc), así como *workshops* organizados en el seno de los proyectos en que participa el Observatorio.

Assembly, *European Space Weather Week*, etc), així com *workshops* organitzats en el si dels projectes en que participa l'Observatori.

3.2 Sublínia Canvi Climàtic

La sublínia de recerca sobre els impactes del canvi climàtic en el cicle hidrològic continental ha centrat els seus esforços en la simulació del cicle hidrològic d'Espanya a alta resolució i sobre un període de diverses dècades. Aquesta feina s'ha realitzat en el marc dels projectes earthH2Observe i MARCO i implica un alt nivell de col·laboració amb altres institucions nacionals i internacionals. Actualment, la sublínia està formada pel Dr. Pere Quintana (investigador en plantilla) i, des del mes de novembre, per la Dra. Anaïs Barella, que realitzarà una estada científica llarga a l'Observatori.

Durant l'any 2015, el principal projecte de recerca de la línia ha sigut el projecte europeu FP7 earthH2Observe, iniciat l'any anterior. Aquest projecte té com a objectiu la realització d'una reanàlisi del cicle de l'aigua global que tingui una abast temporal de diverses dècades. El projecte ha organitzat diversos casos d'estudi que tenen un doble objectiu. Per un cantó han de servir per confrontar el producte global amb productes locals d'alta resolució. Al mateix temps, aquests han de servir per aprofundir en diferents aspectes del cicle de l'aigua. L'OE participa en el cas d'estudi espanyol, que es centra en l'estudi de la sequera. L'OE està desenvolupant una reanàlisi d'alta resolució del cicle de l'aigua d'Espanya. Aquesta es realitza mitjançant l'anàlisi meteorològica SAFRAN, per a la part atmosfèrica, mitjançant el model de superfície continental SURFEX, per al balanç hídric en superfície, i, finalment, mitjançant el model RAPID, per a la simulació dels cabals a partir del balanç hídric de SURFEX.

Durant aquest any s'ha estès el sistema SAFRAN a la Península Ibèrica i les Illes

3.2 Sublínea Cambio Climático

La sublínea de investigación sobre los impactos del cambio climático en el ciclo hidrológico continental ha centrado sus esfuerzos en la simulación del ciclo hidrológico de España en alta resolución y sobre un periodo de varias décadas. Este trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos earthH2Observe y MARCO e implica un alto nivel de colaboración con otras instituciones nacionales e internacionales. Actualmente, la sublínea está formada por el Dr. Pere Quintana (investigador en plantilla) y, desde el mes de noviembre, por la Dra. Anaïs Barella, que realizará una estancia científica larga en el Observatorio.

Durante 2015, el principal proyecto de investigación de la línea ha sido el proyecto europeo FP7 earthH2Observe, iniciado el año anterior. Este proyecto tiene como objetivo la realización de una reanálisis del ciclo global del agua que tenga un alcance temporal de varias décadas. El proyecto ha organizado varios casos de estudio que tienen un doble objetivo. Por un lado tienen que servir para confrontar el producto global con productos locales de alta resolución. Al mismo tiempo, estos tienen que servir para profundizar en diferentes aspectos del ciclo del agua. El OE participa en el caso de estudio español, que se centra en el estudio de la sequía. El OE está desarrollando un reanálisis de alta resolución del ciclo del agua de España. Éste se realiza mediante el análisis meteorológico SAFRAN, para la parte atmosférica, mediante el modelo de superficie continental SURFEX, para el balance hídrico en superficie, y, finalmente, mediante el modelo RAPID, para la simulación de los caudales a partir del balance hídrico de SURFEX.

Durante este año se ha extendido el

Balears i s'ha realitzat una anàlisi que cobreix el període entre els anys hidrològics 1995/96 i 2006/07. Aquest producte s'ha publicat a la base de dades del programa de recerca internacional HyMeX, de manera que la comunitat científica ja hi pot accedir. De fet, ja hi ha diversos grups de recerca utilitzant aquestes dades per a la seva recerca, dins i fora del projecte earth2Observe. Aquests desenvolupaments s'han publicat en un capítol dedicat al cas d'estudi espanyol de l'informe D2.6 *Applicability of Earth Observation and Global Hydrological Data for Local Applications* del projecte earth2Observe. A més, la revista internacional *Journal of Environmental Informatics* ha acceptat un article que presenta una validació preliminar de l'anàlisi SAFRAN a Espanya (*Meteorological analysis systems in north-east Spain. Validation of SAFRAN and SPAN*).

sistema SAFRAN a la Península Ibérica y las Islas Baleares y se ha realizado un análisis que cubre el periodo entre los años hidrológicos 1995/96 y 2006/07. Este producto se ha publicado a la base de datos del programa de investigación internacional HyMeX, de forma que la comunidad científica ya puede acceder. De hecho, ya hay varios grupos de investigación utilizando estos datos para su investigación, dentro y fuera del proyecto earth2Observe. Estos desarrollos se han publicado en un capítulo dedicado al caso de estudio español del informe D2.6 *Applicability of Earth Observation and Global Hydrological Data for Local Applications* del proyecto earth2Observe. Además, la revista internacional *Journal of Environmental Informatics* ha aceptado un artículo que presenta una validación preliminar del análisis SAFRAN en España (*Meteorological analysis systems in north-east Spain. Validation of SAFRAN and SPAN*).

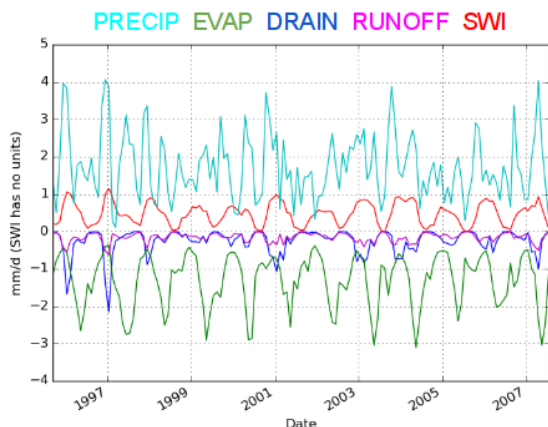


Fig. 12. Evolució al pas mensual de les diferents components del balanç hídric de la conca de l'Ebre, estimats amb SAFRAN-SURFEX. Evolución con cadencia mensual de las diferentes componentes del balance hídrico de la cuenca del Ebro.

En aquest projecte es fa força èmfasi en la relació amb les parts interessades, especialment els gestors de l'aigua, que són els usuaris finals dels productes desenvolupats. En aquest sentit, s'ha fet una anàlisi de les mancances de productes d'observació per a l'aplicació de les polítiques europees a la conca de l'Ebre. Aquest treball s'ha publicat com a capítol de l'informe D.2.4 *Gap analysis of data*

En este proyecto se hace bastante énfasis en la relación con las partes interesadas, especialmente los gestores del agua, que son los usuarios finales de los productos desarrollados. En este sentido, se ha hecho un análisis de las carencias de productos de observación para la aplicación de las políticas europeas en la cuenca del Ebro. Este trabajo se ha publicado como capítulo del informe D.2.4 *Gap analysis of data requirements in support of European policies* del proyecto earth2Observe.

Durante este año se han iniciado los trabajos científicos del proyecto MARCO. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la capacidad de los modelos regionales del clima (RCM) de simular los extremos hidrometeorológicos. Una parte del trabajo se centra en los modelos de superficie continental. En este sentido, el OE proveerá simulaciones de alta resolución del ciclo del agua en la cuenca del Ebro, que servirán de línea de base para la evaluación y la mejora de los esquemas de superficie utilizados por los RCMs.

Para poder trabajar con una escala

requirements in support of European policies del projecte earth2Observe.

Durant aquest any s'han iniciat les feines científiques del projecte MARCO. Aquest projecte té com a objectiu millorar la capacitat dels models regionals del clima (RCM) de simular els extrems hidrometeorològics. Una part de la feina es centra en els models de superfície continental. En aquest sentit, l'Observatori de l'Ebre proveirà simulacions d'alta resolució del cicle de l'aigua a la conca de l'Ebre, que serviran de línia de base per a l'avaluació i la millora dels esquemes de superfície utilitzats pels RCMs.

Per tal de poder treballar amb una escala temporal climàtica, el primer objectiu ha sigut estendre la base de dades SAFRAN, creada en el projecte earth2Observe, a un període més llarg. Així doncs, a finals d'any s'ha realitzat la major part de la feina d'extensió d'aquest producte a un període que cobreix des de l'any hidrològic 1979/80 fins a l'any 2013/14. Aquesta base de dades més llarga permetrà també validar amb més profunditat el producte SAFRAN, especialment la precipitació. Ja s'està treballant en aquesta validació. La realització de l'anàlisi SAFRAN no seria possible sense les dades observades proveïdes per l'AEMET.

En el marc d'aquest projecte, també s'ha iniciat una col·laboració amb la UCLM. Anaïs Barella, post-doc de la UCLM ha iniciat una llarga estada a l'OE. Aquesta estada, que ha començat a finals del mes de novembre, té com a objectiu la posada a punt del model de simulació de cabals, el qual ha de permetre simular els cabals associats al balanç hídric calculat amb SAFRAN i SURFEX. Aquesta feina, també té una important component de col·laboració internacional, ja que es realitza amb el suport de Florence Habets (CNRS, França) i Étienne Leblois (IRSTEA, França).

Des del seu inici, en aquesta sublínia de recerca s'està fent un important esforç d'internacionalització. earth2Observe i MARCO són projectes fortament

temporal climàtica, el primer objectiu ha sido extender la base de datos SAFRAN, creada en el proyecto earth2Observe, a un periodo más largo. Así pues, a finales de año se ha realizado la mayor parte del trabajo de extensión de este producto a un periodo que cubre desde el año hidrológico 1979/80 hasta el año 2013/14. Esta base de datos más larga permitirá también validar con más profundidad el producto SAFRAN, especialmente la precipitación. Ya se está trabajando en esta validación. La realización del análisis SAFRAN no sería posible sin los datos observados proveídos por la AEMET.

En el marco de este proyecto, también se ha iniciado una colaboración con la UCLM. Anaïs Barella, post-doc de la UCLM ha iniciado una larga estancia en el OE. Esta estancia, que ha empezado a finales del mes de noviembre, tiene como objetivo la puesta a punto del modelo de simulación de caudales, el cual tiene que permitir simular los caudales asociados al balance hídrico calculado con SAFRAN y SURFEX. Este trabajo, también tiene una importante componente de colaboración internacional, puesto que se realiza con el apoyo de Florence Habets (CNRS, Francia) y Étienne Leblois (IRSTEA, Francia).

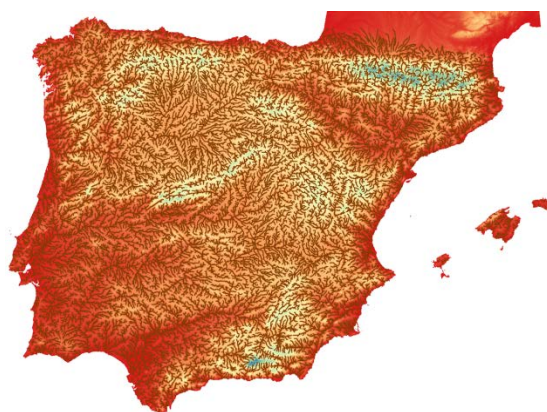


Fig. 13. Xarxa hídrica i relleu de la Península Ibèrica utilitzats per a la simulació de cabals. *Red hídrica i relieve de la Península Ibérica utilizados para la simulación de caudales.*

Desde su inicio, en esta sublínea de investigación se está haciendo un importante esfuerzo de internacionalización. earth2Observe y MARCO son proyectos

internacionalitzats. En ambdós casos, els projectes són contribucions al programa internacional HyMeX, que estructura la comunitat que estudia el cicle de l'aigua mediterrani. Enguany, Pere Quintana Seguí ha participat en el taller anual del programa (setembre de 2015, Míkonos, Grècia) per a presentar-hi un balanç sobre la recerca realitzada en el si del programa sobre la sequera i els recursos hídrics. També, el taller va servir per posar en marxa un nou equip científic centrat en l'estudi dels recursos hídrics i la sequera. Aquest equip està co-dirigit per Jan Polcher (IPSL, França) i Pere Quintana, i servirà per avançar en la millora del coneixement que tenim sobre els processos relacionats amb els recursos hídrics i la sequera mediterranis. Posteriorment, Pere Quintana va participar en el workshop internacional Mistrals (Marsella, França), on hi va presentar la recerca realitzada pels investigadors d'HyMeX en el camp del cicle de l'aigua continental.

L'any 2015 també ha servit per demanar un nou projecte de recerca. En aquest cas, es tracta d'un projecte sobre l'estudi del cicle de l'aigua del Pirineu i la seva relació amb el canvi global. Aquest projecte, que respon a l'acrònim PIRAGUA, s'ha presentant al programa interregional POCTEFA, conjuntament amb institucions franceses (CNRS, IRSTEA i BRGM), andorranes (OBSA) i espanyoles (CSIC, IGME, UB, UPV-EHU i OE).

A nivell internacional, també cal destacar la participació de Pere Quintana en el tribunal de tesi d'Elizabeth Harader (Université Paul Sabatier i CERFACS, Tolosa de Llenguadoc, França). La tesi d'Harader es centra en l'estudi de l'impacte del canvi climàtic sobre les inundacions en una conca mediterrània de França.

A nivell nacional, la línia de recerca ha continuat la seva tradicional col·laboració amb el grup GAMA de la UB. En primer lloc, l'OE col·labora en el projecte FLOODUP el qual té com a objectiu promocionar la participació ciutadana en la millora i la difusió del coneixement sobre

fuertemente internacionalizados. En ambos casos, los proyectos son contribuciones en el programa internacional HyMeX, que estructura la comunidad que estudia el ciclo del agua mediterráneo. Este año, Pere Quintana Seguí ha participado en el taller anual del programa (septiembre de 2015, Míkonos, Grecia) para presentar un balance sobre la investigación realizada en el seno del programa sobre la sequía y los recursos hídricos. También, el taller sirvió para poner en marcha un nuevo equipo científico centrado en el estudio de los recursos hídricos y la sequía. Este equipo está co-dirigido por Jan Polcher (IPSL, Francia) y Pere Quintana, y servirá para avanzar en la mejora del conocimiento que tenemos sobre los procesos relacionados con los recursos hídricos y la sequía mediterráneos. Posteriormente, Pere Quintana participó en el workshop internacional Mistrals (Marsella, Francia), donde presentó la investigación realizada por los investigadores de HyMeX en el campo del ciclo del agua continental.

