

FUNDACIÓN DE LA COMUNITAT VALENCIANA  
CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL MEDITERRÁNEO



Informe TSM Mediterráneo

MEMORIA DE ACTIVIDADES  
EJERCICIO 2020



# ÍNDICE

---

<b>LA INSTITUCIÓN .....</b>	<b>2</b>
PRESENTACIÓN .....	3
MISIÓN, VISIÓN Y VALORES .....	5
<b>ESTRUCTURA FUNDACIONAL .....</b>	<b>7</b>
ÓRGANO DE GOBIERNO .....	8
ORGANIZACIÓN.....	9
RECURSOS HUMANOS .....	10
PATRIMONIO .....	12
<b>ACTIVIDAD CIENTÍFICA .....</b>	<b>19</b>
ESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD .....	20
PROGRAMA DE METEOROLOGÍA Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	21
ÁREA QUÍMICA ATMOSFÉRICA .....	21
ÁREA METEOROLOGÍA Y DINÁMICA DE CONTAMINANTES .....	27
PROGRAMA DE EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES Y CICLO DEL CARBONO .....	44
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN FORESTAL .....	58
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN .....	83
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA .....	86
COLABORACIONES Y PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	90
<b>ACTIVIDAD DIVULGATIVA .....</b>	<b>96</b>
PÁGINAS WEBS .....	97
REDES SOCIALES.....	104
MATERIAL AUDIOVISUAL.....	107
PRESENCIA EN LOS MEDIOS.....	109

# LA INSTITUCIÓN

## PRESENTACIÓN

---

La Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo – CEAM se constituye en 1991 como Fundación privada sin ánimo de lucro por la Generalitat Valenciana y Bancaja, con el apoyo de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación y de la Comisión Europea (DG Investigación). Es un Centro de Investigación Aplicada, con una Unidad Asociada al CSIC y, desde el 3 de septiembre de 2010, está adscrito a la Universidad Miguel Hernández de Elche como Instituto Universitario de Investigación (Decreto 125/2010 del Consell de la Generalitat Valenciana). La Fundación está encuadrada en el Sector Público Empresarial y Fundacional de la Generalitat, de conformidad con lo establecido en el Decreto Ley 1/2011, de 19 de octubre, del Consell.



El CEAM se constituyó con el propósito de cubrir el déficit de investigación en temas específicamente mediterráneos. En este contexto, el objetivo fundamental del CEAM es avanzar en el conocimiento sobre el medio ambiente de la Cuenca Mediterránea y, sobre esta base, desarrollar estrategias y técnicas de gestión medioambiental específicas para las regiones de clima mediterráneo que permitan abordar, con una sólida base científica, los retos medioambientales de España, y de la Comunidad Valenciana, en el marco de la Unión Europea. Así mismo, para lograr la credibilidad necesaria, es responsabilidad del CEAM que estos resultados, y su interpretación

científica, sean contrastados mediante los procedimientos internacionales de evaluación científica.

Para enfrentarse a estos retos, el CEAM se configuró como centro multidisciplinar, centrandose sus actuaciones en áreas temáticas complementarias en las que se dispone de una experiencia internacional reconocida.

La actividad se articula a través de proyectos de investigación, englobados en tres programas de investigación:

- Meteorología y Contaminación Atmosférica
- Efectos de los Contaminantes y Ciclo del Carbono
- Investigación Forestal

Las actividades del CEAM incluyen desde la investigación básica, orientada a la resolución de los problemas medioambientales prioritarios, hasta el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones, con la puesta en marcha de proyectos piloto donde se demuestran los avances obtenidos a la escala de gestión. Se trata, por lo tanto, de I+D esencialmente precompetitivo.

A partir de la actividad de I+D, también se desarrollan funciones de asesoramiento científico en los temas de la competencia del CEAM y, específicamente, se contribuye al desarrollo de las políticas de gestión medioambiental a diferentes niveles, desde el autonómico al de la Unión Europea.

Sus objetivos científicos y las actividades para llevarlos a cabo, de conformidad con lo establecido en sus estatutos, son los siguientes:

- Estudiar y describir los cambios que han tenido y tienen lugar en los ecosistemas mediterráneos y la influencia humana sobre los mismos, mediante la promoción y desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Estudiar los procesos físicos, químicos, geológicos y biológicos naturales en condiciones geográficas mediterráneas, para su conocimiento y para la comprensión de las consecuencias de la actividad humana sobre los mismos, especialmente la contaminación atmosférica y sus efectos, mediante la promoción y desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Desarrollar estrategias de manejo de ecosistemas mediterráneos que permitan compatibilizar la conservación de los recursos naturales, con una utilización racional del medio ambiente mediterráneo, mediante la promoción y desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Promover la educación y la formación en temas medio ambientales mediterráneos, mediante el desarrollo de docencia especializada, la incorporación de universitarios a proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la edición de publicaciones especializadas y la financiación de ampliaciones de estudios en otros centros de investigación.

## MISIÓN, VISIÓN Y VALORES

---

**MISIÓN:** Ofrecer propuestas tecnológicas innovadoras para mejorar la gestión ambiental en el ámbito de la atmósfera, los ecosistemas, las actividades humanas, y sus interacciones, cubriendo el déficit de conocimientos y procedimientos en temas de especial relevancia para la Comunitat Valenciana y que, por extensión, sean exportables a otras áreas mediterráneas.

La consolidación de la entidad se alcanzará cuando el CEAM ofrezca productos que demande la sociedad, situación que ineludiblemente pasa por:

- Mantener una posición competitiva en las convocatorias públicas para la financiación de proyectos de I+D+i, dado que la consolidación se apoya en la investigación.
- Hacer visible a la institución ante las Administraciones y Empresas por su capacidad probada de solucionar problemas de gestión forestal del monte mediterráneo, de contaminación atmosférica, y de identificación de situaciones meteorológicas críticas de la cuenca mediterránea.
- Disponer de unas instalaciones científico-técnicas de referencia, que mantengan el reconocimiento internacional de la institución.

**VISIÓN:** Ser un centro referente en la Comunitat Valenciana, que lidere los conocimientos de Medio Ambiente en la cuenca Mediterránea en el ámbito de la atmósfera (meteorología, contaminación y química atmosférica), los ecosistemas terrestres mediterráneos, el cambio climático y el ciclo del CO<sub>2</sub>, y la gestión y restauración forestal, con el objetivo de ofrecer propuestas integradas para la gestión ambiental.

**VALORES:** Los valores son las pautas o referentes que deben guiar el comportamiento de nuestra institución:

**Excelencia:** a lo largo de sus más de 25 años de actividad, la institución ha conseguido un importante nivel de excelencia en áreas específicas. Debemos ser capaces de trasladar esta excelencia a la aplicación y abandonar aquellos temas en los que no sea posible adquirir este nivel.

**Compromiso:** de la entidad con la sociedad, de manera que la actividad se centre en resolver problemas ambientales reales que afecten de manera directa a la sociedad valenciana en particular.

**Eficacia:** debemos ser capaces de establecer y lograr unos objetivos realistas que

permitan estabilizar a medio plazo la institución.

**Eficiencia:** debemos optimizar al máximo los recursos, materiales e intangibles, disponibles. Eliminar redundancias, propiciar la interacción y el trasvase de información y experiencias entre todos los actores de la actividad.

**Coherencia:** las actividades que se desarrollen deben de ser coherentes con nuestra misión y visión.



**Igualdad:** Equidad de trato y oportunidades sin distinción de género, raza o creencia.

**Confianza e ilusión:** mantener un alto nivel de confianza en el trabajo que realizamos, transmitiéndola hacia nuestros clientes, usuarios actuales y potenciales, y a la sociedad en general. Este nivel de confianza únicamente se puede conseguir con el compromiso de todo el personal en un proyecto ilusionante y con proyección de futuro.

**Reconocimiento:** para que nuestra institución tenga proyección y consigamos su mantenimiento, la actividad debe seguir contando con el máximo reconocimiento científico, social e institucional.

**Satisfacción:** la satisfacción de los usuarios y de la sociedad en general, es primordial para que el proyecto tenga éxito.

**Iniciativa:** la iniciativa individual es un valor a potenciar para favorecer el desarrollo de una actividad de investigación de calidad.

**Innovación:** como centro de investigación de referencia, la innovación debe estar presente en todos los ámbitos de la institución, tanto en los puramente organizativos o funcionales como en el desarrollo de la actividad.

**Participación:** para favorecer la motivación e implicación del personal, se establecerán mecanismos de información y participación, acordes con los niveles de responsabilidad de cada estamento.

# **ESTRUCTURA FUNDACIONAL**

## ÓRGANO DE GOBIERNO

---

### PATRONATO

Los patronos de la Fundación ejercen su cargo a título personal, sin ninguna remuneración.

Composición del Patronato a 31 de diciembre de 2020:

**Presidenta:**

**Mireia Mollà Herrera.**

Consellera de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

**Vicepresidenta:**

**Paula Tuzón Marco.**

Secretaria autonómica de Emergencia Climática y Transición Ecológica.

**Vocales:**

**Benjamín Pérez Rócher.**

Director General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental.

**Celsa Monrós Barahona.**

Directora General del Cambio Climático.