El año 2015 también ha servido para pedir un nuevo proyecto de investigación. En este caso, se trata de un proyecto sobre el estudio del ciclo del agua del Pirineo y su relación con el cambio global. Este proyecto, que responde al acrónimo PIRAGUA, se ha presentando en el programa interregional POCTEFA, conjuntamente con instituciones francesas (CNRS, IRSTEA y BRGM), andorranas (OBSA) y españolas (CSIC, IGME, UB, UPV-EHU y OE).

A nivel internacional, también hay que destacar la participación de Pere Quintana en el tribunal de tesis de Elizabeth Harader (Université Paul Sabatier y CERFACS, Toulouse, Francia). La tesis de Harader se centra en el estudio del impacto del cambio climático sobre las inundaciones en una cuenca mediterránea de Francia.

A nivel nacional, la línea de investigación ha continuado su tradicional colaboración con el grupo GAMA de la UB. En primer lugar, el OE colabora en el proyecto FLOODUP que tiene como objetivo promocionar la participación ciudadana en la

pluges intenses i riuades amb l'objectiu de corresponsabilitzar la societat en la millora de la prevenció i la resiliència. Tot això es realitzarà un través d'una aplicació per a mòbils que permet al científic-ciudadà aportar informació sobre els esdeveniments i també a mantenir una relació amb els científics. També s'ha valorat com actuen les diferents situacions sinòptiques associades a l'índex SNAO respecte a l'evolució de les temperatures màximes a la Península Ibérica.

La línia de recerca, també està col·laborant amb el Grup d'Ecosistemes Aquàtics de l'IRTA, amb qui s'ha començat una tesi doctoral co-dirigida pels Drs. Carles Ibàñez (IRTA), Nuno Caiola (IRTA), Javier Sigró (URV) i Pere Quintana (OE).

mejora y la difusión del conocimiento sobre lluvias intensas y riadas con el objetivo de corresponsabilizar la sociedad en la mejora de la prevención y la resiliencia. Todo esto se realizará un través de una aplicación para móviles que permite al científico-ciudadano aportar información sobre los acontecimientos y también a mantener una relación con los científicos. También se ha valorado cómo actúan las diferentes situaciones sinópticas asociadas en el índice SNAO respecto a la evolución de las temperaturas máximas en la Península Ibérica.

La línea de investigación, también está colaborando con el Grupo de Ecosistemas Acuáticos del IRTA, con quien se ha empezado una tesis doctoral co-dirigida por los Dres. Carles Ibàñez (IRTA), Nuno Caiola (IRTA), Javier Sigró (URV) y Pere Quintana (OE).

4. Serveis

4.1 Servei d'Observació

El Servei d'Observació ha mantingut la seva tasca habitual d'enregistrament i obtenció de dades, fent-ne el tractament, control de qualitat, verificació i correcció, en cas necessari, per difondre-les després, tant enviant-les als diferents centres mundials de dades, com mitjançant els diferents butlletins i dades que es publiquen a la pàgina web del centre. Conjuntament amb els Serveis de Manteniment i Informàtica s'ha fet la millora, manteniment i reparacions, en els casos en que ha estat necessari, del nostre instrumental.

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. En aquest sentit cal destacar l'activitat d'observació meteorològica desenvolupada per personal propi de l'OE i d'AEMET contribuint al registre de les variables obtingudes per l'estació automàtica com de les variables obtingudes directament pels observadors. Cal ressaltar que l'estació meteorològica en l'OE, constituïda per una estació automàtica completa ESOS (amb un visibilímetre i un disdròmetre) i instrumentació de lectura manual, situa l'estació d'AEMET a l'OE com una de les més complertes de la "*Red de Estaciones Semiautomáticas de Observación de Superficie*" (RESOS) juntament amb la de l'Observatori de Lleida i l'estació de La Molina.

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 Orta de Sant Joan i

4. Servicios

4.1 Servicio de Observación

El Servicio de Observación ha mantenido su tarea habitual de grabación y obtención de datos, haciendo el tratamiento, control de calidad, verificación y corrección, en caso necesario, para difundirlas después, tanto enviándolas a los diferentes centros mundiales de datos, como mediante los diferentes boletines y datos que se publican en la página web del centro. Conjuntamente con los Servicios de Mantenimiento e Informática se ha hecho la mejora, mantenimiento y reparaciones, en los casos en que ha sido necesario, de nuestro instrumental.

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. En este sentido hay que destacar la actividad de observación meteorológica desarrollada por personal propio del OE y de AEMET contribuyendo al registro de las variables obtenidas por la estación automática cómo de las variables obtenidas directamente por los observadores. Hay que resaltar que la estación meteorológica en el OE, constituída por una estación automática completa ESOS (con un visibilímetro y un disdrómetro) e instrumentación de lectura manual, sitúa la estación de AEMET en el OE cómo una de las más completas de la "*Red de Estaciones Semiautomáticas de Observación de Superficie*" (RESOS) junto con la del Observatorio de Lleida y la estación de La Molina.

Se ha consolidado la difusión de los datos del centro en la página web. Se pueden consultar datos en tiempo real, o casi real, como los valores de algunas variables meteorológicas, la variación diaria de estas y

a la 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 l'any 1943.

Enguany s'han iniciat les diferents campanyes de registres amb el sondejadore ionosfèric DPS-4D de l'OE en coordinació amb la xarxa Europea d'aquests sistemes que participen en el projecte SPS-984894. Les campanyes pretenen monitorar irregularitats ionosfèriques sobre Europa causades per TIDs capaces de distorsionar la propagació d'ones de ràdio i perjudicar els sistemes tecnològic basats comunicacions de radio. Aquestes campanyes s'iniciaren en març de 2015 amb registres ionosfèrics d'alta cadència temporal per poder determinar les variacions d'alta freqüència. Des d'aleshores, el sistema treballa amb un règim de 3 a 6 registres cada 5 minuts, quan en règim nominal opera a un registre cada 15 minuts.

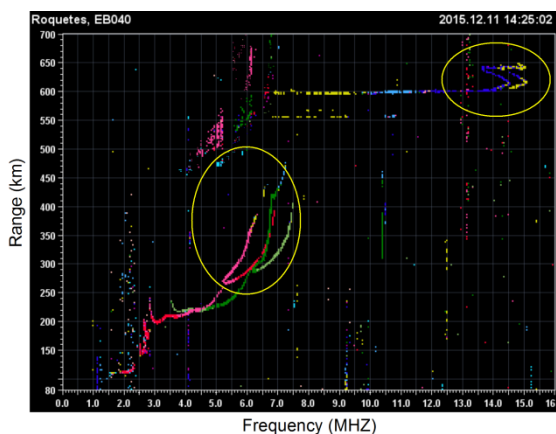


Fig. 14. Exemple de registre on hi ha sincronitzats un sondeig ionosfèric per incidència vertical a l'OE amb un sondeig oblic provinent de Dourbes. En el registre s'ha assenyalat amb el·lipses la distorsió provocada en els senyals de ràdio per irregularitats ionosfèriques que es manifesten com TIDs. *Ejemplo de registro donde hay sincronizados un sondeo ionosférico de incidencia vertical en el OE con un sondeo oblicuo proveniente de Dourbes. En el registro se ha señalado con elipses la distorsión provocada en las señales de radio por irregularidades ionosféricas que se manifiestan como TIDs.*

del campo geomagnético registrado en Orta de San Juan y a la isla Livingston, o el estado de la ionosfera. En cuanto a series de larga duración, hay los datos climáticos de las medias mensuales de la temperatura máxima, mínima y mediana, así como la precipitación mensual acumulada desde 1880, y la insolación mensual desde 1910. También se puede consultar la serie de los valores mensuales del número de Wolf desde que se empezaron a calcular en 1943.

Este año se han iniciado diferentes campañas de registros con el sondeador ionosférico DPS-4D del OE en coordinación con la red Europea de estos sistemas que participan en el proyecto SPS-984894. Las campañas pretenden monitorizar irregularidades ionosféricas sobre Europa causadas por TIDs capaces de distorsionar la propagación de las ondas de radio y perjudicar los sistemas tecnológicos basados comunicaciones de radio. Estas campañas se iniciaron en marzo de 2015 con registros ionosféricos de alta cadencia temporal para poder determinar las variaciones de alta frecuencia. Desde entonces, el sistema trabaja con un régimen de 3 a 6 registros cada 5 minutos, cuando en régimen nominal se opera con un registro cada 15 minutos. Además de los registros clásicos de observación ionosférica por incidencia vertical, que permiten obtener información sobre nuestra estación, se han programando registros sincronizados con estaciones de la red europea anterior. En particular se está registrando sistemáticamente en el OE las características de las señales de radio transmitidos desde la estación de Dourbes (Bélgica). Este nuevo registro permitirá monitorizar la actividad de TIDs sobre el observatorio y en la región del punto de rebote del enlace de radio entre ambas estaciones.

La señal recibida en Roquetes proveniente de Dourbes permitirá analizar las variaciones de la amplitud, la relación señal-ruido (SNR), su desplazamiento Doppler, el ángulo de llegada al receptor (acimut y cénit), y determinar la sintonización óptima de trabajo e interoperatividad entre ambas estaciones. La

A més dels registres clàssics d'observació ionosfèrica per incidència vertical, que permeten obtenir informació a sobre la nostra estació, s'han programant registres sincronitzats amb estacions de la xarxa europea anterior. En particular s'està registrant sistemàticament les característiques dels senyals de radio rebuts a Roquetes transmesos des de l'estació de Dourbes (Bèlgica). Aquest nou registre permetrà monitorar l'activitat de TIDs sobre l'observatori i en la regió del punt de rebot de l'enllaç de ràdio entre ambdues estacions. El senyal rebut a Roquetes provinent de Dourbes permetrà analitzar les variacions de l'amplitud, la relació senyal-soroll (SNR), el seu desplaçament Doppler, l'angle d'arribada al receptor (azimut i zenit), i determinar la sintonització òptima de treball i interopertivitat entre ambdues estacions. La participació de l'OE en aquestes campanyes és possible gràcies al potencial del sistema DPS-4D de l'OE com espectròmetre de radio freqüència i alta resolució, i la seva capacitat de sincronitzar-se amb sistemes de les mateixes característiques.

Des d'aquest Servei d'Observació, s'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. També s'està treballant en la determinació dels valors minut del camp geomagnètic enregistrat a l'Observatori entre els anys 1980 i 1994. La sèrie històrica de l'OE presenta un gran forat durant aquests anys, que està a punt de ser completat. Ha calgut fer una validació de les dades que es van digitalitzar en el seu dia i ajustar els mètodes de càlcul dels valors absoluts.

En l'apartat de col·laboracions amb altres entitats, s'ha seguit donant suport a la xarxa de mesura d'irradiància solar de Catalunya i al projecte ASIM (*Atmosphere Space Interactions Monitor*) pel que es va instal·lar un sensor de detecció de llamps en temps real. Com en anys anteriors, s'ha mantingut el lloc de mesura dels nivells de pol·lens i

participación del OE en estas campañas es posible gracias al potencial del sistema DPS-4D del OE como espectrómetro de radio frecuencia de alta resolución, y su capacidad de sincronizarse con sistemas de las mismas características.

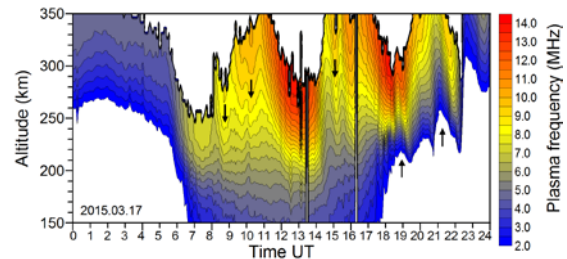


Fig. 15. Exemple de l'evolució durant un dia de la densitat electrònica sobre l'Observatori a diferents altures obtinguda amb el DPS-4D mitjançant sondejos d'incidència vertical d'alta freqüència. L'exemple mostra el caràcter oscil·latori de la variació temporal on la seva activitat més significativa s'ha assenyalat amb fletxes. Ejemplo de la evolución de la densidad electrónica sobre el Observatorio a diferentes alturas durante un día obtenida con el DPS-4D mediante sondeos de incidencia vertical de alta frecuencia. El ejemplo muestra el carácter oscilatorio de la variación temporal donde las flechas señalan su actividad más significativa.

Desde este Servicio de Observación, se ha contestado a las diferentes peticiones y consultas de datos, generándose las correspondientes notas informativas. En esta tarea, como en años anteriores, la mayoría de las cuestiones han sido referidas a la meteorología, a pesar de que también se han atendido peticiones en otros ámbitos. También se está trabajando en la determinación de los valores minuto del campo geomagnético registrado en el OE entre los años 1980 y 1994. La serie histórica del OE presenta un gran agujero durante estos años, que está a punto de ser completado. Se ha tenido que hacer una validación de los datos que se digitalizaron en su día y ajustar los métodos de cálculo de los valores absoluts.

En el apartado de colaboraciones con otras entidades, se ha seguido apoyando en la red de medida de irradiancia solar de Cataluña y al proyecto ASIM (*Atmosphere Space Interactions Monitor*) por el que se instaló un sensor de detección de rayos en tiempo real. Como en años anteriores, se ha

espores al·lèrgiques que la Xarxa Aerobiològica de Catalunya té instal·lat a l'OE, fent nosaltres el manteniment, 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 qui se li envia una mostra de la pluja recollida per a que quantifiquin la presència dels isòtops (^{18}O , ^2H i ^3H).

4.2 Servei de Manteniment i d'Informàtica

El servei de manteniment ha treballat en la gestió tècnica del manteniment, seguretat i higiene, manteniment d'infraestructures i recolzament a les activitats de recerca, observació i divulgació de l'OE. Com és habitual, també s'ha fet el seguiment dels diferents treballs duts a terme per empreses externes, i de col·laboradors externs a l'OE. També es fa la gestió de pressupostos i encomandes necessàries per tots els treballs de manteniment, noves instal·lacions i desenvolupament de dispositius d'enregistrament de dades. En quant als treballs de manteniment general, s'efectuen reparacions i instal·lacions elèctriques, inventariat, muntatge i desmuntatge de mobiliari, etc.

Enguany destacarem primer la incidència del robatori ocorregut a l'Abril en què ens van sotraure material del pavelló sísmic i oficines. En aquest sentit estem incrementant les mesures de seguretat del centre (reforç de portes exteriors, adoptant mesures de vídeo-vigilància, etc.). En segon lloc cal mencionar els efectes i tasques de reparació conseqüència d'un llamp caigut al juny a les immediacions de l'OE que va afectar el video-porter, els mecanismes de la porta

mantenido el lugar de medida de los niveles de pólenes y esporas alérgicas que la *Xarxa Aerobiològica de Catalunya* tiene instalada en el OE, haciendo nosotros el mantenimiento, cambio y envío de los captadores para su medida en la Universidad Autónoma de Barcelona, UAB. Se mantiene también una larga colaboración, a través de la 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 le envía una muestra de la lluvia recogida para que cuantifiquen la presencia de los isótopos (^{18}O , ^2H y ^3H).

4.2 Servicio de Mantenimiento y de Informática

El servicio de mantenimiento ha trabajado en la gestión técnica del mantenimiento, seguridad e higiene, mantenimiento de infraestructuras y espaldarazo a las actividades de investigación, observación y divulgación del OE. Como es habitual, también se ha hecho el seguimiento de los diferentes trabajos llevados a cabo por empresas externas, y de colaboradores externos al OE. También se hace la gestión de presupuestos y pedidos necesarios para todos los trabajos de mantenimiento, nuevas instalaciones y desarrollo de dispositivos de registro de datos. Respecto a los trabajos de mantenimiento general, se efectúan reparaciones, instalaciones eléctricas, inventariado, montaje y desmontaje de mobiliario, etc.

Este año destacaremos primero la incidencia del robo ocurrido en abril en que nos sustrajeron material del pabellón sísmic y oficinas. En este sentido estamos incrementado las medidas de seguridad del centro (refuerzo de puertas exteriores, adoptando medidas de vídeo-vigilância, etc.). En segundo lugar cabe resaltar los efectos y tareas de reparación consecuencia de la caída de un rayo en junio en las inmediaciones del

d'entrada i la centraleta telefònica. Aquesta, tot i haver-se reparat, no ha quedat en perfectes condicions ja que hi ha dificultats per trobar recanvis, i estem estudiant migrar a veu IP. També hem de mencionar la important avaria soferta per l'estació sísmica d'Alcalà de Xivert després d'uns dies de pluges intenses que causaren importants filtracions d'aigua al pou on estan els sensors i la electrònica, inundant els sensors. Un dels sensors està afectat i en procés de reparació, i s'han iniciat les tasques d'impermeabilització del pou.

Respecte a altres actuacions cal mencionar que durant el segon trimestre s'iniciaren les obres de reparació de la teulada de l'ermita d'Orta de Sant Joan que alberga les estacions sísmica de l'*Instituto Geográfico Nacional* (IGN) i magnètica de l'OE gràcies al suport de l'IGN i que finalitzaren al juny. Amb aquesta actuació, que es coordinà des del servei de manteniment, tanca la incidència de les estacions d'Orta i es recupera l'operativa normal d'ambdues estacions.



Fig. 16. Detall del interior de l'Ermita d'Orta de Sant Joan que alberga l'estació sísmica ERTA de l'IGN i l'estació magnètica de l'OE un cop reconstruïda la teulada ensorrada. *Detalle del interior de la Ermita de Orta de San Juan que alberga la estación sísmica ERTA del IGN y la estación magnética del OE una vez reconstruido el tejado hundido.*

També s'ha treballat fent plànols de la infraestructura que s'ha de construir a la BAE per a la nova instrumentació. Com els

OE que afectó el video-portero, los mecanismos de la puerta de entrada y la centralita telefónica. Esta, a pesar de haberse reparado, no ha quedado en perfectas condiciones puesto que tenemos dificultades para encontrar recambios, y estamos estudiando migrar a voz IP. También tenemos que mencionar la importante avería sufrida por la estación sísmica de Alcalà de Xivert después de unos días de lluvias intensas que causaron importantes filtraciones de agua al pozo donde están los sensores y la electrónica, inundando los sensores. Uno de los sensores está afectado y en proceso de reparación, y se han iniciado las tareas de impermeabilización del pozo.

Respecto a otras actuaciones debemos mencionar que durante el segundo trimestre se iniciaron las obras de reparación del tejado de la ermita de Orta de Sant Joan que alberga las estaciones sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y magnética del OE gracias al apoyo del IGN y que finalizaron en junio. Con esta actuación, que se coordinó desde el servicio de mantenimiento, cierra la incidencia de las estaciones de Orta y se recupera la operativa normal de ambas estaciones.

También se ha trabajado haciendo planos de la infraestructura que se tiene que construir a BAE para la nueva instrumentación. Como en los últimos años, se ha continuado haciendo trabajos de jardinería y supervisando las actividades de trabajos en beneficio de la comunidad que nos ha asignado el *Departament de Justícia de la Generalitat*.

El servicio también ha contribuido a la colaboración del OE con otras instituciones, en particular al mantenimiento de los sismógrafos del ICTJA instalado en EROQ y en el pabellón sísmico del OE, en observaciones para el programa de observación meteorológica de la AEMET, en trabajos de ajuste y recogida de datos de radiación solar, y configuración del datalogger del Centro de Supercomputación de la UPC y en el mantenimiento del sistema que controla las vídeocámaras de detección

darrers anys, s'ha continuat fent treballs de jardineria i supervisant les activitats de treballs en benefici de la comunitat que ens ha assignat el Departament de Justícia de la Generalitat.

El servei també ha contribuït a la col·laboració de l'OE amb altres institucions, en particular al manteniment dels sismògrafs de l'ICTJA instal·lats a EROQ i al pavelló sísmic de l'OE, amb observacions per al programa d'observació meteorològica de l'AEMET, amb treballs d'ajust i recollida de dades de radiació solar (també en la configuració del datalogger) per al Centre de Supercomputació de la UPC i amb el manteniment del sistema que controla les videocàmeres de detecció de bòlids de l'ICE.

El Servei d'Informàtica (SI) de l'OE ha desenvolupat el seu pla de treball envers diferents àrees de les TIC com ara l'administració dels sistemes informàtics i les xarxes de comunicacions de dades, el manteniment i desenvolupament de nou programari de gestió interna, així com donar suport als diversos projectes de recerca i als mateixos usuaris del Centre. Encara que el dia a dia del SI es centra principalment en la gestió i manteniment de les TIC de l'OE sempre hi ha quelcom nou que s'ha dut a terme al llarg de l'any i que val la pena destacar. En aquest sentit, podem destacar les actuacions que tot seguit es presenten.

A nivell de sistemes, s'ha substituït/migrat l'antic servidor que gestionava la infraestructura de sistemes, per una nova plataforma basada també en programari lliure, amb noves característiques que permeten una gestió més simplificada i eficient dels diversos requeriments necessaris per al bon funcionament de les TIC de l'OE. A nivell de serveis interns del centre, s'ha desenvolupat nou programari/aplicatius de cara a facilitar les tasques de gestió dels serveis d'Administració i Observació. En el primer dels casos, s'ha implementat un petit gestor documental per dur a terme un enregistrament digital de les factures emeses per a les diverses activitats que es duen a terme (tallers, visites, etc.). En el cas del

de bòlids del ICE.

El Servicio de Informática (SI) del OE ha desarrollado su plan de trabajo hacia diferentes áreas de las TIC como por ejemplo la administración de los sistemas informáticos y las redes de comunicaciones de datos, el mantenimiento y desarrollo de nuevo software de gestión interna, así como apoyar a los varios proyectos de investigación y a los mismos usuarios del Centro. Aunque el día a día del SI se centra principalmente en la gestión y mantenimiento de las TIC del OE siempre hay algo nuevo que se ha llevado a cabo a lo largo del año y que vale la pena destacar. En este sentido, podemos destacar las actuaciones que a continuación se presentan.

A nivel de sistemas, se ha sustituido/migrado el antiguo servidor que gestionaba la infraestructura de sistemas, por una nueva plataforma basada también en software libre, con nuevas características que permiten una gestión más simplificada y eficiente de los distintos requerimientos necesarios para el buen funcionamiento de las TIC del OE. A nivel de servicios internos del centro, se ha desarrollado nuevo software/aplicativos para facilitar las tareas de gestión de los servicios de Administración y Observación. En el primero de los casos, se ha implementado un pequeño gestor documental para llevar a cabo una grabación digital de las facturas emitidas para las diversas actividades que se llevan a cabo (talleres, visitas, etc.). En el caso del servicio de Observación, concretamente para la observación meteorológica, se ha implementado una nueva aplicación de grabación de datos meteorológicos que mejora el tratamiento que se hace sobre éstos.

En el ámbito divulgativo y de apoyo a la investigación y centrándonos principalmente en la difusión de datos vía el portal web del OE, se implementó en su momento el microsite desde el que se difundió el seguimiento en tiempo casi real de lo eclipse de Sol el 20 de marzo de 2015 (<http://eclipsi2015.obsebre.es>). También se

servei d'Observació, concretament pel que fa referència a l'observació meteorològica, s'ha implementat una nova aplicació d'enregistrament de dades meteorològiques que millora el tractament que se'n fa sobre aquestes.

En l'àmbit divulgatiu i de suport a la recerca i centrant-nos principalment en la difusió de dades via el portal web de l'OE, es va implementar en el seu moment el microsite des del que es va difondre el seguiment en temps quasi real de l'eclipsi de Sol el 20 de març de 2015 (<http://eclipsi2015.obsebre.es>). També s'ha incorporat un nou apartat de "Productes de meteorologia espacial" dintre la línia de Recerca de Geomagnetisme i aeronomia (<http://www.obsebre.es/ca/productes-de-meteorologia-espacial>).

Finalment, dir que al llarg del quart trimestre, s'han adquirit nous equips destinats a l'emmagatzematge de dades amb la finalitat de substituir l'antic equipament destinat a aquestes tasques de salvaguarda de dades amb l'objectiu d'augmentar la capacitat fins als 11 TB, doblant així la capacitat que teníem fins al moment i que ja començava a mostrar-se insuficient de cara a donar suport als nous projectes de l'OE.

A més, no s'ha deixat de banda el suport als diferents projectes que es duen a terme al centre, tant a nivell de recerca com a nivell de promoció i divulgació.

4.3 Servei de Variacions Magnètiques Ràpides

Als 22 observatoris que col·laboren habitualment al Servei de Variacions Magnètiques Ràpides s'ha unit, a partir de desembre de 2014, l'observatori de Hyderabad, Pakistan. Les dades d'aquest observatori són molt importants per al Servei

ha incorporado un nuevo apartado de "Productos de meteorología espacial" dentro la línea de Investigación de Geomagnetismo y aeronomía (<http://www.obsebre.es/es/productes-de-meteorologia-espacial>).



Fig. 17. Aspecte del microsite dissenyat per fer el seguiment en temps quasi real de l'eclipsi de Sol de 20 de març de 2015. Aspecto del microsite diseñado para hacer el seguimiento en tiempo casi real del eclipse de Sol de 20 de marzo de 2015.

Finalmente, decir que a lo largo del cuarto trimestre, se han adquirido nuevos equipos destinados al almacenamiento de datos con el fin de sustituir el antiguo equipamiento destinado a estas tareas de salvaguarda de datos con el objetivo de aumentar la capacidad hasta los 11 TB, doblando así la capacidad que teníamos hasta el momento y que ya empezaba a mostrarse insuficiente de cara a apoyar a los nuevos proyectos del OE.

Además, se ha continuado apoyando a los diferentes proyectos que se llevan a cabo en el centro, tanto a nivel de investigación como de promoción y divulgación.

4.3 Servicio de Variaciones Magnéticas Rápidas

A los 22 observatorios que colaboran habitualmente al Servicio de Variaciones Magnéticas Rápidas se ha unido, a partir de diciembre de 2014, el observatorio de Hyderabad, Pakistán. Los datos de este observatorio son muy importantes para el

per la seva situació en latituds baixes i fora de la zona equatorial, on les perturbacions magnètiques no desitjades són mínimes. S'ha continuat l'enviament regular dels informes a l'*International Service of Geomagnetic Indices* (ISGI), que realitza la seva difusió mensual en l'*ISGI Monthly Bulletin*, a més de tenir-los accessibles a la seva web. Els informes s'envien també mensualment al NOAA *National Geophysical Data Center* (NGDC), que en la secció de *Geomagnetic Indices* de la seva web, dirigeix cap a la web de l'OE, i a un grup d'observatoris que ho han sol·licitat. Als informes preliminars mensuals es té accés a través del web de l'OE.

S'ha completat la llista dels SC (de l'Anglès *Sudden Comencement*) detectats en l'any 2014 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 cada un. Al 2014 s'han detectat en total 23 SC, dels quals 10 són SSC (de l'Anglès *Sudden Storm Comencement*) i la resta SI (de l'Anglès *Sudden Impulses*). Tant el nombre dels SSC com el dels SI ha augmentat respecte a l'any anterior.

L'anàlisi dels possibles Sfe (de l'Anglès *Solar flare effects*) mostra un lleuger augment del nombre d'aquestes variacions. Com hem indicat moltes vegades no podem fer un estudi global d'aquest fenomen perquè es manca de dades en una zona molt extensa de la Terra.

4.4 Servei de Biblioteca

Durant aquest any s'han catalogat un total de 426 obres monogràfiques (<http://cataleg.url.edu/>). Aquestes corresponen tant a obres de fons nou arribat durant l'any, com a fons retrospectiu pendent de catalogar, de les que majoritàriament són publicacions especials de l'ESA i obres procedents del fons de la revista Ibérica localitzades a la pròpia biblioteca del centre.

Servicio por su situación en latitudes bajas y fuera de la zona ecuatorial, donde las perturbaciones magnéticas no deseadas son mínimas. Se ha continuado el envío regular de los informes al *International Service of Geomagnetic Indices* (ISGI), que realiza su difusión mensual en el *ISGI Monthly Bulletin*, además de tenerlos accesibles a su web. Los informes también se envían mensualmente al NOAA *National Geophysical Data Center* (NGDC), que en la sección de *Geomagnetic Indices* de su web, dirige a la web del OE, y a un grupo de observatorios que lo han solicitado. A los informes preliminares mensuales se tiene acceso a través del web del OE.

Se ha completado la lista de los SC (del inglés *Sudden Comencement*) detectados en 2014 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. En 2014 se han detectado en total 23 SC, de los cuales 10 son SSC (*Sudden Storm Comencement*) y el resto SI (*Sudden Impulses*). Tanto el número de los *SSC cómo lo de los SI ha aumentado respecto al año anterior.

El análisis de los posibles Sfe (del inglés *Solar flare effects*) muestra un ligero aumento del número de estas variaciones. Cómo hemos indicado muchas veces no podemos hacer un estudio global de este fenómeno porque se carece de datos en una zona muy extensa de la Tierra.