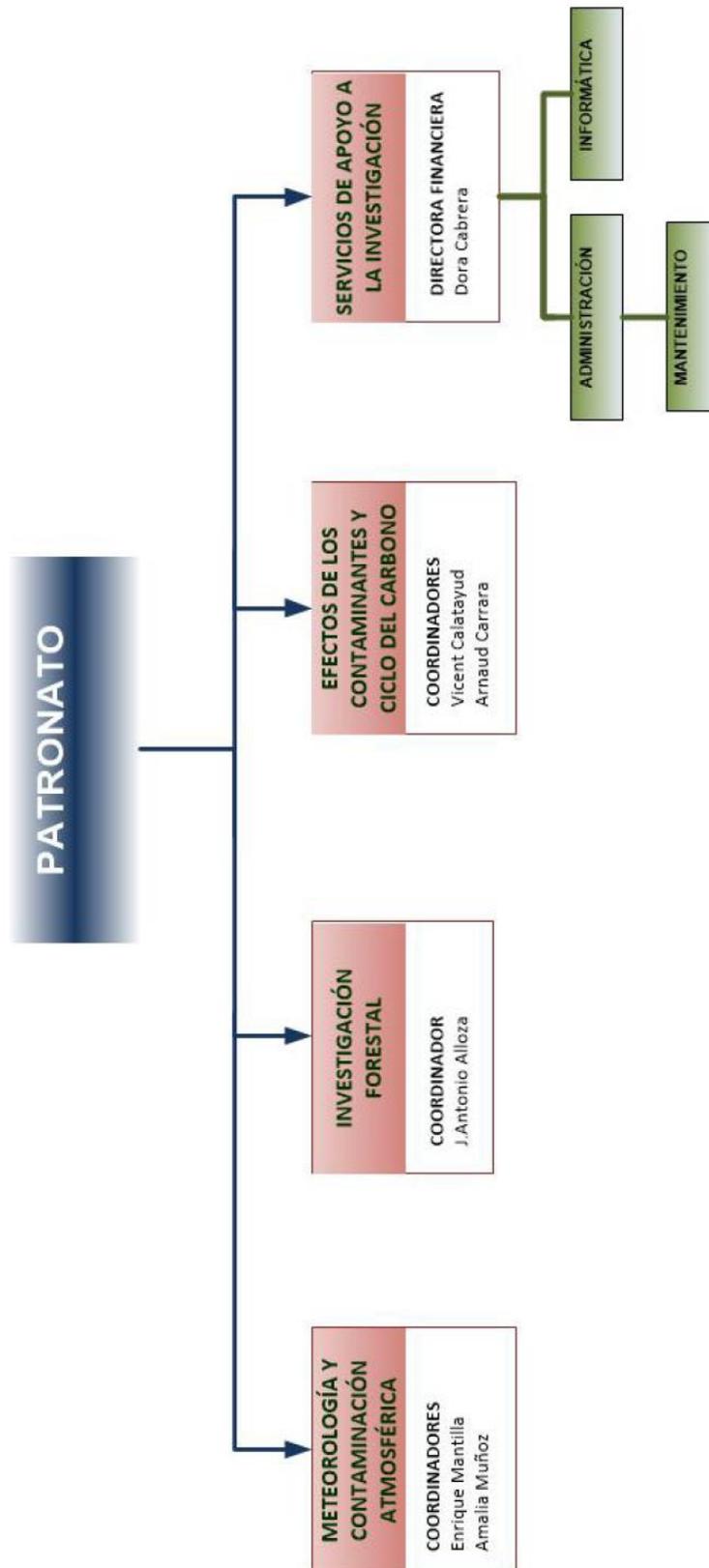
**Diego Marín Fabra.**

Director General de Prevención de Incendios Forestales.

**Rosa Menéndez López.**

Presidenta del Centro Superior de Investigaciones Científicas - CSIC.

## ORGANIZACIÓN



## **RECURSOS HUMANOS** (31 de diciembre de 2020)

---

### **PROGRAMA METEOROLOGÍA Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

**Coordinador Procedimientos y Servicios-** Mantilla Iglesias, Enrique

Pastor Guzmán, Fco. Juan

Valiente Pardo, José Antonio

Diéguez Rodríguez, José Jaime

**Coordinadora EUPHORE** - Muñoz Cintas, Amalia

Borrás García, Esther

Gómez Pérez, Tatiana

Ródenas García, Milagros

Vera Espallardó, Teresa

**Programa CIDEAGENT 2018**

Khodayar Pardo, Samira

Palao Barceló, Juan

Paredes Fortuny, Laura

**Proyecto IMAGINA-PROMETEO:**

Benetó Vallés, Pau

**Proyecto PERFECT LIFE:**

Calvete Bogo, Hector

**Proyecto CAPOX:**

Soler Moreno, Rubén

**Promoción de Empleo Joven:**

Moya Gutierrez, Patricia

**Proyecto APOSTD20**

Mouthair, Hassane

### **PROGRAMA EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES Y CICLO DEL CARBONO**

**Coordinador Efectos de los Contaminantes-** Calatayud Lorente, Vicent

**Coordinador Ciclo del Carbono** - Carrara, Arnaud

Gimeno Cólera, Cristina

López Jiménez, Ramón

Sanz Sánchez, Francisco

**Promoción de Empleo Joven:**

Añó Gosp, Josep

## **PROGRAMA INVESTIGACIÓN FORESTAL**

**Coordinador** - Alloza Millán, José Antonio

Santana Pastor, Víctor Manuel

Valdecantos Demá, Alejandro

Vilagrosa Carmona, Alberto

**Proyecto LIFE TECMINE:**

Turrión Cerrejón, Diana

**Promoción de Empleo Joven:**

Salesa Duro, David

**Subv. contratación personal investigador de carácter predoctoral - ACIF/2018:**

Sabater Blasco, Ana María

**Personal Técnico de Apoyo (PTA) 2019:**

Morcillo Juliá, Luna

## **ADMINISTRACIÓN - SERVICIOS GENERALES)**

**Direcc. Financiera** - Cabrera Avellá, Dora

Gil Ribes, Cristina

Valls Martí, Emilio

Zamora González, Pilar

**Mantenimiento** - Carreño Ridaura, Javier

**Informática** - Correa Ballester, Begoña

---

## **Investigadores Asesores sin Relación Laboral:**

**Director Honorífico:** Millán Muñoz, Millán

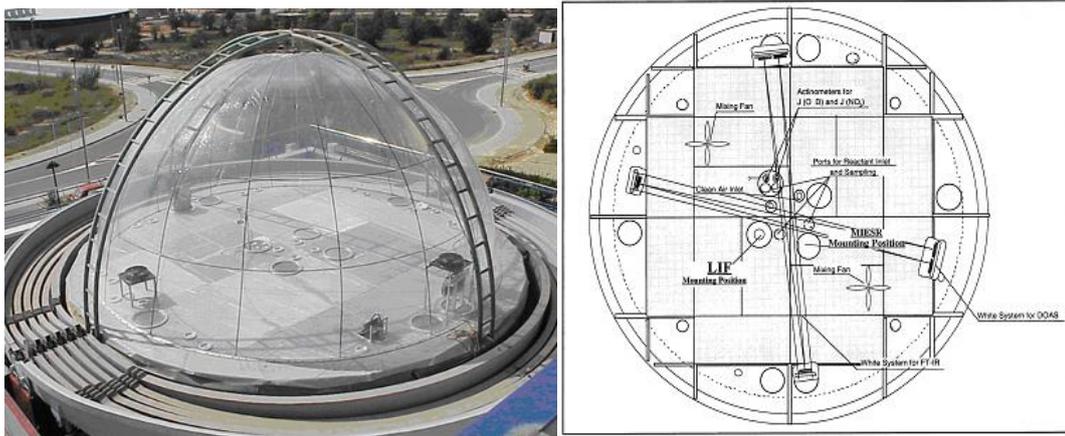
**Dirección Científica – Subdirector:** Vallejo Calzada, Ramón

## PATRIMONIO

Para el desarrollo de su actividad, el CEAM cuenta con las infraestructuras que se citan a continuación:

### ***Edificio sede del CEAM, distribuido en zonas de trabajo y las siguientes instalaciones:***

- **Laboratorio químico con capacidad para producir y analizar dosímetros pasivos:** Dotado con una cámara de aire 0 (aire seco filtrado, con concentraciones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y NH<sub>3</sub> de menos de 0,01 ppbv), en la que se mantiene un flujo constante impidiendo que se introduzca aire del exterior mientras se está trabajando. Un cromatógrafo iónico con muestreador automático, un espectrofotómetro, un ICP-OES con muestreador automático, un analizador de CHNS elemental y un digestor de microondas. Así como equipamiento complementario completo de laboratorio que incluye: una centrífuga, un valorador automático, conductímetro, pHmetro, etc.



- **Cámaras de simulación de “Smog” fotoquímico - EUPHORE:** Dos simuladores atmosféricos que consisten cada uno de ellos en una estructura semiesférica de 200 m<sup>3</sup>, hechas con láminas de Teflón de 125 μm de espesor. El suelo de las cámaras cuenta con un sistema de refrigeración para garantizar una temperatura adecuada, tanto del aire contenido en ellas como de los equipos de medida. Complementan los simuladores dos salas de máquinas equipadas cada una de ellas con un compresor y sistemas de filtrado para la purificación del aire que llena los simuladores. Los reactores están protegidos frente a situaciones meteorológicas adversas (lluvia y viento), que podrían romper el reactor, mediante una cúpula de protección. Esta cúpula está asociada a un sistema que controla la velocidad y magnitud del viento mediante una torre meteorológica situada en la parte superior del edificio del CEAM, para evitar la ruptura del Teflón durante los experimentos cuando el viento es fuerte.

Cada reactor está equipado con instrumentación para la medida de las concentraciones de los compuestos químicos y las condiciones químico-físicas del sistema:

- **Instrumentación analítica *in situ*:** Consiste en los sistemas ópticos integrados dentro de las cámaras: sistemas de espectroscopia infrarroja (2x FTIR) y visible-ultravioleta (DOAS). Espectro-radiómetro para medida de radiación solar. Además, dispone de un sistema LIF (Laser-Induced Fluorescence) para la medida *in situ* de los radicales OH y HO<sub>2</sub>.
  - **Instrumentación analítica *on-line*:** Son todos los instrumentos analíticos que toman directamente la muestra de las cámaras y realizan el análisis automático. Se incluyen los sistemas cromatográficos con diferentes detectores (GC-FID, GC-PID, GC-MS), dos espectrómetros de masas (PTRMS), uno de ellos de alta resolución, un espectrómetro de masas de alta resolución e ionización química (HR-CI-API-TOF-MS) y los analizadores químicos de ozono, NO, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, formaldehído (HCHO) y ácido nitroso (HONO). También se cuenta con analizadores de partículas que registran número, volumen y tamaño de las partículas (SMPS) y medidores de la concentración de las partículas (TEOM). También se dispone de dos calibradoras para la calibración de los monitores.
  - **Instrumentación analítica *off-line*:** En este grupo están los sistemas que, por sus características de análisis, necesitan tomar previamente la muestra mediante un sistema de muestreo y matriz adecuados a las propiedades del analito, para poder ser analizadas después. Dentro de este grupo están la cromatografía de líquidos (HPLC y LC-MS) con detectores de fluorescencia y visible, y la cromatografía gaseosa (GC-MS y GC-FID) para el análisis de muestras en fase gas y particulada. También se dispone de dos sistemas automáticos para el muestreo activo en campo de compuestos orgánicos volátiles y semivolátiles, mediante el uso de filtros y cartuchos.
  - **Instrumentación física.** Está formada por la instrumentación para la medida de parámetros físicos del sistema como son la temperatura, la humedad, la presión dentro de la cámara y los sistemas para la medida de la radiación solar (espectro-radiómetros).
- **Laboratorio químico para preparación de disolventes, síntesis orgánica, preparación de muestras, etc.**
  - **Taller mecánico:** dotado con un torno de precisión, una fresadora punteadora de torreta, un taladro automático de columna, sierra hidráulica automática, esmeriladora en columna con muelas para afilado de herramientas, un equipo compacto de soldadura semiautomática sistema MIG, un banco de trabajo con tornillo y panel para herramientas y una sierra circular de mesa, así como todas las

herramientas necesarias para el funcionamiento de esta maquinaria y demás herramienta auxiliar.

- **Laboratorio electrónico:** dotado con osciloscopio digital, generador de funciones, multímetro de laboratorio, estación de soldadura, fuente de alimentación regulable 0-30V y 3A, fuentes de tensión fija de 12Vdc y 7A, componentes electrónicos variados (resistencias, condensadores, potenciómetros, amplificadores, reguladores de tensión, ...).

- **Laboratorio de efectos y fisiología vegetal:** dotado con microscopio óptico y un estereomicroscopio para la caracterización de los efectos de los contaminantes. Para realizar medidas fisiológicas, se dispone de un sistema de fotosíntesis portátil (LI6400, IRGA), un fluorímetro (PAM 2500) y una cámara de Scholander para medir el potencial hídrico. Se dispone así mismo de una cámara de crecimiento de plantas (Fitotrón) con sistema de control de luz, humedad y temperatura, y un sistema de control de la concentración de ozono (analizadores de ozono, unidades de flujo másico y generadores de ozono), un espectrómetro de doble canal, un espectrofotómetro y un higrómetro. Un equipo TDL para realizar medidas de metano, de óxido nitroso o de amoníaco, a alta frecuencia (10 Hz), permitiendo medir flujos con el método eddy covariance. Molino de bolas para moler muestras vegetales.

- **Dos estaciones receptoras de datos de satélites meteorológicos:** el sistema HRPT/CHRPT proporciona datos de varios satélites de órbita polar y el sistema HRIT/LRIT Ingester que permite obtener los datos procedentes del satélite de órbita geoestacionaria MSG1. Esta antena está formada por un disco parabólico de 3 metros de diámetro con un feed lineal BPF y LNA.

- **Red informática:** multiplataforma en la que interactúan diferentes sistemas operativos (Windows y Linux), con más de 200 ordenadores conectados a la red. La web corporativa se aloja en los servidores de la Generalitat Valenciana.

También se dispone de dos servidores de máquinas virtuales, una de estas máquinas virtuales es servidor web y aloja las webs dinámicas que gestionan bases de datos (con php y mysql).

Hay tres servidores de archivos, dos de los cuales trabajan como Controladores de Dominio (ceam.es). Hay distintos equipos NAS para almacenamiento y copias de seguridad.

La conexión al exterior se ha mejorado, se realiza a través de **FTTH -Acceso Pppal 100Mbps, simétrico** con la Generalitat Valenciana. Existen otra conexión de Fibra Óptica (100 Mb), 16 IPs también fijas y públicas. Cuatro accesos para conexiones inalámbricas (Wi-Fi) restringidos por contraseña.

- **Clusters:** actualmente existen dos clusters de PC's que suman un total de 50 procesadores. Uno de ellos trabaja en operativo, y el otro lo hace en modo

diagnóstico para el estudio de fenómenos físicoquímicos de la atmósfera, como son precipitación, olas de calor, dispersión de contaminantes y fotoquímica.

- **Tres sistemas de computación de altas prestaciones (HPC):** el primero con un total de 8 procesadores Intel Xeon E5-2620v4 (de 8 núcleos por nodo, a 2,1 GHz), 4 discos de estado sólido (SSD SATA) de 960 GB cada uno y un total de 48 memorias RAM (32GB DDR4 de 2400MHz). El segundo con 4 Nodos de cálculo integrados en 1 máquina doble twin con fuente redundante de 2.000 W nivel Platinum, y ensamblados en una caja rack de 2U Supermicro 6018TP-HTTR. Cada nodo con dos procesadores XEON Broadwell E5-2630V4 a 2,2Ghz, diez cores (equivalente a 20 vías), de arquitectura x86-64, y 25MB de caché (2,5 MB por núcleo). Dos nodos maestros, cada uno de ellos, con 512 GB de RAM en 16 módulos de 32 GB y dos esclavos, cada uno de ellos, con 128 GB de RAM en 8 módulos de 16 GB. Cuatro discos SSD de 1 TB Micron 1100 y tres discos SSD 2TB Micron 1100 (calidad enterprise Server), 2 tarjetas de red 10GbaseT Intel X540 Ethernet cobre RJ-45 Full Duplex con arranque PXE y tarjeta de red IPMI control remoto KVM sobre LAN (KVM-IP). El tercer sistema, adquirido en 2020, cuenta con procesadores AMD EPYC 7552 48-Core Processor con 48 dual Cores, equivalentes a 96 Cores, en dos sockets que equivalen a 192 CPUs. Este sistema dispone además de 132 GB de memoria RAM y 1TB de HDD.

- **Servidor NAS de almacenamiento:** Se dispone de un servidor NAS de almacenamiento compuesto por 24 discos de 16TB montados en un esquema de RAID6 que proporcionan un espacio útil de almacenamiento de 320TB.

- **Periféricos:** se dispone de tres impresoras/copiadora/escáner digital láser color y un Plotter, todos conectados directamente a la red. Además de otros periféricos digitales como: Videoprojector 1200 lúmenes en la sala de conferencias y dos cámaras digitales.

- **Equipos para el cultivo y estudio de planta forestal, tanto en vivero como en el monte:** el CEAM cuenta con registradores de datos, un microscopio, un estereoscopio, un osmómetro, un equipo TDR para la medida de humedad del suelo en campo, un fluorímetro portátil y balanzas de precisión, GPSs, un equipo IRGA de medición de fotosíntesis, un equipo XY'LEM de medición de la arquitectura hidráulica, un digestor y un destilador con valorador automático. Una Bomba de Scholander para medir el potencial hídrico, varios pluviómetros portátiles y 3 sensores de PAR pequeños. Un desintegrador ultrasónico (marca Branson, modelo Sonifier 250) para estudios de suelos.

- **Área de calibración:** dotada de calibradoras multifunción, calibrador de procesos portátil, medidores de presión, temperatura y humedad, banco de calibración de instrumentos ópticos.

- **Biblioteca.**

- **EQUIPAMIENTO MÓVIL UBICADO EN EL CEAM.:**

- **Un Sistema de sondeos con globo cautivo:** Este sistema permite la realización de perfiles meteorológicos verticales, obteniendo información sobre tiempo, altura sobre nivel del mar, presión atmosférica, temperatura, humedad relativa, velocidad de viento y dirección de viento. También permite la medida de concentraciones de ozono.
- **Sistema duplicado de Sondeo con globo libre:** Este sistema permite la realización de perfiles meteorológicos verticales en la troposfera, obteniendo información sobre tiempo (UTC), altura sobre nivel del mar (m), presión (mb), temperatura (°C), punto rocío (°C), humedad relativa (%), velocidad de viento ( $m s^{-1}$ ) y dirección de viento (°), cada segundo.
- **3 sistemas móviles de respiración de suelo:** Sistema compuesto cada uno por 5 cubetas para medición de emisiones de  $CO_2$  en suelo (utilizando analizador de  $CO_2$  y  $H_2O$  LICOR LI6262 o LI840).
- **Sistema automático AIRCOA** para medida de concentraciones absoluta de  $CO_2$  con precisión de 0.5 ppm, preparado para funcionar de forma autónoma en sitios remotos.
- **Sistema autónomo móvil de Eddy Covariance completo:** Sistema formado por un anemómetro sónico R3-50 y un IRGA LI-7500 y los sensores meteorológicos básicos asociados (radiación, precipitaciones, humedad y temperatura del aire, windsonic 2D para viento, etc.) que permiten la medición de flujos de energía,  $CO_2$  y  $H_2O$  entre ecosistemas y atmosfera. El sistema cuenta con dataloggers y sistema de alimentación fotovoltaico
- **Unidad móvil:** el CEAM cuenta con una Unidad Móvil dotada con dos espectrómetros de correlación COSPEC V para la medida de masas contaminadas ( $SO_2$  y  $NO_2$ ) en altura. Permite conocer las concentraciones del contaminante sobre la vertical en continuo, según las trayectorias descritas por el vehículo (dotado de GPS), que pueden ser complementadas con analizadores convencionales en superficie ( $NO_x$ ,  $SO_2$ , etc.). La unidad móvil puede ser utilizada también para medir estacionada en puntos fijos.
- **1 monitores de  $SO_2$ :** susceptibles de medir en continuo concentraciones a nivel de superficie; 2 monitores de  $NO_x$  y 5 monitores de  $O_3$  susceptibles de

medir en continuo concentraciones a nivel de superficie.

- **2 calibradoras multigas** (con sendos generadores de aire cero); necesarias para llevar a cabo las tareas de mantenimiento y calibración de los equipos de medida.
- **1 monitor de NH<sub>3</sub> y dataloguer.**
- **1 calibrador de procesos portátil:** Equipo diseñado para la calibración y comprobación de las principales magnitudes eléctricas (tensión, corriente y resistencia) y de temperatura utilizado para el mantenimiento y calibración de la instrumentación del CEAM.
- **2 sistemas de muestreo activo:** Sistema de captación de compuestos orgánicos volátiles, y semivolátiles. Permiten el muestreo automático, y con varias réplicas y diferentes periodos de muestreo. Se pueden detectar más de 300 tipos de compuestos diferentes.

### **Instalaciones externas:**

- **Estaciones “torres de flujos”:** Estaciones de medida en continuo de los flujos de CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y energía entre ecosistemas y atmosfera por el método “*eddy covariance*”. Estas estaciones están localizadas en diversos ecosistemas de España y forman parte de la red mundial FLUXNET. Se dispone en 2020 de 5 estaciones operativas completas (Cortes de Pallás - Valencia; Moncada – Valencia; Sueca – Valencia; Val d’Alinya – Lérida; Majadas de Tiétar - Cáceres). Además de la instrumentación para medir los flujos (anemómetros sónicos 3D Gill R3-50 y analizadores de gases por infrarrojo LiCor LI-7500 o LI-7200), estas estaciones incluyen equipos para la medida continua de las siguientes variables meteorológicas y ambientales: temperatura y humedad del aire, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, precipitación, radiación solar (de onda larga y onda corta, incidente y reflejada, difusa), temperatura y contenido de agua en suelo, flujo de calor en el suelo. En algunas se dispone de sensores adicionales, como webcam, sensores ópticos multiespectrales para NDVI, o sistemas de perfil de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O en el aire. Todas las estaciones disponen de sistema de transmisión automática de datos basados en Modem 3G.
- **Red de parcelas forestales experimentales:** localizadas en la Comunidad Valenciana. Se realizan los muestreos y proyectos de investigación en curso.
- **1 estación de GNSS.** Sistema de geolocalización de alta resolución espacial Leica GR50 con antena AR20 y pantalla protectora.

- **1 estación de medida barométrica** de alta sensibilidad con cabezal de presión estática.
- **1 ceilómetro.** Sistema LIDAR para la determinación de la altura de base de nubes, la distribución vertical de aerosoles y la estimación de la altura de la capa de mezcla.
- **9 estaciones meteorológicas en emplazamientos fijos, a lo largo de la Comunidad Valenciana, y una estación transportable.** Las variables atmosféricas registradas de forma continua corresponden a la temperatura y humedad del aire a 1,5 m de altura, la velocidad y dirección del viento a 10 m de altura, la intensidad de la precipitación y la radiación solar global.