4.4 Servicio de Biblioteca

Durante este año se han catalogado un total de 426 obras monográficas (<http://cataleg.url.edu/>). Éstas corresponden tanto a obras de fondo nuevo llegado durante el año, como a fondo retrospectivo pendiente de catalogar, de las que principalmente son publicaciones especiales de la ESA y obras procedentes del fondo de la revista Ibérica localizadas a la propia biblioteca del centro.

Per altra banda en l'apartat de les cinc col·leccions especials catalogades fins aquest moment al "Portal de Col·leccions Especials" de la Memòria Digital de Catalunya,

(<http://colleccionsespecials.csuc.cat>), cal mencionar que s'han pogut localitzar i agrupar 106 diapositives més, que s'han afegit a la col·lecció "Fons astronòmic de Lluís Rodés 1911-1939" (<http://ccuc-classic.cbuc.cat>). En aquestes mateixes col·leccions especials s'han catalogat uns quants llibres més al fons de la Biblioteca de la revista Ibèrica, com hem indicat abans.

La biblioteca ha participat en diferents convenis de col·laboració. En aquest sentit, la Sra. Marina Martínez Caselles ha realitzat les pràctiques de màster de la URV: Patrimoni Artístic i Cooperació Cultural; Patrimoni i Conservació, per un període de 100 hores durant el mes de juny a la biblioteca de l'OE. Durant aquestes pràctiques s'han analitzat l'estat de conservació del fons dels llibres de Narcís Monturiol i s'ha fet una diagnosi i una proposta de conservació preventiva. També, durant el mes de maig, i conjuntament amb tècnics de l'Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa, s'ha analitzat l'antic taller d'enquadració, es va treballar una setmana en aquest taller per a fer un inventari dels aparells del taller i explorar les seves possibilitats de cara a poder fer un pla de conservació preventiva.

La biblioteca ha contribuït a la divulgació, donant visibilitat a la història del patrimoni de l'OE i de la seua biblioteca. S'ha participat en les 4^{es} Jornades sobre Gestió d'Informació Científica, organitzades per l'Institut d'Estudis Catalans, per discutir sobre experiències de suport a la recerca. També s'ha col·laborat en la preparació del projecte macroexpositiu "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa". Aquest projecte, organitzat per l'Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa, contempla 8 espais expositius, un dels quals s'ubica a la biblioteca de l'OE i està dedicat a l'àmbit de la Ciència. En

Por otro lado en el apartado de las cinco colecciones especiales catalogadas hasta este momento en el "*Portal de Col·leccions Especials*", de la Memòria Digital de Catalunya,

(<http://colleccionsespecials.csuc.cat>) hay que mencionar que se han podido localizar y agrupar 106 diapositivas más, que se han añadido a la colección "*Fons astronòmic de Lluís Rodés 1911-1939*" (<http://ccuc-classic.cbuc.cat>). En estas mismas colecciones especiales se han catalogado unos cuantos libros más al fondo de la Biblioteca de la revista Ibèrica, cómo hemos indicado antes.

La biblioteca ha participado en diferentes convenios de colaboración. En este sentido, la Sra. Marina Martínez Casillas ha realizado las prácticas de máster de la URV: Patrimonio Artístico y Cooperación Cultural; Patrimonio y Conservación, por un periodo de 100 horas durante el mes de junio en la biblioteca del OE. Durante estas prácticas se ha analizado el estado de conservación del fondo de los libros de *Narcís Monturiol* y se ha hecho una diagnosis y una propuesta de conservación preventiva. También, durante el mes de mayo, y conjuntamente con técnicos de la *Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa*, se ha analizado el antiguo taller de encuadración, se trabajó una semana en este taller para hacer un inventario de los aparatos del taller y explorar sus posibilidades de cara a poder hacer un plan de conservación preventiva.

La biblioteca ha contribuido a la divulgación, dando visibilidad a la historia del patrimonio del OE y de su biblioteca. Se ha participado en las 4^{es} Jornades sobre Gestió d'Informació Científica, organizadas por el *Institut d'Estudis Catalans*, para discutir sobre experiencias de apoyo a la investigación. También se ha colaborado en la preparación del proyecto macroexpositivo "*Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa*". Este proyecto, organizado por la *Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa*, contempla 8 espacios expositivos, uno de los cuales se ubica en la

aquest àmbit s'exposa "La mirada microscòpica" dedicada a la contribució a la investigació contemporània de Landerer, Ferran i Paulí. En particular s'ha col·laborat preparant documentació, instruments científics i en l'exhibició a la Biblioteca de l'OE. També es va cedir material científic a altres àmbits expositius del projecte. L'espai ha estat visitat bàsicament durant l'acte inaugural de 22 d'octubre i els diumenges 25 d'octubre, 22 de novembre i 20 de desembre, i s'han rebut més de 550 visites, a falta de la visita de clausura de 10 de gener de 2016.

La biblioteca ha treballat i col·laborat en diverses actuacions sobre el patrimoni del centre, tot continuant la tasca iniciada l'any passat d'agrupar en un espai tots els instruments dispersos. S'està localitzant, netejant, inventariant objectes i instruments antics de l'OE i emmagatzemant-los en un espai concret per la seva catalogació i museïtzació futura. Aquesta activitat s'ha continuat enguany amb els diferents galvanòmetres utilitzats per a les mesures dels corrents tel·lúrics, un dels quals ha estat en l'exposició *Anys de llum a la ciutat*.



Fig. 18. Imatge de l'acte d'inauguració de l'àmbit de la Ciència del projecte expositiu "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa", a la biblioteca de l'OE. Imagen del acto de inauguración del ámbito de la Ciencia del proyecto expositivo "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa", en la biblioteca del OE.

El Servei també ha participat en activitats de divulgació de l'OE, contribuint en "La recerca del tresor", activitat de lleure i recerca conjunta en família, on es divulgà l'activitat i el fons de la biblioteca el dia de la festa local de Roquetes i que acollí més de 200 participants d'escoles de la ciutat. Es va celebrar la Diada de Sant Jordi amb una jornada de portes obertes i una trobada de

biblioteca del OE y está dedicado al ámbito de la Ciencia. En este ámbito se expone "La mirada microscòpica" dedicada a la contribución a la investigación contemporánea de Landerer, Ferran y Paulí. En particular se ha colaborado en la preparación de documentación, instrumentos científicos y en la exhibición en la Biblioteca del OE. También se cedió material científico a otros ámbitos expositivos del proyecto. El espacio ha sido visitado básicamente durante el acto inaugural de 22 de octubre y los domingos 25 de octubre, 22 de noviembre y 20 de diciembre. Durante estos días se han recibido más de 550 visitas y falta la visita de clausura de 10 de enero de 2016.

La biblioteca ha trabajado y colaborado en varias actuaciones sobre el patrimonio del centro, continuando la tarea iniciada el año pasado de agrupar en un espacio todos los instrumentos dispersos. Así, se está localizando, limpiando, inventariando objetos e instrumentos antiguos del OE y almacenándolos en un espacio concreto por su catalogación y museización futura. Esta actividad se ha continuado este año con los diferentes galvanómetros utilizados para las medidas de las corrientes telúricas, uno de los cuales ha sido expuesto en la exposición *Anys de llum a la ciutat*.

El servicio también ha participado en actividades de divulgación del OE, contribuyendo en "La recerca del tresor", actividad de ocio e investigación conjunta en familia, donde se divulgó la actividad y el fondo de la biblioteca el día de la fiesta local de Roquetes y que acogió más de 200 participantes de escuelas de la ciudad. Se celebró la Fiesta de Sant Jordi con una jornada de puertas abiertas y un encuentro de puntos de libros. Encuentro que se repitió durante la exposición del stand del OE durante la *Fira ExpoEbre* en Tortosa.

Finalmente, debemos resaltar que desde la biblioteca se han atendido más de 350 consultas y solicitudes internas, más de 250 consultas y solicitudes externas de bibliotecas e individuales. Para acabar, también debemos mencionar que desde la

punts de llibres. Trobada que es repetí durant l'exposició a l'estand de l'OE durant la Fira ExpoEbre a Tortosa.

Finalment, hem de ressaltar que des de la biblioteca s'han atès més de 350 consultes i sol·licituds internes, i més de 250 externes, de biblioteques i individuals. Para acabar, també hem de mencionar que des de la biblioteca es fa un recull al llarg de l'any de les notícies de premsa que fan referència a l'OE i que han aparegut en mitjans digitals (<http://www.obsebre.es/ca/observatori-als-mitjans>), recull que trimestralment és fa més detallat amb resums del text.

4.5 Servei de Cultura Científica

L'OE ha continuat organitzant activitats de divulgació i cultura científica per tal d'apropar la ciència al públic general. Durant el 2015 l'OE ha realitzat les tradicionals visites guiades per a estudiants i públic general i els tallers de telescopis, meteorologia i magnetisme adreçats als estudiants de primària, secundària i batxillerat, respectivament. Cal mencionar que ha augmentat el nombre de visitants respecte l'any anterior que han passat per l'OE per realitzar aquestes activitats. Així, durant 2015 s'han realitzat un total de 10 tallers amb una assistència de 273 alumnes en total i 36 visites guiades amb gairebé 1500 persones. El fet que hagi augmentat la demanda es degut a que es fan visites en cap de setmana, que s'ha adaptat algun taller a nivells inferiors i per la difusió que s'ha fet a través del Departament d'Ensenyament.

Com activitats més destacades cal ressaltar que enguany l'OE ha realitzat el seguiment de l'eclipsi de Sol del 20 de març i es va organitzar una activitat divulgativa en la que hi van participar els alumnes de 6^e de primària de l'escola Marcel·lí Domingo de Roquetes. Es van fer fotografies amb el telescopi solar i també es va poder observar el Sol a través del celòstat. Els estudiants,

biblioteca se realiza una compilación a lo largo del año de las noticias de prensa que hacen referencia al OE y que han aparecido en medios digitales (<http://www.obsebre.es/ca/observatori-als-mitjans>). Esta compilación se efectúa de manera más detallada trimestralmente con resúmenes del texto de dichas noticias.

4.5 Servicio de Cultura Científica

El OE ha continuado organizando actividades de divulgación y cultura científica para acercar la ciencia al público general. Durante el 2015 el OE ha realizado las tradicionales visitas guiadas para estudiantes y público general y los talleres de telescopios, meteorología y magnetismo dirigidos a los estudiantes de primaria, secundaria y bachillerato, respectivamente. Hay que mencionar que ha aumentado el número de visitantes respecto el año anterior que han pasado por el OE para realizar estas actividades. Así, durante 2015 se han realizado un total de 10 talleres con una asistencia de 273 alumnos en total y 36 visitas guiadas con casi 1500 personas. El hecho que haya aumentado la demanda se debido a que se hacen visitas en fin de semana, que se ha adaptado algún taller a niveles inferiores y por la difusión realizada des de el *Departament d'Ensenyament*.

Como actividades más destacadas hay que resaltar que este año el OE ha realizado el seguimiento del eclipse de Sol del 20 de marzo y se organizó una actividad divulgativa en la que participaron los alumnos de 6^o de primaria de la escuela *Marcel·lí Domingo* de Roquetes. Se hicieron fotografías con el telescopio solar y también

protegits amb filtres adequats també van poder observar l'eclipsi de Sol de manera directa. Aquesta activitat va tenir una participació directa de 70 persones. A més, es va crear una pàgina web en la que es podia seguir l'evolució de l'eclipsi en temps gairebé real.



Fig. 19. Detall de la observació de l'eclipsi solar del 20 de març amb els alumnes de 6^è de primària de l'escola Marcel·lí Domingo de Roquetes. *Detalle de la observación del eclipse solar del 20 de marzo con los alumnos de 6º de primaria de la escuela Marcel·lí Domingo de Roquetes.*

La meteorologia va fer que l'eclipsi només es podés veure fins poc després del màxim d'ocultació solar per la Lluna. Tot i així, com que no es va poder observar des de cap altre lloc de Catalunya, la web va experimentar un gran seguiment, estimat en 3000 visites des d'Espanya i 2000 des de França.

Aquest servei, per a commemorar els 110 anys de la seva inauguració, va coordinar i organitzar amb la Biblioteca una jornada d'intercanvi de punts de llibre commemoratius de les col·leccions especials de la Biblioteca i del 110^è aniversari de l'OE, coincidint amb la Diada de Sant Jordi. Per aquest motiu es van editar punts de llibre relacionats amb les col·leccions especials de Monturiol i Landerer que alberga la biblioteca de l'OE. Aquesta jornada es completà amb una visita guiada a la Biblioteca, en la que participaren unes 40 persones.

Aquest servei també coordinà la participació de l'OE a la Fira Multisectorial

se pudo observar el Sol a través del celóstato. Los estudiantes, protegidos con filtros adecuados también pudieron observar el eclipse de Sol de manera directa. Esta actividad tuvo una participación directa de 70 personas. Además, se creó una página web en la que se podía seguir la evolución del eclipse en tiempo casi real.

La meteorología hizo que el eclipse sólo se pudiera ver hasta poco después del máximo de ocultación solar por la Luna. Aún así, como que no se pudo observar desde ninguno otro lugar de Cataluña, la web experimentó un gran seguimiento, estimado en 3000 visitas desde España y 2000 desde Francia.

Este servicio, para conmemorar los 110 años de su inauguración, coordinó y organizó con la Biblioteca una jornada de intercambio de puntos de libro conmemorativos de las colecciones especiales de la Biblioteca y del 110^º aniversario del OE, coincidiendo con la *Diada de Sant Jordi*. Por este motivo se editaron puntos de libro relacionados con las colecciones especiales de Monturiol y Landerer que alberga la biblioteca del OE. La jornada se completó con una visita guiada a la Biblioteca, en la que participaron unas 40 personas.

Este servicio también coordinó la participación del OE en la *Fira Multisectorial de les Terres de l'Ebre* "ExpoEbre" con exhibiciones de experiencias de física y un nuevo encuentro de puntos de libro en conmemoración a los 110 años del OE. El *stand* del OE fue galardonado con el primer accésit al concurso del mejor stand *EbreAmbient*. Esta actividad permitió dar visibilidad al OE y poder hacer difusión de nuestras actividades, tanto de investigación como de divulgación.