## INSTRUMENTOS INSTALADOS

### VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO



ANEMÓMETRO MECÁNICO  
(R.M. Young)



ANEMÓMETRO SÓNICO  
(Gill Instruments)

### RADIACIÓN SOLAR GLOBAL



PIRANÓMETRO CM3  
(Kipp&Zonen)



PIRANÓMETRO LI-200  
(LI-COR Biosciences)

### ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA



PLACA SOLAR ATERSA A-20J



BATERÍA ESTACIONARIA DE GEL SB12/60

### ALMACENAMIENTO DE DATOS



DATALOGGER CR-XXX  
(Campbell Scientific)



DATALOGGER ZENO 3200  
(Coastal Environmental Systems)

### PRECIPITACIÓN



PLUVIÓMETROS DE BALANCÍN  
(Davis Instruments)



(R.M. Young)



(ARG)

### TRANSMISIÓN COMUNICACIONES



MÓDEM (GSM & GPRS)

### TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA



PROTECTOR DE RADIACIÓN  
(R.M. Young)



SONDA HMP45  
(Vaisala Company)

# **ACTIVIDAD CIENTÍFICA**

## **ESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD**

---

La actividad del CEAM se articula en proyectos de investigación, los cuales se engloban en tres programas de investigación:

### **METEOROLOGÍA Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

ÁREA DE QUÍMICA ATMOSFÉRICA

ÁREA DE METEOROLOGÍA Y DINÁMICA DE CONTAMINANTES

### **PROGRAMA EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES Y CICLO DEL CARBONO**

### **PROGRAMA INVESTIGACIÓN FORESTAL**

## **PROGRAMA: METEOROLOGÍA Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

El programa realiza investigaciones para caracterizar fenómenos de la dinámica atmosférica, específicos y relevantes en el ámbito mediterráneo occidental y con implicación sobre el medio ambiente. Las investigaciones en curso se centran en:

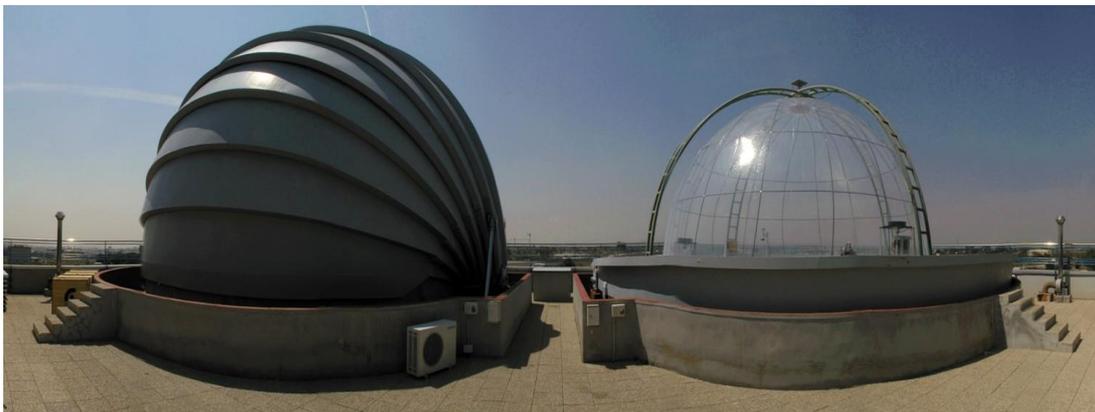
- Procesos a los que se ven sometidos los contaminantes desde su emisión a la atmósfera, con efectos sobre la salud humana como sobre las comunidades vegetales.
- Episodios meteorológicos extremos que conducen a situaciones de riesgo (precipitaciones intensas, olas de frío y de calor, inundaciones y sequías o condiciones de peligro de incendios forestales).
- Evaluación de la respuesta potencial del sistema atmosférico en un contexto de gran sensibilidad por el cambio climático, con especial atención a las consecuencias que pudiesen ocasionar sobre el ciclo hídrico.

Las actividades se agrupan en dos grandes áreas, *Química Atmosférica* y *Meteorología y Dinámica de Contaminantes*.

### **ÁREA DE QUÍMICA ATMOSFÉRICA**

Se estudian las reacciones químicas de los contaminantes en el aire, para lo que se cuenta con las instalaciones singulares de las cámaras EUPHORE.

EUPHORE es una de las mayores instalaciones de investigación fotoquímica de Europa, con una destacable infraestructura analítica dedicada a la investigación de procesos atmosféricos. Fue creada para proporcionar a los científicos atmosféricos, tanto europeos como del resto del mundo, una plataforma en la que poder abordar los problemas medioambientales relacionados con la química de los contaminantes en la troposfera.



*Simuladores atmosféricos EUPHORE.*

Gracias a simuladores fotoquímicos como EUPHORE, se pueden abordar investigaciones sobre reacciones que ocurren en el complejo sistema de la atmósfera para obtener datos cinéticos detallados e información sobre los productos de degradación. La finalidad es, pues, poder utilizar tales datos que son aplicados en modelización y nos permiten entender mejor los procesos que tienen lugar en la atmósfera.

## *Transformaciones químicas en la troposfera*

### *Pesticidas*

EUPHORE es el grupo coordinador del proyecto europeo PERFECT LIFE <https://perfectlifeproject.eu/>, en el que participan 7 socios más. Este proyecto tiene por objetivo reducir la contaminación atmosférica por pesticidas y sus metabolitos asociados, mediante el desarrollo de herramientas que permitan ajustar las dosis y mejorar las técnicas de aplicación. Igualmente, el proyecto contempla desarrollar una nueva tecnología ultrarrápida, sensible y de alta resolución para el análisis de pesticidas.

Durante 2020 junto con IVIA y FISABIO se llevaron a cabo dos experimentos en campos de naranjos para evaluar las diferencias entre aplicaciones convencionales y optimizadas, en términos de; por un lado, pérdidas “off-target” (fuera del objetivo), que incluyen pérdidas al suelo y por deriva; y, por otro lado, de exposición dérmica de operadores y transeúntes. Las aplicaciones convencionales se basaron en las aplicaciones habituales realizadas en la explotación, siguiendo las indicaciones de sus técnicos. Las aplicaciones optimizadas se basaron en la herramienta CitrusVol OVRA desarrollada por IVIA para calcular el volumen de caldo óptimo, así como en el uso de técnicas SDRT como las boquillas de baja deriva. Además, el resto de parámetros operativos se eligieron en base a buenas prácticas agrícolas (velocidad de avance, presión de trabajo, número de boquillas abiertas, tamaño de boquillas, velocidad de flujo de aire y posición de los deflectores).

Además, las evaluaciones se realizaron tanto directamente, midiendo el pesticida y sus metabolitos tanto en el aire, como en la orina de los operadores y voluntarios que participaron como transeúntes; e indirectamente, midiendo el depósito de pesticidas mediante colectores artificiales instalados en las diferentes superficies de estudio (vegetación, suelo, aire, operadores y transeúntes). Las evaluaciones directas permiten una medición real, pero necesitan equipos especializados y costosos, y dan una resolución muy baja en el espacio. En cambio, las evaluaciones indirectas permiten una mayor resolución, no requieren equipos especializados, y necesitan materiales más baratos. El objetivo final también es evaluar la relación entre medidas directas e indirectas y validar estas últimas.

La finca donde se realizaron los experimentos fue “La Masía El Palmeral” (parte de las fincas de Villa Res S.A.), que se encuentra en El Puig (provincia de Valencia, España) (39°36'33.3"N; 0°21'13.8"W), una zona con un clima típico mediterráneo. La finca

cuenta con un conjunto extenso y disperso de parcelas de cítricos. Dos de ellas se utilizaron en los ensayos, una para evaluar la exposición y otra para evaluar las pérdidas “off-target” . Para evitar la contaminación cruzada entre tratamientos en las muestras de aire, operadores y transeúntes, la aplicación de cada tratamiento se realizó en días diferentes con condiciones climáticas similares, y a primera hora de la mañana para evitar altas velocidades de viento.

En la Figura EUPH-1 se muestra la realización de experimentos, la determinación de las pérdidas de productos fitosanitarios por deriva (pérdida de productos al aire y al suelo), mediante la comparación de técnicas convencionales de aplicación y mediante el uso de técnicas y herramientas optimizadas que se desarrollarán a lo largo del proyecto, y determinación de la exposición de productos fitosanitarios en operarios y “paseantes”. Para la exposición dérmica se emplearon maniquíes, mientras que, para la exposición por otros medios, se tomaron muestras biológicas de operadores y técnicos.



Figura EUPH-1. Equipos y materiales utilizados para las evaluaciones directas (arriba), las evaluaciones indirectas (abajo izquierda), y las propias aplicaciones (abajo derecha).

### Proyectos relacionados

- *PERFECT LIFE: Pesticide Reduction using Friendly and Environmentally Controlled Technologies. LIFE17 ENV/ES/000205.*

### *Degradación de compuestos biogénicos y antropogénicos. Determinación de la capacidad oxidativa.*

Durante el 2020, se han realizado experimentos para estudiar como varía la capacidad oxidativa de la atmósfera en función de la disminución o aumento de ciertos contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NOx), que se emiten en todos los procesos de combustión, incluidas calefacciones y motores de vehículos. Se pretende obtener una visión más global de los mecanismos que influyen en los procesos químicos atmosféricos y, por tanto, en la formación de contaminantes secundarios, como por ejemplo el ozono y los aerosoles. Para la realización de los experimentos se ha contado con la colaboración de la Universidad Politécnica de Madrid, la cual nos ha proporcionado los escenarios de partida e inventario de emisiones, y por tanto de una mezcla de contaminantes atmosféricos tanto de la ciudad de Madrid, como de la de Valencia y tanto en periodos de alta contaminación, como de baja contaminación.

Estos experimentos se han llevado a cabo el marco de los proyecto de investigación del plan nacional CAPOX, y del proyecto IMAGINA de la GVA para grupos de investigación de excelencia. Por tanto, se pretende partir de unas condiciones de concentraciones base de diferentes compuestos volátiles orgánicos (COVs) y de NOx, representativas de las dos ciudades de estudio y ver cómo las variaciones pueden afectar la producción de diferentes radicales y contaminantes.