El servicio de Cultura científica también ha coordinado la actividad del OE en el proyecto macroexpositiu "Anys de llum a la ciutat" mencionado anteriormente. Así, coordinó la cesión y adecuación del espacio expositivo en la Biblioteca y la cesión de instrumentos para la exposición en otros

de les Terres de l'Ebre "ExpoEbre" amb exhibicions d'experiències de física i una trobada de punts de llibre per commemorar els 110 anys de l'OE. L'estand de l'OE va ser guardonat amb el primer accèssit al concurs del millor stand EbreAmbient. L'Activitat va permetre donar visibilitat a l'OE i poder fer difusió de les nostres activitats, tant de recerca com de divulgació.

El servei de Cultura científica també ha coordinat l'activitat de l'OE en el projecte macroexpositiu "Anys de llum a la ciutat: L'empremta social, cultural i científica del segle XIX al XX a Tortosa" mencionat anteriorment. Així, va coordinar la cessió i adequació de l'espai expositiu a la Biblioteca i la cessió d'instruments per a l'exposició en altres espais del projecte. L'exposició a l'espai de l'OE permeté divulgar l'àmbit de la macroexposició referent a la ciència "La mirada microscòpica". En concret s'exposà instrumentació i documentació relacionada l'aportació al coneixement de Landerer, Ferran i Paulí al canvi del segle XIX a XX, de gran valor científic i tecnològic, procedents de col·leccions particulars, del Museu d'Història de la Medicina de Catalunya i del propi OE.

Finalment, des d'aquest servei es va organitzar novament la jornada de portes obertes dintre del marc de la Setmana de la Ciència, enguany dedicada a l'any internacional de la llum. Aquest any la jornada es relacionà amb el projecte "Anys de Llum a la Ciutat". La jornada va consistir en la conferència a càrrec del Dr. Antoni Roca Rosell (Catedràtic d'història de la ciència de la UPC i membre numerari de la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica) "La Facultat de Tortosa: Landerer, Paulí i Ferran", on se'ns presentà els personatges científics més rellevants de finals del segle XIX i principis del XX a les nostres Terres. Les iniciatives i l'actuació científica i tècnica de Josep Joaquim Landerer (qui aconsellà sobre l'emplaçament i el projecte científic de l'Observatori de l'Ebre), el Dr. Jaume Ferran (descobrí la vacuna contra el còlera) i Innocent Paulí (descrigué per primer cop la fotografia

espacios del proyecto. La exposición en el espacio del OE permitió divulgar el ámbito de la macroexposición referente a la ciencia "La mirada microscòpica". En concreto se expuso instrumentación y documentación relacionada la aportación al conocimiento de Landerer, Ferran y Paulí en el cambio del siglo XIX a XX, de gran valor científico y tecnológico, procedentes de colecciones particulares, del *Museu d'Història de la Medicina de Catalunya* y del propio OE.



Fig. 20. Detall de la presentació de la conferència "La Facultat de Tortosa: Landerer, Paulí i Ferran" a càrrec del Dr. Rosell a la sala Landerer de l'OE. Detalle de la presentación de la conferencia "La Facultat de Tortosa: Landerer, Paulí i Ferran" a cargo del Dr. Rosell en la sala Landerer del OE.

Finalmente, desde este servicio se organizó nuevamente la jornada de puertas abiertas dentro del marco de la Semana de la Ciencia, este año dedicada al año internacional de la luz. Este año la jornada se relacionó con el proyecto "Anys de llum a la ciutat". La jornada consistió en la conferencia a cargo del Dr. Antoni Roca Rosell (Catedràtic de historia de la ciencia de la UPC y miembro numerario de la *Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica*) "La Facultat de Tortosa: Landerer, Paulí i Ferran", donde se nos presentó los personajes científicos más relevantes de finales del siglo XIX y principios del XX de nuestras Tierras. Las iniciativas y la actuación científica y técnica de Josep Joaquim Landerer (quien aconsejó sobre el emplazamiento y el proyecto científico del Observatorio del Ebro), el Dr. Jaume Ferran (descubridor de la vacuna contra el cólera) e Inocent Paulí (quien describió por primera vez la fotografía

instantània) situaren Tortosa en l'avantguarda de la ciència i de la tècnica en camps tan diversos com la paleontologia, l'astronomia, la microbiologia, la fotografia, la telefonia i l'electrotècnica. Seguidament es va fer una visita guiada als pavellons Sísmic, Meteorològic, Astronòmic i a la Biblioteca, on es trobava l'exposició "La mirada microscòpica" del projecte "Anys de llum a la Ciutat". Aquesta jornada de portes obertes va tenir una participació de 240 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.

instantánea) situaron Tortosa en la vanguardia de la ciencia y de la técnica en campos tan distintos como la paleontología, la astronomía, la microbiología, la fotografía, la telefonía y la electrotecnia. Seguidamente se hizo una visita guiada a los pabellones Sísmico, Meteorológico, Astronómico y Biblioteca, donde se encontraba la exposición "La mirada microscópica" del proyecto "Anys de lluz a la Ciutat". Esta jornada de puertas abiertas tuvo una participación de 240 personas.

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.

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 observatori i a les xarxes nacional de l'IGN i regional de l'ICGC. Durant el 2015, l'Observatori ha continuat amb la vigilància sísmica a l'entorn del magatzem subterrani de gas CASTOR.

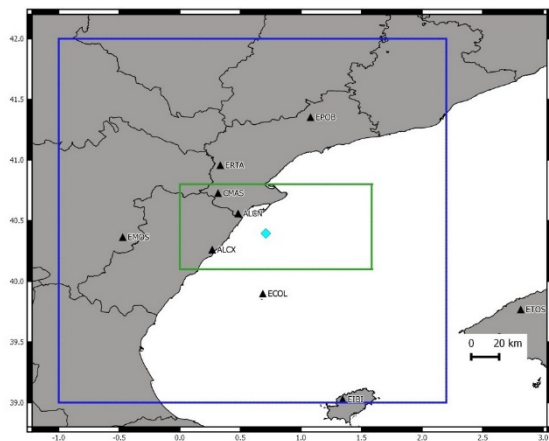


Fig. 22. Detall de la posició geogràfica de les estacions que componen la xarxa sísmica local a 15 de desembre de 2015. ALCN i ALCX són estacions de l'OE, CMAS és una estació de l'ICGC i la resta són estacions de l'IGN. També es presenta la localització de la plataforma d'injecció de gas natural CASTOR. El rectangle verd delimita la zona d'interès, de latitud 40.1 – 40.8 i longitud 0 – 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 2015. ALCN y ALCX son estaciones del OE, CMAS es una estación del ICGC y el resto son estaciones del IGN. También se presenta la localización de la plataforma de inyección de gas natural CASTOR. El rectángulo verde delimita la zona de interés, de latitud 40.1 – 40.8 y longitud 0 – 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.*

Des del 3 d'octubre de 2014 el projecte CASTOR està en estat d'hibernació, Reial decret-Llei 13/2014, i l'assignació de la seva administració va passar a la societat ENAGÁS TRANSPORTE, S.A.U. (Enagás). És Enagás la que va assignar una comanda de

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 2015, el OE ha continuado con la vigilancia sísmica en el entorno del almacén subterráneo de gas CASTOR.

Desde el 3 de octubre de 2014 el proyecto CASTOR está en estado de hibernación, Real decreto-Ley 13/2014, y la asignación de su administración pasó a la sociedad ENAGÁS TRANSPORTE, S.A.U. (Enagás). Es Enagás la que asignó un pedido de “Servicio de monitorización en el entorno del almacenamiento subterráneo CASTOR” al OE para el periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2014 hasta 31 de diciembre de 2015.

Este servicio de monitorización contempla las siguientes tareas. Mantenimiento de las estaciones ALCN y ALCX, instaladas específicamente para la monitorización de la sismicidad a nivel local. Mantenimiento de los equipos y de la licencia del software “ANTELOPE” necesarios para la localización en tiempo real. Análisis de los datos sísmicos adquiridos por todas las estaciones que componen la red sísmica local. Elaboración de informes semestrales, entregables en junio 2015 y diciembre 2015. Aparte de estas tareas, el OE ha diseñado un servicio de alertas en tiempo real, operativo desde 15 de junio de 2015. Este servicio está configurado de forma que cada vez que sucede un movimiento sísmico detectable nuevo, el epicentro del cual se encuentre dentro de un círculo de 30 km de radio centrado en el CASTOR, el sistema, de manera automática, lo localiza y envía una alerta mediante correo electrónico. En la alerta se informa de la latitud, longitud, profundidad, magnitud y distancia al CASTOR del evento sísmico detectado. Se

“Servicio de monitorización en el entorno del almacenamiento subterráneo CASTOR” a l’OE per al període entre l’1 de desembre de 2014 fins a 31 de desembre de 2015.

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 llicència de l’“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, entregables a juny i desembre 2015. A més, l’OE ha dissenyat un servei d’alerta en temps real, operatiu des de 15 de juny de 2015. El servei està configurat de manera que cada cop que succeeix un sísmic detectable nou, l’epicentre del qual es trobi dins d’un cercle de 30 km de radi centrat en el CASTOR, el sistema, localitza i envia una alerta mitjançant correu electrònic de manera automàtica. En l’alerta s’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 si l’esdeveniment ha estat natural, artificial o una falsa alarma.

Durant aquest temps també s’ha assistit a Enagás en la gestió de dades de registres sísmics. Així, se’ls ha proporcionat les dades sísmiques de la xarxa sísmica local corresponents al període de 2009 a 2015 i un catàleg sísmic que comprèn els sísmes ocorreguts durant 2013 en una àrea centrada en el punt d’injecció els límits de la qual són latitud de 40,1 - 40,8 i longitud 0 - 1,583.

A 15 de desembre de 2015, la xarxa sísmica local que gestiona l’OE per a la vigilància sísmica consta de 9 estacions, dues operades per l’OE, sis per l’IGN i una per l’ICGC (Figura 20). Actualment l’estació de l’OE instal·lada a ALCN està fora de servei per una fallada en el digitalitzador produït

tiene que tener en cuenta que las alertas se envían automáticamente, sin que el evento haya sido revisado por un operador cualificado, por lo que, a priori, se desconoce la naturaleza del evento. Una vez revisado por un operador, se informa si el evento ha sido natural, artificial o una falsa alarma.

Durante este tiempo también se ha asistido a Enagás en la gestión de datos de registros sísmicos. Así, se le ha proporcionado los datos sísmicos de la red sísmica local correspondientes al periodo de 2009 a 2015 y un catálogo sísmico que comprende los seísmos ocurridos en todo 2013 en una área centrada en el punto de inyección los límites de la cual son latitud de 40,1 - 40,8 y longitud 0 - 1,583.

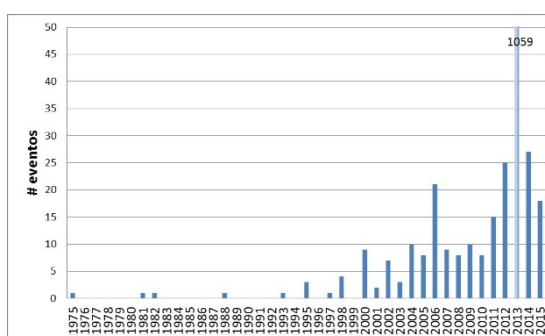


Fig. 22. Evolució del nombre d’esdeveniments per any des de 1975 fins a 15 de desembre de 2015. Els esdeveniments corresponents als anys 1975 - 2010 van ser registrats per la xarxa de l’IGN i els esdeveniments a partir de 2011 han estat registrats pel sistema de monitoratge de l’OE. Evolución del número de eventos por año desde 1975 hasta 15 de diciembre de 2015. Los eventos acontecidos entre 1975 y 2010 se registraron con la red del IGN y los eventos a partir de 2011 han sido registrados por el sistema de monitorización del OE.

A 15 de diciembre de 2015, la red sísmica local que gestiona el OE para la vigilancia sísmica consta de 9 estaciones sísmicas, dos operadas por el OE, seis por el IGN y una por el ICGC (Figura 20). Actualmente la estación del OE instalada en ALCN está fuera de servicio por un fallo en el digitalizador producido por las inundaciones del pozo sepultado que contendía los sensores y la electrónica durante los episodios de lluvias del otoño. Aún así, la funcionalidad de la red sísmica no se ha visto afectada significativamente debido a la existencia otras estaciones.

per les inundacions del pou soterrat que contenia els sensors i l'electrònica durant els episodis de pluges de la tardor. Tot i així, la funcionalitat de la xarxa sísmica no s'ha vist afectada significativament a causa de l'existència d'altres estacions.

Durant 2015 s'han registrat 247 esdeveniments sísmics d'origen natural, dels quals hi ha hagut 11 esdeveniments locals, 30 regionals i 206 llunyans (l'epicentre es troba fora de la malla regional definida en la Figura 20). Tant els regionals com els llunyans han estat detectats també per les diferents agències existents: IGN, ICGC, EMSC (*European Mediterranean Seismological Centre*). Els esdeveniments locals de menor magnitud no han estat detectats per les agències esmentades anteriorment. El gràfic de la Figura 19 mostra el nombre d'esdeveniments locals que s'ha detectat cada any, des de 1975 fins a 15 de Desembre de 2015.

Per acabar, cal mencionar que a finals de 2015 s'ha rebut la notificació d'Enagás amb un nou contracte de "Servei de monitoratge a l'entorn de l'emmagatzematge subterrani CASTOR" a l'OE per al 2016.

Durante 2015 se han registrado 247 eventos sísmicos de origen natural, de los cuales ha habido 11 eventos locales, 30 regionales y 206 lejanos (el epicentro se encuentra fuera de la malla regional definida en la Figura 15). Tanto los regionales como los lejanos han también sido detectados por las diferentes agencias existentes: IGN, ICGC, EMSC (*European Mediterranean Seismological Centre*). Los eventos locales de menor magnitud no han sido detectados por las agencias mencionadas anteriormente. El gráfico de Figura 19 muestra el número de eventos locales que se han detectado cada año, desde 1975 hasta 15 de Diciembre de 2015.

Para acabar, deseamos mencionar que a finales de 2015 se ha recibido la notificación de Enagás con un nuevo contrato de "Servicio de monitorización en el entorno del almacenamiento subterráneo CASTOR" al OE para el 2016.

6. Activitat Docent

Des de mitjans de la dècada dels 90 el Grup de Geofísica de l'OE ha gestionat el Programa de Doctorat en Física (Geofísica) de la URL, regulat primer pel “*Real Decreto 778/1998*” i després pel “*Real Decreto 1393/2007*” el qual s’extingirà per la nova regulació. Actualment només queda un projecte inscrit en aquest programa.

En relació a la tesi doctoral d’En Santiago Marsal Vinadé “*Forcing the TIE-GCM Model with Birkeland Currents from the AMPERE Mission*” que es defensà en 2014 dintre del programa anterior, cal mencionar que va rebre el Premi Extraordinari de Doctorat de la URL del curs 2015-2016 i la Menció Especial a la XXI Convocatòria de la Fundació García Siñeriz per a Tesis Doctorals en Geofísica Pura o Aplicada.



Fig. 23. Imatge corresponent l’acte d’entrega de Premis Extraordinaris de Doctorat de la URL celebrat durant l’Acte Inaugural del Curs 2015-16 de la URL. Imagen del acto de entrega de Premios Extraordinarios de Doctorado de la URL celebrado durante el Acto Inaugural del Curso 2015-16 de la URL.

Fora del programa de doctorat de l’OE, i durant el mes de desembre, Raül Marcos Matamoros ha dipositat la seva tesi sobre la previsió estacional aplicada als recursos hídrics i als incendis forestals. Aquesta tesi s’ha realitzat en el si del grup GAMA, sota la co-direcció de M. Carmen Llasat (UB) i Pere Quintana (OE). La tesi serà defensada a principis de 2016. També s’ha començat una tesi doctoral a l’IRTA sota la direcció de Carles Ibàñez (IRTA), Nuno Caiola (IRTA), Javier Sigró (URV) i Pere Quintana (OE). La tesi, realitzada per Núria Vila, es centrarà en

6. Actividad Docente

Desde medios de la década de los 90 el Grupo de Geofísica del OE ha gestionado el Programa de Doctorado en Física (Geofísica) de la URL, regulado primero por “*Real Decreto 778/1998*” y después por “*Real Decreto 1393/2007*” el cual se extinguirá por la nueva regulación. Actualmente sólo queda un proyecto inscrito en este programa.

En relación a la tesis doctoral de Santiago Marsal Vinadé “*Forcing the TIE-GCM Model with Birkeland Currents from the AMPERE Mission*” que se defendió a finales de 2014 dentro del programa anterior, vale la pena mencionar que recibió el premio Extraordinario de Doctorado de la URL del curso 2015-2016 y la Menció Especial en la XXI Convocatoria de la Fundación García Siñeriz para Tesis Doctorales en Geofísica Pura o Aplicada.

Fuera del programa de doctorado del OE, y durante el mes de diciembre, Raül Marcos Matamoros ha depositado su tesis sobre la previsión estacional aplicada a los recursos hídricos y a los incendios forestales. Esta tesis se ha realizado en el seno del grupo GAMA, bajo la co-dirección de M. Carmen Llasat (UB) y Pere Quintana (OE). La tesis será defendida a principios de 2016. También se ha empezado una tesis doctoral en el IRTA bajo la dirección de Carles Ibàñez (IRTA), Nuno Caiola (IRTA), Javier Sigró (URV) y Pere Quintana (OE). La tesis, realizada por Núria Vila, se centrará en el estudio de los efectos del cambio climático y los cambios de régimen hidrológico en los ecosistemas del tramo bajo del río Ebro. También cabe mencionar que se han tutorizado prácticas de verano de alumnos de la Universitat de Barcelona en trabajos de modelización de Sfe.

El OE conjuntamente con la Salle-URL Ingeniería y Arquitectura, quien además es coordinador, gestionan el Programa de Doctorado de la URL en “Tecnologías de la información y su aplicación en gestión,

l'estudi dels efectes del canvi climàtic i els canvis de règim hidrològic en els ecosistemes del tram baix del riu Ebre. També cal mencionar que s'han tutoritzat pràctiques d'estiu d'alumnes de la Universitat de Barcelona en treballs de modelització de Sfe.

L'OE conjuntament amb *la Salle-URL Ingeniería y Arquitectura*, qui a més n'és coordinador, gestionen el 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"). Finalment, des de l'OE s'ha guiat i proposat acollir un candidat per a la convocatòria Global Fellow, (MSCA-GF-2015) que acollirà, en cas d'èxit, el grup de La Salle. El projecte de recerca es basa en tècniques de modelat ionosfèric a partir de ràdio sondejos ionosfèrics oblics en alta freqüència, HF, on també participa com institució estrangera el *Ionospheric Prediction Service* d'Austràlia.

arquitectura y geofísica" (regulado por "Real Decreto 99/2011"). Finalmente, desde el OE se ha guiado y propuesto acoger un candidato para la convocatoria *Global Fellow*, (MSCA-GF-2015) que acogerá, en caso de éxito, el grupo de La Salle. El proyecto de investigación se basa en técnicas de modelado ionosférico a partir de radio sondeos ionosféricos oblicuos en alta frecuencia, HF, (del inglés, *High Frequency*) donde también participa como institución extranjera el *Ionospheric Prediction Service* de Australia.

7. Infraestructura

Com l'any passat, el pressupost d'enguany ha estat molt ajustat i no s'ha realitzat cap obra de millora d'envergadura. No obstant aquest fet, destaquem les següents actuacions. S'ha treballat en l'anàlisi de la valoració de les cobertures de les assegurances contractades i les pòlisses de responsabilitat civil com a conseqüència dels incidents del mes d'abril i de l'informe d'avaluació de riscos laborals emès per la nostra mútua *ASPY Prevenció, S.L.U.* S'ha procedit a esmenar les actuals mancances i a desenvolupar un pla d'actuacions que executarem escalonadament en funció de les disponibilitats pressupostàries i les prioritats. Es peremptori la senyalització de zones perilloses (amb possibilitat de caigudes a diferent nivell) i la protecció de certes zones amb noves baranes. En relació a la prevenció de riscos, durant novembre s'ha impartit el curs de formació: "*Seguridad Vial, accidentes In Itinere*" per tècnics d'ASPY.

Malgrat que l'any anterior es va re-negociar el contracte de subministre elèctric abaixant el terme de potència i aconseguint una reducció significant de la despesa en facturació elèctrica, enguany hem pogut aconseguir una nova reducció basant-nos amb una nova anàlisi promoguda des de el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

Per a millorar la visibilitat en les observacions de cobertura i alçada de núvols, es van tallar la coberta boscosa de l'entorn de l'estació meteorològica que impedia la visió correcta de les referències de les esmentades observacions. També s'iniciaren actuacions de millora i reforç de l'estructura de la Torre Meteorològica que sosté diversos equips de mesura, per permetre l'accés amb garanties de seguretat al personal observador i fer el manteniment adequat dels sensors. Mentre no es finalitzi aquesta actuació, que s'està fent gràcies al suport de l'AEMET, està totalment prohibit l'accés a la torre a tot el personal de l'OE.

7. Infraestructura

Cómo el año pasado, el presupuesto de este año ha sido muy ajustado y no se ha realizado ninguna obra de mejora de envergadura. No obstante, destacamos las siguientes actuaciones. Se ha trabajado en el análisis de la valoración de las coberturas de los seguros contratados y las pólizas de responsabilidad civil como consecuencia de los incidentes del mes de abril y del informe de evaluación de riesgos laborales emitido por nuestra mutua *ASPY Prevención, S.L.U.* Se ha procedido a enmendar las actuales carencias y a desarrollar un plan de actuaciones que ejecutaremos escalonadamente en función de las disponibilidades presupuestarias y las prioridades. Es prioritario la señalización de zonas peligrosas (con posibilidad de caídas a diferente nivel) y la protección de ciertas zonas con nuevas barandillas. En relación a la prevención de riesgos, durante noviembre se ha impartido el curso de formación: "*Seguridad Vial, accidentes In Itinere*" por técnicos de ASPY.

A pesar de que el año anterior se va re-negociar el contrato de suministro eléctrico bajando el término de potencia y consiguiendo una reducción significanto del gasto en facturación eléctrica, este año hemos podido conseguir una nueva reducción basándonos con un nuevo análisis promovida desde el *Servei Meteorològic de Catalunya* (SMC).

Para mejorar la visibilidad en las observaciones de cobertura y altura de nubes, se cortaron la cubierta boscosa del entorno a la estación meteorológica que impedía la visión correcta de las referencias de las mencionadas observaciones. También se iniciaron actuaciones de mejora y refuerzo de la estructura de la Torre Meteorológica que sostiene varios equipos de medida, para permitir el acceso con garantías de seguridad al personal observador y hacer el mantenimiento adecuado de los sensores. Mientras no se finalizo esta actuación, que se

està haciendo gracias al apoyo del AEMET, está totalmente prohibido el acceso en la torre a todo el personal del OE.



Fig. 24. Detall de la visibilitat de la cobertura de núvols des del pavelló Meteorològic abans de tallar la coberta boscosa de l'entorn amb la dificultats per observar clarament les referències per l'alçada dels núvols. *Detalle de la visibilidad de la cobertura de nubes desde el pabellón Meteorológico antes de cortar la cubierta boscosa del entorno con las dificultades para observar claramente las referencias de la altura de las nubes.*

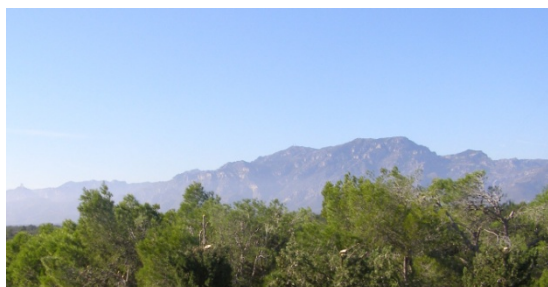


Fig. 25. Detall de la visibilitat de la cobertura de núvols des del pavelló Meteorològic després de tallar els arbres de l'entorn per observar clarament les referències per l'alçada dels núvols. *Detalle de la visibilidad de la cobertura de nubes desde el pabellón Meteorológico después de cortar los árboles del entorno para observar claramente las referencias de altura de las nubes.*

8. Comunicació i Dinamització

Durant l'any 2015, les activitats de comunicació s'han situat en continuïtat amb la labor realitzada durant els anys anteriors, centrant els esforços en les dues principals xarxes socials (Facebook i Twitter), el nostre blog i fent un esforç per generar notícies interessants per a la premsa. A nivell de xarxes socials, l'OE té 1612 seguidors al Facebook (+46% respecte l'any passat) i 1177 seguidors al Twitter (+30%). Aquesta penetració ens permet donar a conèixer la nostra institució a la societat, de manera directa i sense intermediaris, tot mantenint un ric diàleg amb la gent que ens estima i ens valora. Facebook segueix essent la xarxa social més efectiva per als nostres objectius, però darrerament hem reforçat l'activitat al Twitter, adaptant els missatges a les característiques de cadascuna de les xarxes socials. Si Facebook ens permet connectar amb un públic més general, Twitter és molt efectiu per connectar amb els aficionats a la ciència i també amb la gent del món de la comunicació.

A nivell de premsa, l'OE és mencionat regularment pels mitjans. La crisi del projecte CASTOR continua essent un dels temes que atrau més l'atenció, de manera positiva, ja que la premsa valora l'OE com a referent científic. No obstant, la resta de l'activitat del centre continua atraient l'atenció, especialment tot allò relacionat amb l'Antàrtida, la meteorologia espacial, la detecció de bòlids i algunes efemèrides astronòmiques. Degut a l'interès de la premsa amb les activitats del centre, s'ha creat una nova entrada a la Web que recull les notícies de premsa relacionades amb l'OE aparegudes als mitjans (<http://www.obsebre.es/ca/observatori-als-mitjans>) i que enguany han superat les 140 cites.

Respecte a la tasca de consolidació i cerca d'activitats que suposin dinamització i

8. Comunicación y Dinamización

Durante el año 2015, las actividades de comunicación se han situado en continuidad con la labor realizada durante los años anteriores, centrandos los esfuerzos en las dos principales redes sociales (Facebook y Twitter), nuestro blog y haciendo un esfuerzo para generar noticias interesantes para la prensa. A nivel de redes sociales, el OE tiene 1612 seguidores al Facebook (+46% respecto el año pasado) y 1177 seguidores al Twitter (+30%). Esta penetración nos permite dar a conocer nuestra institución a la sociedad, de manera directa y sin intermediarios, manteniendo un diálogo rico con la gente que nos estima y nos valora. Facebook sigue siendo la red social más efectiva para nuestros objetivos, pero últimamente hemos reforzado la actividad en Twitter, adaptando los mensajes a las características de cada una de las redes sociales. Si Facebook nos permite conectar con un público más general, Twitter es muy efectivo para conectar con los aficionados a la ciencia y también con la gente del mundo de la comunicación.

A nivel de premsa, el OE es mencionado regularmente por los medios. La crisis del proyecto CASTOR continúa siendo uno de los temas que atrae más la atención, de manera positiva, puesto que la prensa valora al OE como referente científico. No obstante, el resto de la actividad del centro continúa atrayendo la atención, especialmente todo aquello relacionado con la Antártida, la meteorología espacial, la detección de bólidos y algunas efemérides astronómicas. Debido al interés de la prensa con las actividades del centro, se ha creado una nueva entrada a la Web que recoge las noticias de premsa relacionadas con el OE aparecidas a los medios (<http://www.obsebre.es/ca/observatori-als-mitjans>) y que este año han superado las 140 citas.

Respecto a la tarea de consolidación y

mitjans alternatius de finançament per l'OE, enguany no hem renovat el conveni amb l'empresa Sternalia S.A. degut al pobre balanç assolit en 2014 i hem recuperat l'organització d'alguns esdeveniments des del propi OE. En conseqüència, s'han deixat de fer el clàssic curs d'estiu "Anem a tocar el cel" i Jazztronomia, i s'han organitzat dos cursos especialitzats: un taller de Radiocomunicacions i una MasterClass d'Astrofotografia. El taller de Radiocomunicacions, en col·laboració amb ràdio Club la Salle, tenia l'objectiu de mostrar el món de les ràdiocomunicacions des d'una vessant molt pràctica. Va ser un taller d'un dia en el que es va fer seguiment de meteors i de satèl·lits amb una antena construïda pels propis alumnes. Aquest taller va formar part del programa de formació científica, tecnològica i matemàtica del Departament d'Ensenyament. La MasterClass d'Astrofotografia va ser un curs pràctic de dos dies en el que es va combinar recursos teòrics amb pràctics. Principalment es va donar a conèixer el material bàsic que s'utilitza per fer observació astronòmica i com es fa el processament de les imatges astronòmiques. Aquesta masterclass va formar part del programa de la Universitat d'Estiu Ramon Llull, UeRL. Aquests dos cursos han tingut una participació de 32 persones.