### *Proyectos relacionados*

- *EUROCHAMP 2020 (Atmospheric Simulation Chambers Research Infrastructure EUROCHAMP-2020: looking beyond 2020), del programa Horizon 2020. GA: No 730997.*
- *ACTRIS ERIC (implementation phase). Aerosol, Clouds, and Trace Gases Research Infrastructure) (<http://actris2.nilu.no/>)*
- *CAPOX (Analysis of emission-driven changes in the oxidation capacity of the atmosphere over Europe. RTI2018-097768-B-C21 PLAN NACIONAL DE I+D+i*
- *IMAGINA (Impactos del cambio global en la Cuenca Mediterránea Occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales). PROYECTOS DE I+D+i PARA GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA PROMETEO. PROMETEU/2019/110*

### *Aplicaciones: Explotación externa*

Las cámaras EUPHORE permiten realizar estudios en condiciones atmosféricas que se aproximan a las reales. Tienen alta versatilidad sobre los compuestos o mezclas a estudiar y sobre los experimentos a realizar. Desde su puesta en funcionamiento, un objetivo de las cámaras EUPHORE es facilitar su utilización por grupos de investigación en Química Atmosférica internacionales, con el asesoramiento y participación del equipo CEAM.

### *Integración en redes internacionales*

La instalación EUPHORE participa, junto a otras dieciséis cámaras de simulación atmosférica europeas, en el proyecto de infraestructuras para investigación EUROCHAMP-2020 (Atmospheric simulation chambers research infrastructure; <http://www.eurochamp.org>, del programa Horizon 20200 y junto a más de 100 instituciones europeas en la infraestructura europea ACTRIS (<https://www.actris.eu/>).

ACTRIS es una infraestructura de investigación atmosférica distribuida por el continente europeo, cuya misión es facilitar el estudio de constituyentes atmosféricos con gran impacto sobre la calidad del aire, la meteorología y el clima, tal y como son los aerosoles, nubes y gases traza. Estos componentes tienen una vida media corta en la atmósfera (entre horas y meses) y presentan una distribución no homogénea. Además, se trata de componentes que interactúan mediante procesos que aún requieren mayor estudio.

Entre los objetivos de esta iniciativa se incluyen el desarrollo de protocolos innovadores sobre la contaminación del aire y sus relaciones con el clima, armonizar buenas prácticas, mejorar la interoperabilidad de las plataformas y facilitar el acceso y los datos producidos a una amplia gama de usuarios. El consorcio también pretende la cooperación con empresas del sector privado para explotar el potencial de innovación de la infraestructura, apoyando el desarrollo de instrumentos científicos, tecnologías de sensores o materiales descontaminantes.

Durante 2020, se han realizado actividades de preparación de documentación que permita el acceso a la infraestructura por medio de actividades transnacionales a través de una oficina única para toda Europa. Por otro lado, en el marco de ACTRIS se ha solicitado un proyecto H2020 en los que participan 34 de las instituciones que componen ACTRIS, el cual ha sido valorado positivamente por la Comisión, y se espera se ponga en marcha en abril de 2021

### *Proyectos relacionados*

- *EUROCHAMP 2020 (Atmospheric Simulation Chambers Research Infrastructure EUROCHAMP-2020: looking beyond 2020), del programa Horizon 2020. GA: No 730997.*
- *ACTRIS IMP ("Implementation phase" of European Research Infrastructure for the observation of Aerosol, Clouds, and Trace gases)*
- *Red de Excelencia ACTRIS-España. CGL2017-90884-REDT*
- *Acción COST 17136*

### *Otras campañas de medidas externas*

- En colaboración con el área Meteorología y Dinámica de contaminantes, se han llevado a cabo medidas de calidad del aire en el entorno del área metropolitana de la ciudad de Valencia. Se continúa con los estudios previos empleando dosímetros pasivos de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y compuestos orgánicos volátiles (VOCs).
- Medidas de calidad del aire para estudiar los efectos de la peatonalización de la plaza del Ayuntamiento de Valencia y de la Plaza de la Reina.

- Colaboración con el Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC) para realizar la determinación analítica de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) y compuestos volátiles oxigenados (OVOCs) en Castilla y Leon, y en Castellón.
- Evaluación de la reducción de óxidos de nitrógenos al emplear materiales fotocatalíticos en los suelos de los parques en Murcia. Para ello, se diseñó un mapa de concentración empleando dosímetros pasivos de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), en 20 localizaciones en el entorno de plaza Santa Isabel de Murcia.

#### *Proyectos relacionados*

- *Medidas de calidad del aire complementarias a la R.V.V.C.C.A. en el entorno del área metropolitana de la ciudad de Valencia (interno).*
- *Medidas de calidad del aire complementarias a la R.V.V.C.C.A. en el entorno de la plaza del Ayuntamiento y plaza de la Reina de la ciudad de Valencia (interno).*
- *Medidas de calidad del aire para evaluar la reducción de óxidos de nitrógenos al emplear materiales fotocatalíticos en los suelos de los parques en Murcia.*

## ÁREA DE METEOROLOGÍA Y DINÁMICA DE CONTAMINANTES

Los trabajos en esta área se centran en el estudio de los procesos meteorológicos característicos del Mediterráneo y en los problemas relacionados con la dinámica y dispersión atmosférica de los contaminantes. Por lo tanto, los diferentes proyectos desarrollados a lo largo del 2020 se centran en estas dos grandes líneas de trabajo.

- 1- Vigilancia, diagnóstico y evaluación del impacto de los contaminantes en el medio ambiente, considerando los procesos dispersivos/transformadores a los que se ven sometidos desde su emisión a la atmósfera.
- 2- Investigación de los procesos meteorológicos que conducen a episodios extremos con situaciones de riesgo (precipitaciones intensas, olas de frío y de calor, inundaciones y sequías o condiciones de peligro de incendios forestales).

### *Apoyo a la gestión de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica (RVVCCA).*

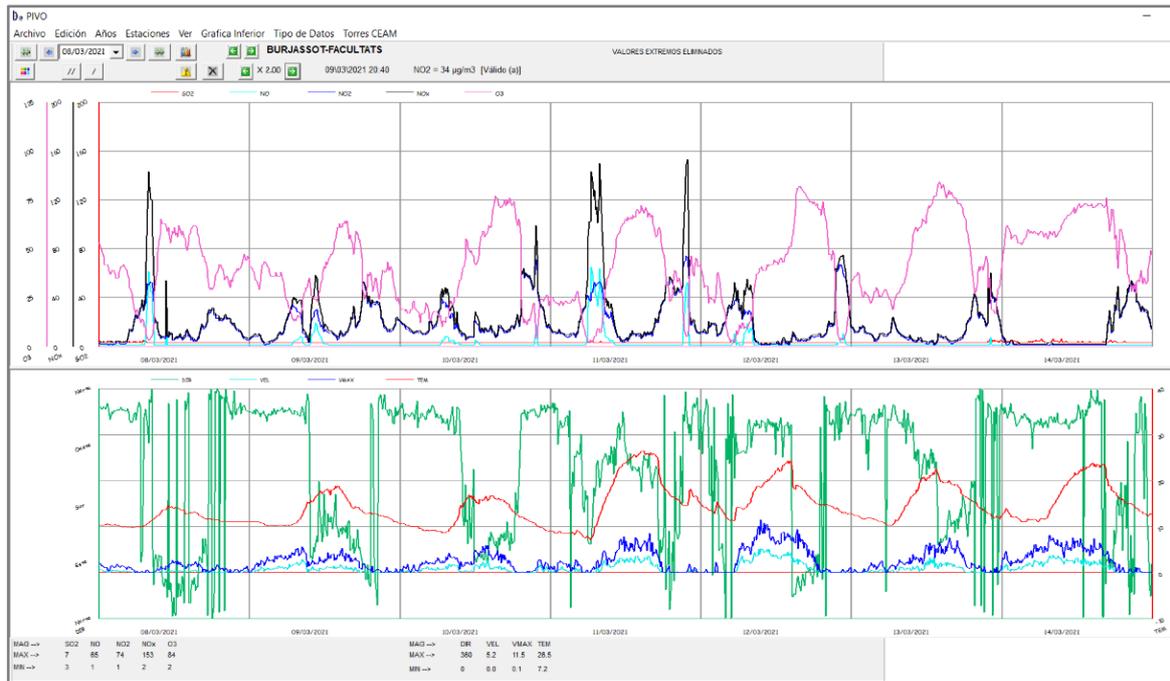
Las redes de vigilancia constituyen la herramienta de diagnóstico con que habitualmente cuentan los responsables de la gestión ambiental para el cumplimiento de las exigencias normativas. Además, estas redes constituyen una fuente de información experimental sobre la dinámica de contaminantes.

La abundante información de campo que generan estas redes constituye per se un objeto primordial de dedicación, con el fin de asegurar un óptimo mantenimiento y una adecuada calidad de las medidas, como condición previa a su apropiada utilización en las políticas medioambientales.

Las actividades en esta línea se centran en varios tipos de acciones.

- Validación semanal y emisión de informes: Anulación de los datos que no presentan la calidad mínima requerida, y aviso de incidencias que dan lugar a registros anómalos.
- Mantenimiento/actualización continuada del software desarrollado por el CEAM para las tareas de validación (interfaz gráfica de análisis de datos).
- Elaboración de informe mensual con los estadísticos principales y los datos de cobertura, del periodo mensual y del periodo anual transcurrido.
- Optimización continuada de la RVVCCA: Revisión de la configuración de la red, propuestas de optimización, documentación de emplazamientos, etc.

Durante el ejercicio 2020 se ha concluido la 2ª fase de la revisión del estado de la red iniciada en el año anterior. Se ha elaborado la documentación (fichas descriptivas) de cada uno de los emplazamientos de medida de la red en relación con el cumplimiento de los criterios establecidos en la legislación.



**CEAM**  
CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL MEDITERRANEO

**INFORME DE VALIDACIÓ**  
DADES DE LA XARXA DE VIGILÀNCIA DE LA QUALITAT DE L'AIRE – UVI DE LA COMUNITAT VALENCIANA

ANY: 2020

REFERÈNCIA: GRECA-IVAL 50/20    DATA: 15/12/2020    Preparat per la F. CEAM (Cristina Gimeno, J.Jaime Diéguez)

PERÍODE: 07/12/2020 - 13/12/2020

**AVISOS REITERATS:**  
Sensors a revisar:

**Buñol-CMX :**  
[ GRAL ] Molt pocs dades disponibles, se succeeixen les interrupcions en la sèrie amb buits de dia i mig de duració des del 7/12. Data primer avís: 10/12.

**Burriana :**  
[ PLU ] Els mantenen els registres normalment alts freqüents des del 5/12, actuació tècnica del 11/12 sense efecte aparent. Data primer avís: 1/12. DADES ANUL-LADES.

**Ermita :**  
[ NOx ] Línies base desplaçades (NO=5, NO2= 8 i NOx= 16 ug/m3). Data primer avís: 10/12. DADES PENDENTS DE VALIDAR

**Naza-Met :**  
[ GRAL ] Sense dades des del 4/11, encara que suposadament s'han recuperat les comunicacions des del 11/12, les dades no estan disponibles.