Fig. 26. Instants durant el taller especialitzat en ràdiocomunicacions, on es construeix una antena per rebre els senyals des de satèl·lits. *Instantes durante el taller especializado en radiocomunicaciones, donde se construye una antena para recibir las señales desde satélites.*

búsqueda de actividades que supongan dinamización y medios alternativos de financiación para el OE, este año no hemos renovado el convenio con la empresa Sternalia S.A. debido al pobre balance logrado en 2014 y hemos recuperado la organización de algunos acontecimientos desde el propio OE. En consecuencia, se han dejado de hacer el clásico curso de verano "Anem a tocar el cel" y Jazztronomia, y se han organizado dos cursos especializados: un taller de Radiocomunicaciones y una MasterClass de Astrofotografía. El taller de Radiocomunicaciones, en colaboración con radio Club la Salle, tenía el objetivo de mostrar el mundo de las comunicaciones de radio desde una vertiente muy práctica. Fue un taller de un día en el que se hizo seguimiento de meteoros y de satélites con una antena construida por los propios alumnos. Este taller formó parte del programa de formación científica, tecnológica y matemática del *Departament d'Ensenyament*. La MasterClass de Astrofotografía fue un curso práctico de dos días en el que se combinó recursos teóricos con prácticos. Principalmente se dio a conocer el material básico que se utiliza para hacer observación astronómica y cómo se hace el procesamiento de las imágenes astronómicas. Esta masterclass formó parte del programa de la Universidad de Verano de la Ramon Llull, UeRL. Estos dos cursos han tenido una participación de 32 personas

Para mejorar nuestra oferta de dinamización, se ha participado a la actividad dirigida al profesorado, "Qué podemos aprender de un sismograma?", organizada por el ICTJA, dentro del programa 'El CSIC en el aula'. Esta actividad estaba centrada en la interpretación de los datos que se obtienen de un sismograma. El objetivo de la participación en esta actividad es poder aplicar los conocimientos adquiridos para diseñar un taller de sismología en el OE.

Se ha continuado con el programa de actividades diseñado en 2014 para que el OE participe dentro del mundo del turismo familiar como una alternativa más. Se han organizado visitas guiadas los últimos

Per millorar la nostra oferta de dinamització, s'ha participat a l'activitat dirigida al professorat, "Què podem aprendre d'un sismograma?", organitzada per l'ICTJA, dintre del programa 'El CSIC a l'aula'. Aquesta activitat estava centrada en la interpretació de les dades que s'obtenen d'un sismograma. L'objectiu de la participació en aquesta activitat és poder aplicar els coneixements adquirits per a dissenyar un taller de sismologia a l'OE.

S'ha continuat amb el programa d'activitats dissenyat en 2014 per a que l'OE participe dintre del món del turisme familiar com una alternativa més. S'han organitzat visites guiades els darrers diumenges de tots els mesos, amb una bona acceptació i resposta del públic, i les observacions astronòmiques en dissabte la nit coincidint amb el canvi d'estació de l'any (solsticis i equinoccis) amb més de 40 assistents en cada una d'elles. Enguany només s'ha pogut organitzar una gimcana educativa dirigida a les famílies, "A la Recerca del Tresor", a l'entorn del pavelló Astronòmic, en la que s'explicà als nens característiques relacionades amb el Sol i l'Observatori: què són les taques solars, com són els telescopis, i observació del Sol a través d'un celòstat. Aquesta activitat va tenir una participació de 217 persones.

Finalment, s'ha avançat amb les gestions per poder rendibilitzar la Residència d'investigadors de l'OE per treure suport econòmic en benefici de l'activitat de la Fundació.

domingos de todos los meses, con una buena aceptación y respuesta del público, y las observaciones astronómicas en sábado la noche coincidiendo con el cambio de estación del año (solsticios y equinoccios) con más de 40 asistentes en cada una de ellas. Este año sólo se ha podido organizar una gimcana educativa dirigida a las familias, "A la Recerca del Tresor", en el entorno del pabellón Astronómico, en la que se explicó a los niños características relacionadas con el Sol y el Observatorio: qué son las manchas solares, como son los telescopios, y observación del Sol a través de un celóstat. Esta actividad tuvo una participación de 217 personas.



Fig. 27. Imatge del Celòstat de l'OE utilitzats per projectar la imatge del Sol per activitats de divulgació. Imagen del Celóstat del OE utilizado para proyectar la imagen del Sol para actividades de divulgación.

Finalmente, se ha avanzado con las gestiones para poder rentabilizar la Residencia de investigadores del OE para sacar apoyo económico en beneficio de la actividad de la Fundación.

9. Sol·licituds

Solicitudes

Durant 2015 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 2015 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 internacionalització de l'activitat dels Grups de Recerca de la Universitat Ramon Llull per al curs 2014-15. **DENEGADA**.
- ◆ Convocatòria d'ajuts a la Recerca de la Universitat Ramon Llull en la modalitat de projectes tractors de fons de recerca per a l'any 2015. **CONCEDIDA** (2014-URL-Trac-039).
- ◆ Convocatòria d'ajuts a projectes de Recerca del personal docent i investigador de la Universitat Ramon Llull per a l'any 2015. **CONCEDIDA** (2015-URL-Proj-011).
- ◆ Convocatòria del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia (Ministerio de Economía y Competitividad). **CONCEDIDA** (CTM2014-52182-P).
- ◆ Contract ESA ITT 1-8214/15/NL/LvH "Improved Modelling of Short and Long Term Characteristics of Ionospheric Disturbances during Active Years of the Solar Cycle". **CONCEDIDA** (RDA-OE SCIONAV 02-122015).
- ◆ Call H2020-INFRADEV-1-2015-1; Topic: INFRADEV-3-2015; Type of action: RIA. European Commission, H2020 Research and Innovation Framework Programme. **CONCEDIDA** (EPOS IP, GA 676564).
- ◆ Convenio específico de colaboración entre la Universitat Ramon Llull (URLl) y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para el "Mantenimiento del observatorio geofísico y registro de series históricas en la isla Livingston, Antártida", durante la campaña antártica española 2015-2016. **CONCEDIDA**

10. Llistats

Listados

A continuació es presenta en forma de llistats el personal, la producció científica i les activitats diverses enregistrades durant 2015.

A continuación se presenta en forma de listados el personal, la producción científica y las actividades diversas realizadas durante 2015.

Personal

Personal

Sublínia/Servei	Nom	Càrrec	Categoria/Organisme
Sublínea/Servicio	Nombre	Cargo	Categoría/Organismo
Direcció – Gerència / Dirección - Gerencia			
	David Altadill	Director	Fundació OE - Professor Titular, URL
	Beatriu Domènech	Gerent	Fundació OE
	Àngels Codorniu	Secretària Direcció i Administració	Fundació OE
Geomagnetisme i Aeronòmia / Geomagnetismo y Aeronomía			
	J. Miquel Torta	Cap Sublínia	Investigador Científic, CSIC; Catedràtic, URL
	Juan José Curto	Investigador	Científic Titular, CSIC; Professor Titular, URL
	Santiago Marsal	Col·laborador	Fundació OE
Canvi Climàtic / Cambio Climático			
	Pere Quintana	Cap Sublínia	Fundació OE
Observació / Observación			
	J. Germán Solé	Cap Servei	Fundació OE - Professor Associat (URL)
	Estefania Blanch	Col·laboradora	Fundació OE - Contracte càrrec a Projecte
	Miguel Calonge	Observador	AEMET
	Miguel A. Barroso	Observador	AEMET
	Javier Carmona	Colaborador I+D+I	CSIC ⁽¹⁾
Informàtica / Informática			
	Òscar Cid	Cap Servei	Fundació OE
	Xavier Monllau	Auxiliar	Fundació OE
Biblioteca / Biblioteca			
	Maria Genescà	Bibliotecària	Fundació OE
	M ^a José Blanca	Auxiliar	Fundació OE
Manteniment / Mantenimiento			
	Miquel Ibáñez	Tècnic Manteniment	Fundació OE

⁽¹⁾ Des de junio de 2015

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*

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 (2014SGR175)

2014 – 2016

EartH2Observe. Global Earth Observation for Integrated Water Resource.

Quintana, P. (Observatori)

Stichting Deltares, Deltares Netherlands (Coordinador); ECMWF United Kingdom; Universiteit

Utrecht Netherlands; Meteo-France, France; Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Italy; et al.

Comissió Europea (603608 - EARTH2OBSERVE)

2014 – 2017

Towards a more complete assessment of the impact of solar variability on the Earth's climates.

Thierry Dudok de Wit

Curto, J.J.

Comissió Europea (COST ES1005)

2011 – 2015

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

Anàlisi i Prevenció de determinats riscos d'origen natural

Torta, J.M.

Altadill, D., E. Blanch, J.J. Curto, P. Quintana-Seguí, J.G. Solé, S.Marsal

Universitat Ramon Llull. Resolució rectoral URL/R164/2015

2015

Pilot Network for the identification of travelling ionospheric disturbances.

Anna Belehaki, NOA, Coordinador.

Altadill, D. (Spanish Co-director), E. Blanch, Other researchers from EU, USA, Japan and Australia.

NATO. EAP (SFPP 984894)

2014 – 2017

MARCO: Modelización avanzada para el análisis de riesgos hidrolimáticos.

Miguel Ángel Gaertner (UCLM), Coordinador.

Quintana, P., altres investigadors centres Espanyols

MINECO (CGL2013-47261-R)

2014 – 2017

FLOOD-UP Explorando nuestra resiliencia frente a las inundaciones.

María del Carmen Llasat (UB), Coordinador.

Quintana, P., altres investigadors centres Espanyols.

FECYT (FCT-14-8681).

01.09.2014 – 01.09.2015

EPOS IMPLEMENTATION PHASE

Cocco, M. (INGV, Italy)

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

Comissió Europea (EPOS IP, GA 676564)

2015 – 2019

Diseño de sistemas de alerta basados en efectos de terremotos y tsunamis en la ionosfera.

Herráiz, M. (UCM).

Altadill, D.; Blanch, E.; Otros investigadores de la Universidad Complutense de Madrid y de la Universidad Autónoma de México.

MINECO (CGL2014-62113-EXP)

2015 – 2017

Convenio Específico de Colaboración entre la URL y el IGME para el “Mantenimiento del Observatorio Geofísico y Registro de Series Históricas en la Isla Livingston, Antártida” durante la campaña Antártica española 2015-2016.

D Altadill

Estefanía Blanch, Javier Carmona, Oscar Cid, Juan José Curto, Miguel Ibáñez, Santiago Marsal, José Germán Solé y Joan Miquel Torta

Instituto Geológico y Minero de España

2015 – 2016

Contractes de R+D
Contratos de I+D

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

Servicio de Monitorización Sísmica en el Entorno del Almacenamiento Subterráneo de CASTOR.
75.000 €
ENAGAS Transporte, S.A.U. (TIM/5614000664)
2015

Improved Modeling of Short and Long Term Characteristics of Ionospheric Disturbances During
Active Years of the Solar Cycle. (ESA ITT-8214).
23.750 €
Research and Development in Aerospace GmbH Zurich. (RDA-OE SCIONAV 02-122015)
2015 – 2017

Publicacions: Articles
Publicaciones: Artículos

Llegenda:	Leyenda:
1 – Títol	1 – Título
2 – Autors	2 – Autores
3 – Referència editorial	3 – Referencia editorial

A comparison of the LPIM-COSMIC F2 peak parameters determinations against the IRI(CCIR)
Azpilicueta, F.; Altadill, D.; Brunini, C.; Torta, J.M.; Blanch, E.
Advances in Space Research, 55, 8, 2012–2019, DOI:10.1016/j.asr.2014.08.008, 2015

Conductivities consistent with Birkeland currents in the AMPERE-driven TIE-GCM
S. Marsal
Journal of Geophysical Research, 120, doi: 10.1002/2015JA021385, 2015

Evidence for a new geomagnetic jerk in 2014
J. Miquel Torta, F. Javier Pavón-Carrasco, Santiago Marsal, and Christopher C. Finlay
Geophys.Res. Lett., 42, doi:10.1002/2015GL065501., 2015

Long-term comparison of the ionospheric F2 layer electron density peak derived from ionosonde
data and Formosat-3/COSMIC occultations
M. Limberger, M. Hernández-Pajares, A. Aragón-Ángel, D. Altadill, and D. Dettmering
J. Space Weather Space Clim., 5, A21 (2015); DOI: 10.1051/swsc/2015023.

Narrowband and Wideband Channel Sounding of an Antarctica to Spain Ionospheric Radio Link.
Hervás, M.; Alsina-Pagès, R.M.; Orga, F.; Altadill, D.; Pijoan, J.L.; Badia, D.
Remote Sens., 7, 11712-11730, 2015; doi:10.3390/rs70911712.

Recovering of local magnetic K-indices from global magnetic Kp-indices using neural networks:
an application to Antarctica
Antoni Segarra, Juan José Curto
Annals of Geophysics, 58, 4, 2015, G0440; doi:10.4401/ag-6719

Vertical and oblique ionospheric soundings over the long haul HF link between Antarctica and
Spain
A. G. Ads, P. Bergadà, J. R. Regué, R. M. Alsina-Pagès, J. L. Pijoan, D. Altadill, D. Badia, S.
Graells
Radio Science, 50, 916–930, 2015, doi: 10.1002/2015RS005773

Analysis of extreme rainfall in the Ebre Observatory (Spain)
Núria Pérez-Zanón, M. Carmen Casas-Castillo, Raúl Rodríguez-Solà, Juan Carlos Peña, Anna
Rius, J. Germán Solé and Ángel Redaño.
Theoretical and Applied Climatology, DOI 10.1007/s00704-015-1476-0.

Meteorological analysis systems in north-east Spain. Validation of SAFRAN and SPAN
P. Quintana-Seguí, C. Peral, M. Turco, M.C. Llasat, E. Martin
Journal of Environmental Informatics, Accepted, 2015.

Multipoint observation of the response of the magnetosphere and ionosphere related to the SC
event on the 19th of November of 2007
Segarra, A., Nose, M., Curto, J.J., Araki, T.
Journal of Space Weather and Space Climate, 5, A13, 2015. DOI: 10.1051/swsc/2015016

Relationship between the summer NAO and maximum temperatures for the Iberian Peninsula
Favà, V., Curto, J. J., Llasat, M. C.
Theoretical and Applied Climatology, 2015. DOI 10.1007/s00704-015-1547-2

Los costes de un evento severo de meteorología espacial
J. Miquel Torta
Revista digital Reducción del riesgo de desastres, Dirección General de Protección Civil y
Emergencias, No.2 (<http://www.proteccioncivil.es/revistadigital/revistaNoticia.php?n=33>)

Aportaciones del Observatorio del Ebro al análisis y prevención de riesgos naturales.
J. Miquel Torta, David Altadill, Estefania Blanch, Pere Quintana-Seguí
Revista digital Reducción del riesgo de desastres, Dirección General de Protección Civil y
Emergencias, No.1 (<http://www.proteccioncivil.es/revistadigital/revistaNoticia.php?n=29>)

Publicacions: Llibres o Capítols de llibres
Publicaciones: Libros o Capítulos de libros

Llegenda:

- 1 – Títol
2 – Autors
3 – Referència editorial

Leyenda:

- 1 – Título*
2 – Autores
3 – Referencia editorial

Diario en tiempo de guerra : 20 de julio de 1936 - 22 de octubre de 1938.