**Pla :**  
[ BTx ] Els tres compostos amb registre pla en la línia base, actuació tècnica del 11/12 sense efecte aparent. Data primer avís: 10/12. DADES PENDENTS DE VALIDAR.

**AVISOS:**  
Sensors a revisar:

**APV-Ponent :**  
[ SO2 ] Registre pla en la línia base des del 4/12. DADES PENDENTS DE VALIDAR.

**Benidorm :**  
[ PRE ] Sensor inestable. Pauta anòmla des de 8/12. DADES ANUL-LADES

**Benigànim :**  
[ O3 ] Soroll d'alta freqüència acoblat al senyal, i línia base desplaçada en 8 µg/m³. DADES PENDENTS DE VALIDAR.

**Grau :**  
[ O3 ] Aparent desplaçament negatiu del senyal. Llargs períodes de registres nocturns =0, i màxims per davall de la resta d'estacions de la plana. DADES PENDENTS DE VALIDAR.

**Patronat :**  
[ O3 ] Aparent desplaçament positiu del senyal. No baixa de 8 µg/m³ i els màxims estan per damunt que Grau o Ermita. DADES PENDENTS DE VALIDAR.

**Villar :**  
[ VMAX ] Senyal limitat a 15 m/s. PERÍODES ANUL-LATS.

**ESTACIONES R.V.V.C.C.A.**      ZONA: ES1008

NOMBRE: VILLAR DEL ARZOBISPO      COD NACIONAL: 46258001      COD EUROPEO: ES1671A

ENTORNO: RURAL      TIPO: FONDO      FECHA ALTA: 09/11/2007

MUNICIPIO: VILLAR DEL ARZOBISPO      DIRECCIÓN: Parcela 248, Polígono 3 (junto bombeo del canal aguas potables)

Nº VARIABLES: 16

SO2  PM1  PM25d   
 CD  PM25  PM10d   
 NO  PM10  Pb   
 NO2  C7H8  As   
 NOx  C6H6  Cd   
 O3  C8H10  Ni   
 MET  B(a)P

LAT: 39.70801°    LONG: -0.83204°    ALT (m): 418

**OBJETIVO PROTECCIÓN**  
 SALUD HUMANA     VEGETACIÓN     AMBAS

**OTROS OBJETIVOS**  
 Vigilancia fuentes puntuales     Otros     No

**FUENTE**  
 ESTUDIOS PREVIOS:

**COND. MACROIMPLANTACIÓN (A.III: SO2,NOx,PMs...)**  
 Protección Salud Humana  
 Áreas de máximas concentraciones  
 Otras áreas represent. de la exp. de la pobl.

**Protección ecosistemas y vegetación**  
 Distancia a Aglomeración (>20 km)   
 Dist. a Edif./Ind./Carreteras (>5 km)

**COND MACROIMPLANTACIÓN (A.I: O3)**  
 En una área de cultivos y ecosistemas naturales. A sotavento y cierta distancia de emisiones máximas en condiciones favorables a la formación de ozono.

**SATISFACE CONDICIONES MACROIMPLANTACIÓN**  
 SI     No

**CONDICIONES MICROIMPLANTACIÓN**  
 Obstáculos / Restricción de flujo   
 Altura del toma muestra (1,5 - 4 m)   
 Influencia de emisiones sin mezclar   
**Emplazamientos de tráfico:**  
 Dist. a borde cruce ppal. (>25 m)   
 Dist. a borde acera (< 10 m)

**SATISFACE CONDICIONES MICROIMPLANTACIÓN**  
 SI     Requiere adecuación

**DESCRIPCIÓN**  
 Emplazamiento rural a 2,3 km. al sur de Villar (3.550 hab), en un entorno de cultivo de viñedos y olivos, además de almendro y otros frutales. La estación se encuentra en el centro del valle del Turia, a unos 50 km al NO de la costa, y de la aglomeración de L'Horta, y a otros tantos al SE del Rincón de Ademuz, el territorio más interior del valle en la CV. Se trata de un punto estratégico no solo para la vigilancia de la calidad del aire en la zona, sino también para la caracterización de la dinámica de contaminantes en la CV, caracterizada por el predominio del régimen de brisas que durante el día transporta las emisiones costeras hacia el interior, con mayor alcance en los meses de primavera y verano. En esta época del año, este punto, a sotavento de la mayor aglomeración de la CV, y habitualmente registra niveles muy bajos de contaminantes primarios, pero con frecuencia concentraciones de los productos secundarios como el ozono por encima de los valores objetivo establecidos. Ocasionalmente se registran niveles significativos de material particulado con vientos de componente N y ESE, en ambos casos presumiblemente de origen local, y al menos los de procedencia ESE no afectarían a la población.

Figura DIN-1. La red valenciana de vigilancia y control de la calidad del aire comporta la gestión y validación de un elevado número de medidas de diferentes contaminantes y variables meteorológicas en todo el territorio de la C.V. Igualmente requiere de documentación actualizada de las zonas y los puntos de medida que muestre que la configuración de la red se adecua a los criterios establecidos en la legislación.

**Proyectos relacionados**

- Evaluación de la incidencia de las emisiones procedentes de la central de ciclo combinado de Castellón en su entorno de potencial influencia. IBERDROLA GENERACIÓN TÉRMICA.

## *Apoyo a la gestión de la Red Vigilancia de la Contaminación Atmosférica del puerto de Valencia.*

Siendo la actividad portuaria en Valencia, por su dimensión y proximidad al casco urbano, un foco potencial de contribución a los niveles de contaminación ambiente a los que se ve sometida la población, resulta necesaria una vigilancia específica que tenga en cuenta la diversidad y distribución de las infraestructuras que comporta. En un estudio preliminar, se analizaron los factores condicionantes del potencial impacto por vía atmosférica de las actividades portuarias, esto es, el régimen de vientos dominantes y la distribución de la actividad en ambas instalaciones portuarias (con la configuración actual de ambas instalaciones), proponiéndose sendos emplazamientos para dos estaciones de medida de la calidad del aire, uno en el recinto del puerto de Valencia y otro en el del puerto de Sagunto, de manera que se mejore la vigilancia de la calidad del aire en ambas instalaciones.



*Figura DIN-2. Rosas de viento representativas de la aerología de la zona y propuesta de posibles emplazamientos para las dos nuevas estaciones de medidas de la calidad del aire del Puerto de Valencia*

### *Proyectos relacionados*

- *Propuestas de emplazamientos para dos estaciones automáticas de medida de la calidad del aire en los puertos de Valencia y Sagunto. Fundación Valenciaport.*

### *Sistema de vigilancia de radiación ultravioleta (UV) en la Comunidad Valenciana.*

Se ha continuado con la predicción numérica de la radiación UV, generándose previsiones diarias del índice de radiación en la Comunidad Valenciana para los tres días siguientes, cuyos resultados se exponen en la página web CEAMET (donde también se puede encontrar información adicional sobre la naturaleza de la radiación UV, sus efectos sobre el hombre y algunas medidas de prevención).

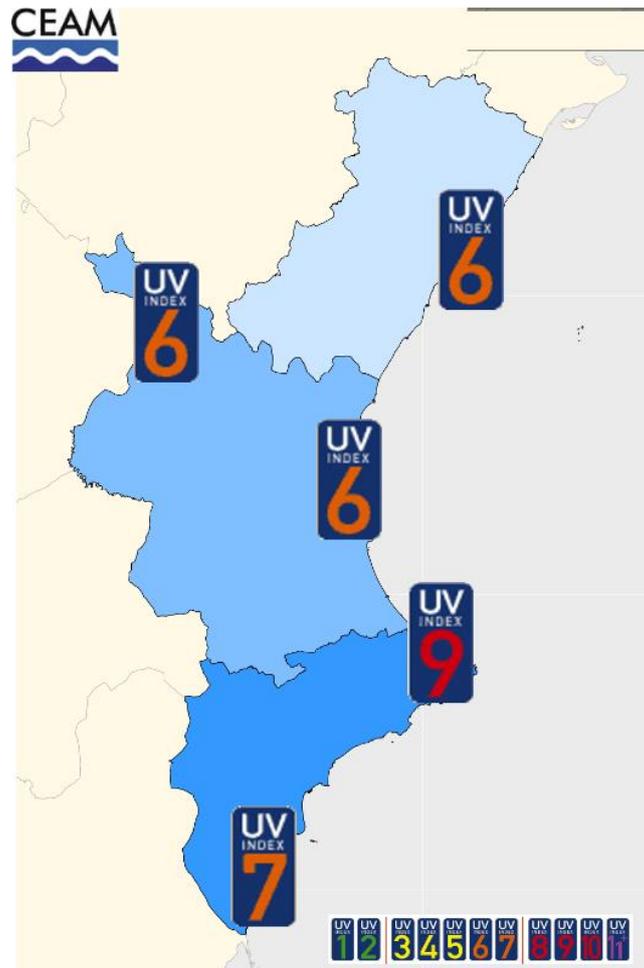


Figura DIN-3. Salida tipo de la predicción diaria del índice UV para cada provincia de la Comunidad (con referencia a su escala de cinco categorías: 'bajo', 'moderado', 'alto', 'muy alto' y 'extremo').

### *Vigilancia y control de la contaminación del aire.*

#### *Ozono troposférico.*

En su edición vigesimoprimera, se desarrolló a lo largo de buena parte del año pasado el programa de vigilancia de la contaminación por ozono troposférico en la Comunidad Valenciana, PREVIOZONO 2020, suscitado inicialmente por el requerimiento legal de vigilar e informar a la población sobre los niveles de contaminantes a los que se ve sometida, establecidos en el RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. La propia naturaleza de este contaminante secundario exige una

aproximación científica, fuera de protocolos predefinidos. Se llevan a cabo trabajos encaminados a documentar, profundizar y caracterizar la contaminación por ozono en la Comunitat Valenciana, incidiendo en aquellos factores clave que la diferencian de otros comportamientos típicos del norte de Europa.

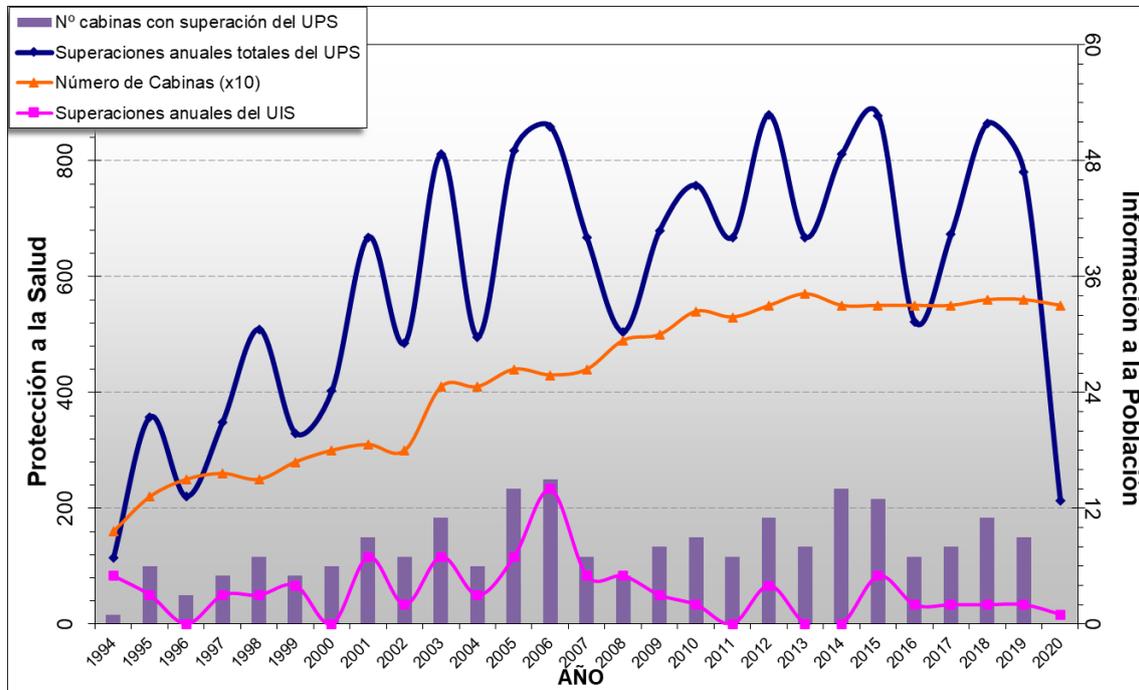


Figura DIN-4. Evolución anual de los parámetros de control legal de la contaminación por ozono; se indica el número total de superación de los diferentes parámetros UPS (nivel de 120 mg/m<sup>3</sup> como máximo diario de los promedios octohorarios) y UIS (nivel de 180 mg/m<sup>3</sup> como máximo diario de los promedios horarios) en el conjunto de la RVVCCA (adicionalmente se muestra el número de estaciones de medida de ozono y en forma de barras el número de aquellas que alcanzaron alguna superación del UPS). Apréciase la notable reducción sucedida en el año 2020.

En este ámbito también se realizaron estudios relacionados con la contaminación por ozono en otros ámbitos geográficos.

- Participación en la campaña experimental del proyecto de investigación sobre Episodios de contaminación por ozono en el Valle del Mijares en la Comunidad Valenciana que, bajo la dirección del CSIC, se elaboró para el Ministerio para la Transición Ecológica.
- Elaboración de un estudio de los niveles de ozono en la Comunidad Valenciana, como base para la elaboración de un plan de mejora de la calidad del aire para la reducción de dichos niveles. Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica

### Referencias

- <http://agroambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/informes>

### *Contaminación urbana en la ciudad de Valencia.*

En el ámbito de la calidad del aire en el entorno de la ciudad de Valencia, se realizaron nuevos muestreos de NO<sub>2</sub>, producto principalmente de las emisiones del tráfico rodado y fuertemente modulado por las condiciones meteorológicas. El año 2020 resultó altamente anómalo debido a la fuerte distorsión introducida por las consecuencias sociales de la pandemia del COVID19, con una incidencia notable sobre los niveles de contaminación ambiente derivados de la disminución de la actividad industrial y, especialmente en el contexto urbano, de la movilidad general.

Estos muestreos se realizan con alta resolución espacial (soportada principalmente por medidas dosimétricas) y contribuyen a la documentación histórica del comportamiento de este contaminante en el complejo entramado urbano de la ciudad.

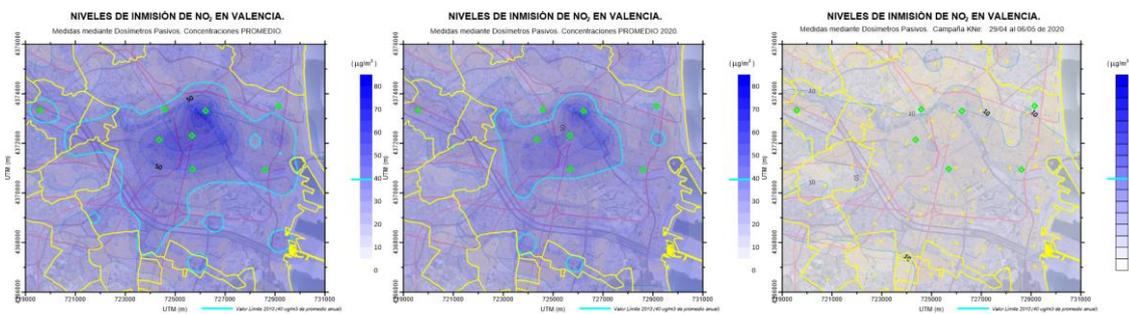


Figura DIN-5. Distribución espacial de los niveles de concentración media de dióxido de nitrógeno históricos en la ciudad (izquierda) frente a los promedios registrados durante las campañas dosimétricas del año 2020 (centro) y los obtenidos en uno de los muestreos en condiciones de alto confinamiento (derecha), donde se aprecia la reducción general de las concentraciones ambiente.

### *Referencias*

- <http://agroambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/campanas-de-dosimetria>

### *Monitorización y evaluación del estado actual de la calidad del aire en el ámbito de potencial influencia de las modificaciones en el tránsito viario por la Calle de la Paz, Plaza de la Reina y Plaza del Ayuntamiento de Valencia.*

Se concluyó durante el ejercicio 2020 otro proyecto destinado a valorar el efecto en el medio ambiente atmosférico de cambios en el trazado circulatorio y restricciones al tráfico rodado en la ciudad de Valencia. En un entorno complejo como es el tramado urbano de la ciudad, se diseñó un programa específico de medidas intensivas de calidad del aire mediante el uso de captadores pasivos con el objetivo de contrastar los valores ambiente existentes antes y después de las actuaciones, y evaluar la existencia de cambios significativos en los niveles de contaminación atmosférica.

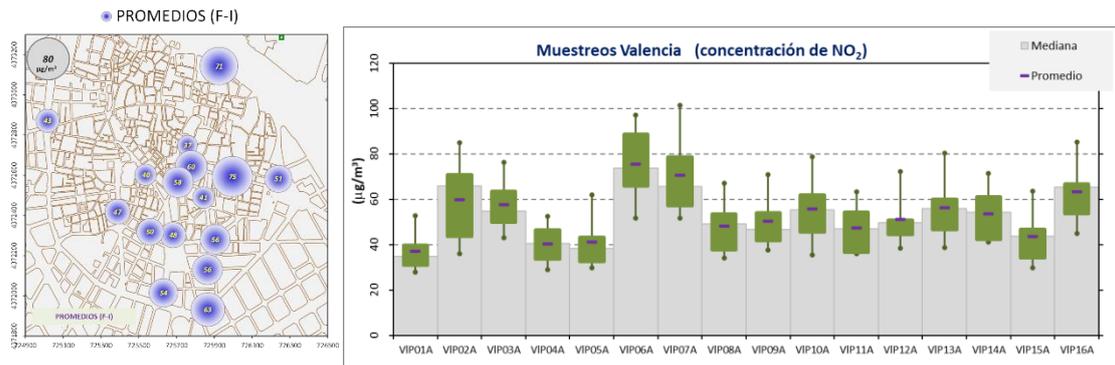


Figura DIN-6. Distribución en el entorno urbano de los niveles medios de concentración de dióxido de nitrógeno obtenidos en la red de muestreo desplegada representativos de la situación previa (izquierda), sin actuaciones sobre el tráfico y ejemplo de la variabilidad de las medidas en los diferentes emplazamientos (derecha: se representan mediante las cajas los percentiles 95, 75, 25 y 5 sucesivamente)

En la mayoría de los casos las actuaciones pasan por una reducción de las emisiones, por disminución de las tasas de emisión de las fuentes o por limitación del número de aquellas. En el caso de los contaminantes originados por el tráfico rodado cabe contemplar una tercera vía intermedia, que sería la reordenación de la circulación viaria, evitando congestiones, puntos negros, tráfico en zonas especialmente mal ventiladas, etc. El desarrollo de este proyecto permitirá apoyar, con información contrastada, la tercera vía de actuación en la lucha contra la contaminación.

### Proyectos relacionados

- *Monitorización y evaluación del estado actual de la calidad del aire en el ámbito de potencial influencia de las modificaciones en el tránsito viario por la calle de la Paz, Plaza de la Reina y Plaza del Ayuntamiento de Valencia. Proyecto financiado por el Ayuntamiento de Valencia.*

### Pronóstico del riesgo ambiental de la quema de la paja del arroz.

Durante el periodo de quemas de la paja del arroz se desarrolló durante la campaña 2020 el programa de vigilancia en tiempo real en los campos de cultivo alrededor de la Albufera de Valencia. En el proyecto se aplican resultados de modelización y registros meteorológicos y de contaminación en tiempo real, con objeto de predecir el riesgo potencial de la generación de emisiones por las quemas de paja debido a los factores meteorológicos.

Para facilitar la difusión de los resultados se ha actualizado la aplicación para dispositivos móviles (QUEPAR) que permite disponer de información útil y de calidad para todo el público interesado.

El proyecto supuso la instalación de una nueva torre meteorológica en el entorno de los arrozales del parque natural de la Albufera, operativa ininterrumpidamente desde enero de 2020.

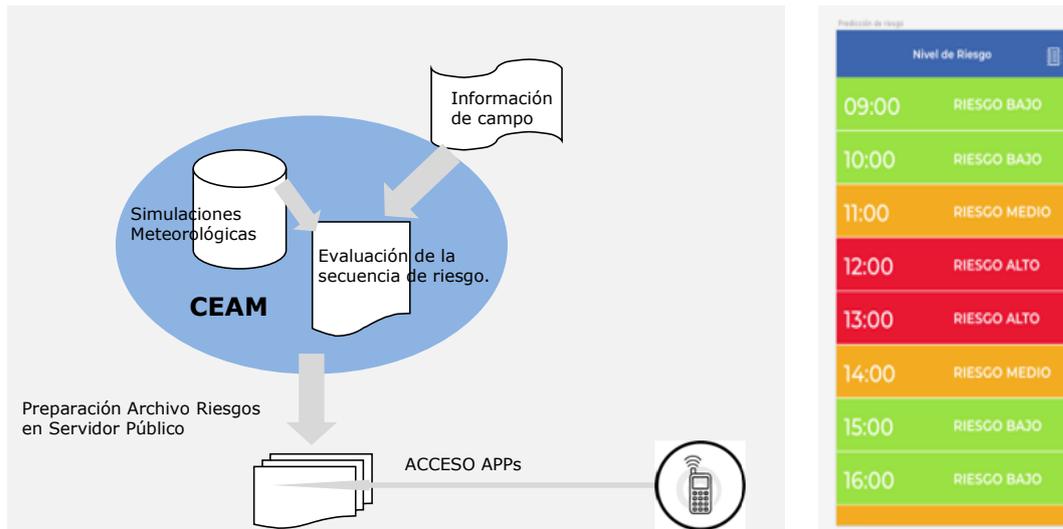


Figura DIN-7. Esquema de operación de la aplicación QUEPAR y ejemplo (derecha) de salida en el móvil con la previsión del riesgo meteorológico para las horas sucesivas.