Rodés i Campderà, Lluís., Introducción, edición y notas al cuidado del P. Luís Felipe Alberca
Observatori de l'Ebre, Balasch Editor, Barcelona 2015, ISBN: 978-84-939572-8-5, 238 p., 28 cm

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones ionosféricas. 2014

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

[En línia; 2015.03.06]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2015. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-ionosfera>> ISSN 1885-9674. 61 pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas en la Isla Livingston - Antártida
2014 y campaña 2014-2015

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

[En línia; 2015.04.22]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2015. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-geomagnetisme>> ISSN 1885-9712. 54pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones geomagnéticas. 2014

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

[En línia; 2014.03.06]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2015. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-geomagnetisme>> ISSN 1885-9704. 54pp.

Boletín del Observatorio del Ebro. Observaciones meteorológicas. 2014

Autor: Observatori de l'Ebre: Unitat d'Observació.

[En línia; 2015.12.18]. Roquetes: Observatori de l'Ebre, 2015. <<http://www.obsebre.es/ca/butlleti-meteorologia>> ISSN 1885-9682. 96 pp.

<p><i>Comunicacions a Congressos</i> <i>Comunicaciones en Congresos</i></p>

Llegenda:

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

Leyenda:

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

Extending the SAFRAN meteorological analysis system to the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Analysis of its performance and applications

Quintana-Seguí, P.; Miguez-Macho, G.; Llasat, M.C.

International Symposium CLIMATE-ES. Progress on climate change detection and projections over Spain since the findings of the IPCC AR5. Universitat Rovira i Virgili

Tortosa

12/03/2015

The summer NAO and the maximum temperatures for the Iberian Peninsula

Favà, V., Curto, J. J., Llasat, M. C.

International Symposium CLIMATE-ES. Progress on climate change detection and projections over Spain since the findings of the IPCC AR5. Universitat Rovira i Virgili

Tortosa

12/03/2015

A century of sunshine and synoptic cloud observations at Ebro Observatory

Curto, J. J., Also, E., Pallé, E., Solé, G.

Conference on Sun-Climate Connections

Kiel (Alemania)

19/03/2015

Importancia de la conductividad del terreno y del estado de la red en la modelización de las corrientes inducidas geomagnéticamente.

Joan Miquel Torta

IV Jornadas técnicas sobre meteorología espacial, “Sistemas de alerta de fenómenos peligrosos inducidos por anomalías en la magnetosfera-ionosfera debidas a la actividad solar”

Escuela Nacional de Protección Civil, Rivas-Vaciamadrid (Madrid)

24/03/2015

Modelo Estándar de la Ionosfera.

David Altadill

IV Jornadas técnicas sobre meteorología espacial, “Sistemas de alerta de fenómenos peligrosos inducidos por anomalías en la magnetosfera-ionosfera debidas a la actividad solar”

Escuela Nacional de Protección Civil, Rivas-Vaciamadrid (Madrid)

24/03/2015

Extending the SAFRAN meteorological analysis system to the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. Analysis of its performance and applications
Pere Quintana-Seguí; Gonzalo Míguez-Macho; María del Carmen Llasat
EGU General Assembly 2015, 12-17/04/2015, Geophysical Research Abstracts 17, EGU2015-3854
Vienna (Austria)
13/04/2015

Floods characterization: from impact data to quantitative assessment
Maria-Carmen Llasat; Joan Gilabert; Montserrat Llasat-Botija; Raúl Marcos; Pere Quintana-Seguí; Marco Turco
EGU General Assembly 2015, 12-17/04/2015, Geophysical Research Abstracts 17, EGU2015-1784
Vienna (Austria)
16/04/2015

Pilot network for identification of travelling ionospheric disturbances
Anna Belehaki, Bodo Reinisch, Ivan Galkin, David Altadill, Dalia Buresova, Matthew Francis, Jens Mielich, Vadym Paznukhov, Stanimir Stankov
14th Ionospheric Effects Symposium (IES2015)
Alexandria, VI, USA
12-14/05/2015

Pilot network for identification of travelling ionospheric disturbances
Anna Belehaki, Bodo Reinisch, Ivan Galkin, David Altadill, Dalia Buresova, Matthew Francis, Jens Mielich, Vadym Paznukhov, Stanimir Stankov
1st URSI Atlantic Radio Science Conference (URSI AT-RASC 2015)
Gran Canaria, Spain
18-22/05/2015

SWING: an European project for a new application of an ionospheric network
Bruno Zolesi, Antonio Meloni, Anna Belehaki, David Altadill, Enzo Dalle Mese
1st URSI Atlantic Radio Science Conference (URSI AT-RASC 2015)
Gran Canaria, Spain
18-22/05/2015

Climatologic prediction of ionospheric thickness parameter (B_0) and peak height (h_mF_2), and forecasting disturbances of h_mF_2 for IRI
David Altadill, Estefania Blanch, Dieter Bilitza, and Ivan Galkin
1st URSI Atlantic Radio Science Conference (URSI AT-RASC 2015)
Gran Canaria, Spain
18-22/05/2015

SWING: an European project for a new application of an ionospheric network
Bruno Zolesi, Antonio Meloni, Anna Belehaki, David Altadill, Annalisa Severino
SafeChania 2015: The knowledge triangle in the Civil Protection Service
Chania, Crete, Greece
10-14/06/2015

Serie histórica de datos heliofísicos del Observatorio del Ebro
Curto, J. J., Solé, G., Genescà, M
V Reunion Española de Física Solar y Heliofísica
La Laguna (Tenerife)
17-19/06/2015

Narrowband and Wideband Channel Sounding of an Antarctica to Spain Ionospheric-Radio-ink. In
Proceedings of the 1st Int. Electron. Conf. Remote Sens.
Hervás, M.; Alsina-Pagès, R.; Orga, F.; Pijoan, J.; Badia, D.; Altadill, D.
22 June–5 July 2015; Sciforum Electronic Conference Series, Vol. 1, 2015 , d003;
doi:10.3390/ecrs-1-d003. “<http://sciforum.net/conference/ecrs-1/paper/2826>”
Electronic Conference
22/06/2015

Importance of Earth resistivity and power network status in modelling geomagnetically induced
currents
J.M. Torta, S. Marsal, A. Marcuello, P. Queralt, J. Ledo
26th IUGG Gral. Assembly, 22 Jun- 2 jul, 2015
Praga (Rep. Checa)
23/06/2015

A regional geomagnetic reference field model over the North Atlantic
A. Talarn Zaragoza, F.J. Pavón-Carrasco, J.M. Torta
26th IUGG Gral. Assembly, 22 Jun- 2 jul, 2015
Praga (Rep. Checa)
29/06/2015

5-year science review: droughts and water resources
P. Quintana-Seguí; J. Polcher
9th HyMeX Workshop. 21-25 September 2015
Mykonos Island (Greece)
22/09/2015

The EarthH2Observe Spanish case study: simulation of drought processes in Spain
P. Quintana-Seguí; G. Miguez-Macho; M. Turco; M. C. Llasat; A. Martinez de la Torre.
9th HyMeX Workshop. 21-25 September 2015
Mykonos Island (Greece)
23/09/2015

National drought alert system in Spain: information needs and gaps
C. Linés Díaz; P. Quintana-Seguí; M. Werner
9th HyMeX Workshop. 21-25 September 2015
Mykonos Island (Greece)
24/09/2015

Temperature-precipitation extremes relationship in the Mediterranean: past climate assessment and projection in anthropogenic scenarios

P. Drobinski; N. Da Silva; G. Panthou; S. Bastin; C. Muller; B. Ahrens; M. Borga; D. Conte; G. Fosser; F. Giorgi; I. Güttler; V. Kotroni; L. Li; E. Morin; B. Onol; P. Quintana-Segui; R. Romera; Torma Csaba Zsolt.

9th HyMeX Workshop. 21-25 September 2015

Mykonos Island (Greece)

24/09/2015

Simulation of the Iberian Continental Water Cycle at Observatori de l'Ebre, current projects and future perspectives

Quintana-Seguí, P.

Seminari C3-OE

Tortosa

02/10/2015

Analysis of the importance of Earth resistivity and power network status in modelling geomagnetically induced currents

J.M. Torta, S. Marsal, A. Marcuello, P. Queralt, J. Ledo

12th European Space Weather Week, 23-27 nov, 2015

Ostende (Bélgica)

24/11/2015

Net-TIDE project. Results from D2D Skymaps from Belgium to Spain: Challenges and chance to identify TIDs

D. Altadill, V. Paznukhov, E. Blanch, I. Galkin, T. Verhulst, J. Mielich, A. Belehaki, B. Reinisch, S. Stankov, D. Buresova, M. Francis .

NetTIDE Splinter Meeting, 12th European Space Weather Week, 23-27 nov, 2015

Ostende (Bélgica)

26/11/2015

Evidence for a new geomagnetic jerk in 2014

J.M. Torta, F.J. Pavón-Carrasco, S. Marsal, C.C. Finlay

AGU Fall Meeting, 14-18 dec, 2015

San Francisco (USA)

15/12/2015

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

Llegenda:

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

Leyenda:

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

CANTIC: catalogació d'autors personals

Maria Genescà
Barcelona
27/04/2015

2nd IAGA Summer School

Talarn, A.
Praga (República Txeca)
15-21/06/2015

Asteroid Day Barcelona. ICE (CSIC-IEEC)

Blanch, E.
Barcelona
30/06/2015

Seminari C3-OE

Altadill, D; Curto, J.J.; Quintana-Seguí, P.
Universitat Rovira i Virgili, Tortosa
02/10/2015

EPOS IP kick-off

Curto, J.J.
Roma (Itàlia)
05/10/2015

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.

Sistema de vigilància i monitorització sísmica al voltant del CASTOR

75^è aniversari del CSIC – “Ciència d’avui per a un millor demà”

Residència d’Investigadors CSIC, Barcelona

16/02/2015

Torta, J.M.

Tempestes solars: un risc natural emergent

75^è aniversari del CSIC – “Ciència d’avui per a un millor demà”

Residència d’Investigadors CSIC, Barcelona

16/02/2015

Genescà Sitjes, Maria

Taula rodona: Experiències de suport a la recerca.

4es Jornades sobre Gestió d’Informació Científica (JGIC-2015)

Institut d’Estudis Catalans, Barcelona.

21/05/2015

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*
-

Taller Radiocomunicacions
Taller de Seguiment de Meteors i Satèl·lits
E. Blanch
Observatori de l'Ebre
Radio Club La Salle
Observatori de l'Ebre, Roquetes
21/02/2015

Curs Universitat d'Estiu Ramon Llull (UeRL)
Master Class Astro Fotografia
E. Blanch
Observatori de l'Ebre
Universitat Ramon Llull
Observatori de l'Ebre, Roquetes
15 - 16/05/2015

Investigadors Visitants
Investigadores Visitantes

Llegenda:

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

Leyenda:

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

Steven König (INTA)

Observatori de l'Ebre

Col·laboració amb el Estación de Sondeos Atmosféricos El Arenosillo, INTA

15-20/03/2015

Maria José Escorihuela

Observatori de l'Ebre

Col·laboració ISARDSat

27/04-30/04/2015

Dr. Vadym Paznukhov (Boston College)

Observatori de l'Ebre

Projecte Factors de Fons de Recerca (2014-URL-Trac-039)

17/07-04/08/2015

Dr. David Altadill

Institute for Scientific Research, Boston College, USA

Projecte Factors de Fons de Recerca (2014-URL-Trac-039)

05-19/08/2015

Dr. Anaïs Abella (Universitat de Castilla la Mancha)

Observatori de l'Ebre

Projecte MARCO (CGL2013-47261-R)

2/11-31/12/2015

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. Talarn

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

25/01/2015

110è aniversari de la inauguració oficial del centre

Seguiment en directe de l'eclipse solar mitjançant la publicació en temps real de fotografies fetes amb el nostre telescopi solar

E. Blanch, G. Solé

Observatori de l'Ebre

Col·legi Mestre Marcel·lí Domingo

Observatori de l'Ebre

20/03/2015

Xerrada divulgativa i Observació Astronòmica

Festa de l'Equinocci de Primavera

E. Blanch

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

21/03/2015

Visites en Diumenge

Visites guiades a l'Observatori

A. Talarn

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

29/03/2015

Recerca del Tresor. Activitat en Família

El Sol ha perdut una taca, ens ajudes a buscar-la?

E. Blanch

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

12/04/2015

Visites en Diumenge
Visites guiades a l'Observatori
A. Talarn
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
26/04/2015

Xerrada divulgativa i Observació Astronòmica
Festa del Solstici d'Estiu
E. Blanch
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
20/06/2015

Visites en Diumenge
Visites guiades a l'Observatori
A. Talarn
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
28/06/2015

Visites en Diumenge
Visites guiades a l'Observatori
A. Talarn
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
26/07/2015

Visites en Diumenge
Visites guiades a l'Observatori
A. Talarn
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
30/08/2015

Xerrada divulgativa i Observació Astronòmica
Festa de l'Equinocci de Tardor
E. Blanch
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
19/09/2015

Visites en Diumenge
Visites guiades a l'Observatori
A. Talarn
Observatori de l'Ebre
Observatori de l'Ebre
27/09/2015

Exposició

Anys de llum a la Ciutat. L'empremta Social, Cultural i Científica del XIX al XX a Tortosa

Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa

Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa (Colabora Observatori de l'Ebre)

Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa, Museu de Tortosa, Col·legi
d'Arquitectes, Observatori de l'Ebre, Arxiu Històric Comarcal.

22/10/2015 - 10/01/2016

Jornada Portes Obertes, Setmana de la Ciència

Jornada de Portes Obertes. Visita guiada

E. Blanch

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

22/11/2015

Visites en Diumenge

Visites guiades a l'Observatori

A. Talarn

Observatori de l'Ebre

Observatori de l'Ebre

29/11/2015