### Proyectos relacionados

- *Ensayo piloto de la línea de vigilancia ambiental con la aplicación para teléfono móvil QUEPAR en la Prevención de Incendios Forestales. DG Prevenció Incendis Forestals, Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica*

### *Pronóstico evaluación del riesgo de generación de procesos de ignición a partir de rayos, susceptibles de originar incendios forestales.*

La incidencia de los rayos como desencadenantes de incendios forestales ha llegado a ser superior al 30% en algunos años, siendo entre las de origen natural la principal causa de aquellos, con un incremento progresivo de su importancia relativa. Adicionalmente es frecuente que este origen esté asociado a una mayor extensión y virulencia de los incendios, dado que se inician en muchas ocasiones en lugares remotos, difíciles de avistar tempranamente y de acceso complicado. Los trabajos se plantearon con el objetivo de prospectar la probabilidad de que inicie un fuego a partir del impacto de un rayo, susceptible de desencadenar un posterior incendio forestal, valorando los principales condicionantes estructurales y ambientales que lo potenciarían. Durante el 2020 se centró el trabajo en la compilación, preparación y depurado del profuso banco de datos sobre el que se prolongarán los trabajos durante el inicio de 2021.

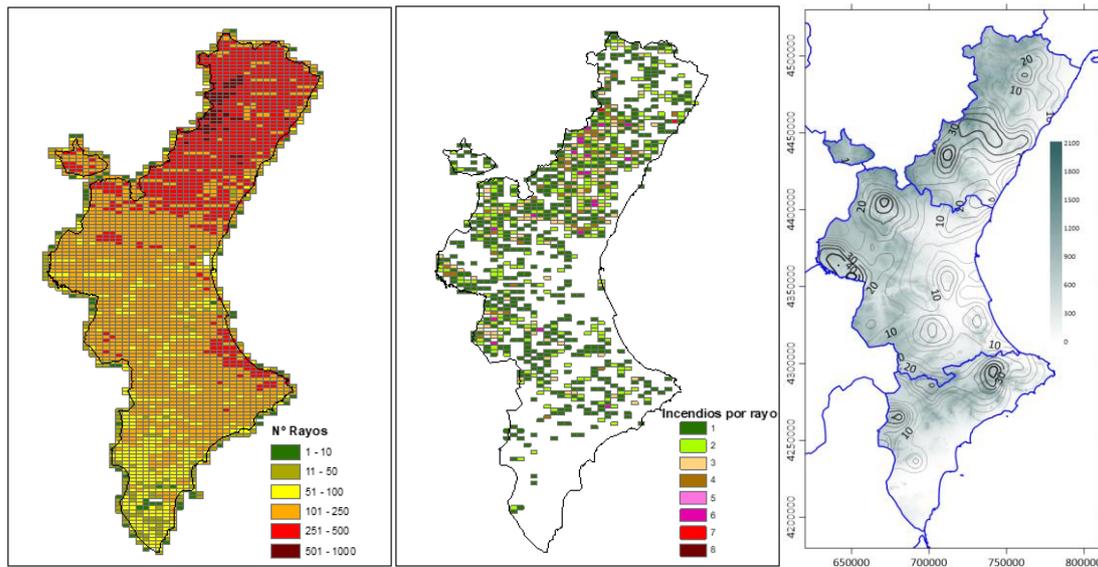


Figura DIN-8. Distribución del número total de rayos (izquierda) y de incendios originados por rayos (centro) para el periodo 2002-2019, junto a la probabilidad estimada (1/10000) de que un rayo produzca un incendio (derecha, sobre fondo topográfico).

### Proyectos relacionados

- *Análisis de las condiciones que existieron en el origen de incendios por efecto del rayo. DG Prevenció Incendis Forestals, Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica*

### *Análisis de la evolución de las precipitaciones desagregadas por su tipología en la cuenca del Júcar en el periodo 2000-2018.*

Se analizaron las precipitaciones diarias correspondientes a un total de 826 emplazamientos procedentes de la red de estaciones termo-pluviométricas de la Agencia Estatal de Meteorología, que cubren el periodo entre los años 2000 y 2018, distribuidas por la cuenca hidrográfica del Júcar, ampliamente representativa del territorio de la Comunidad Valenciana. Siguiendo la metodología para la desagregación desarrollada en el CEAM (Millán Millán), la precipitación diaria es asignada, según la situación sinóptica que determina su origen, a una de las siguientes categorías: 1) advección atlántica o de tipo frontal; 2) tormentas orográfico-convectivas (tormentas estivales); 3) advección mediterránea o frente de retroceso. El estudio analizó la distribución espacial y temporal de las diferentes componentes y su tendencia durante el periodo analizado.

Los resultados preliminares indican que la distribución anual de la precipitación (línea verde de la Fig. DIN-9) presentan el característico mínimo estival y máximo otoñal, con una composición variable de la tipología en cada periodo del año. Así, las precipitaciones en los meses centrales del año (aunque menores) proceden en su mayoría de las tormentas locales, ocasionalmente estimuladas por situaciones de levante, las cuales van adquiriendo progresivamente relevancia hacia los meses equinocciales e invernales,

en los que desaparece la contribución local y pasan a predominar las precipitaciones procedentes del Atlántico.

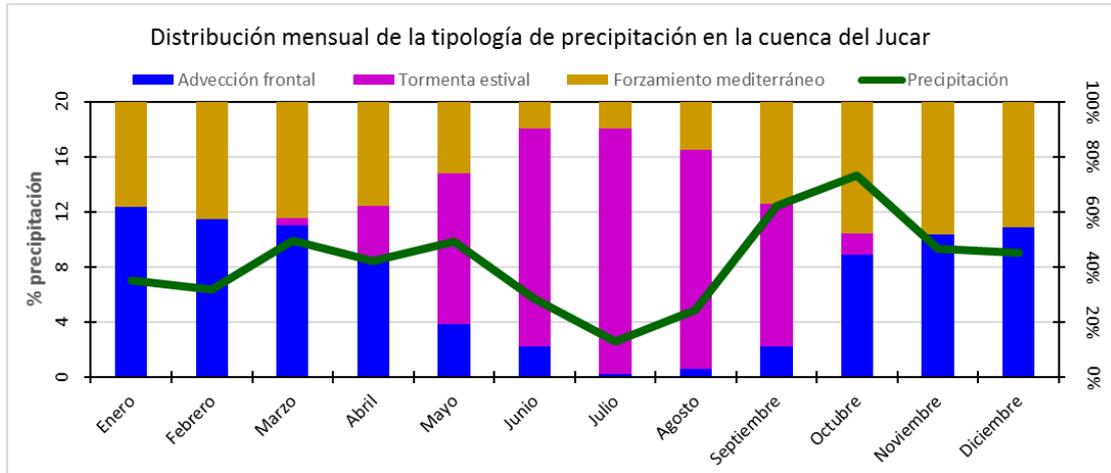


Figura DIN-9. Variación porcentual mensual de la precipitación: línea verde distribución mensual en porcentaje (eje izquierdo) en relación con el promedio anual de la serie analizada (2000-2018); las barras representan la aportación a la precipitación según la tipología del evento (eje derecho).

## Referencias

- Evaluación de los intercambios de vapor de agua Entre el suelo, la vegetación y la atmósfera en Las circulaciones de brisa en la cuenca del Turia. Alloza J.A., Adrià B., Hassane M., Mantilla E., Millán M., Vallejo V.R. Informe CEAM.

## Pronóstico meteorológico de situaciones de riesgo ambiental. Olas de Calor.

Dentro del "Programa de Prevención y Atención a los Problemas en Salud derivados de las Temperaturas Extremas" de la Dirección General de Salud Pública (Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana), se desarrolló la campaña de vigilancia del riesgo de ocurrencia de temperaturas elevadas (olas de calor). El programa realiza mediante simulaciones con un modelo meteorológico (RAMS) una previsión diaria, de junio a septiembre, de la potencialidad de alcanzar valores termométricos por encima de los que conllevarían riesgo para la salud. se realizaron alertas tempranas en cada una de las 28 áreas termoclimáticas en las que se dividió el territorio de la Comunidad Valenciana.

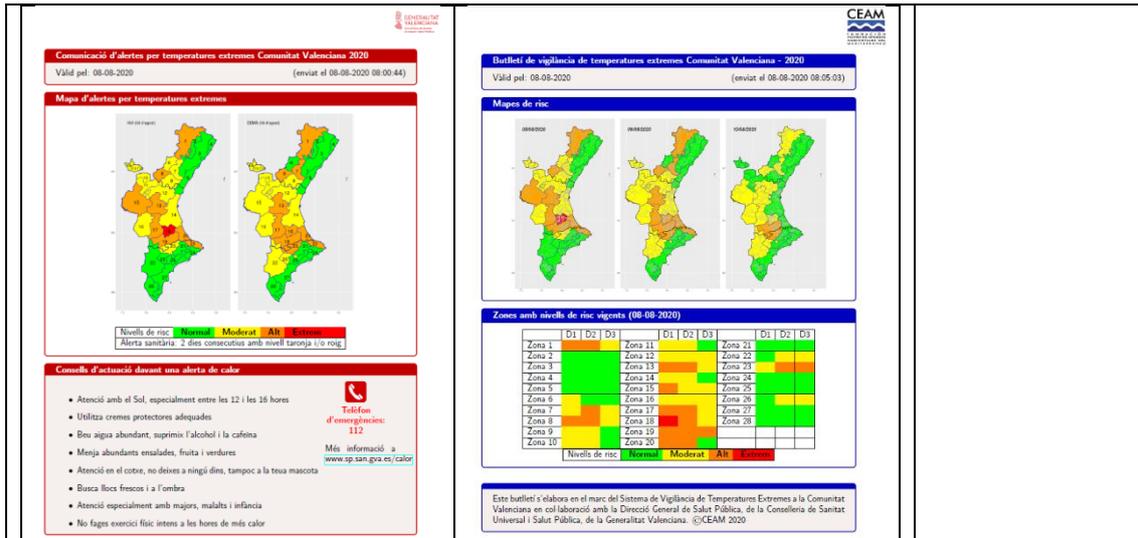


Figura DIN-10. Boletín de vigilancia de temperaturas extremas y comunicación de alertas por temperaturas extremas en las Comunitat Valenciana; ambos generados a partir del sistema de pronóstico meteorológico de la Fundación CEAM.

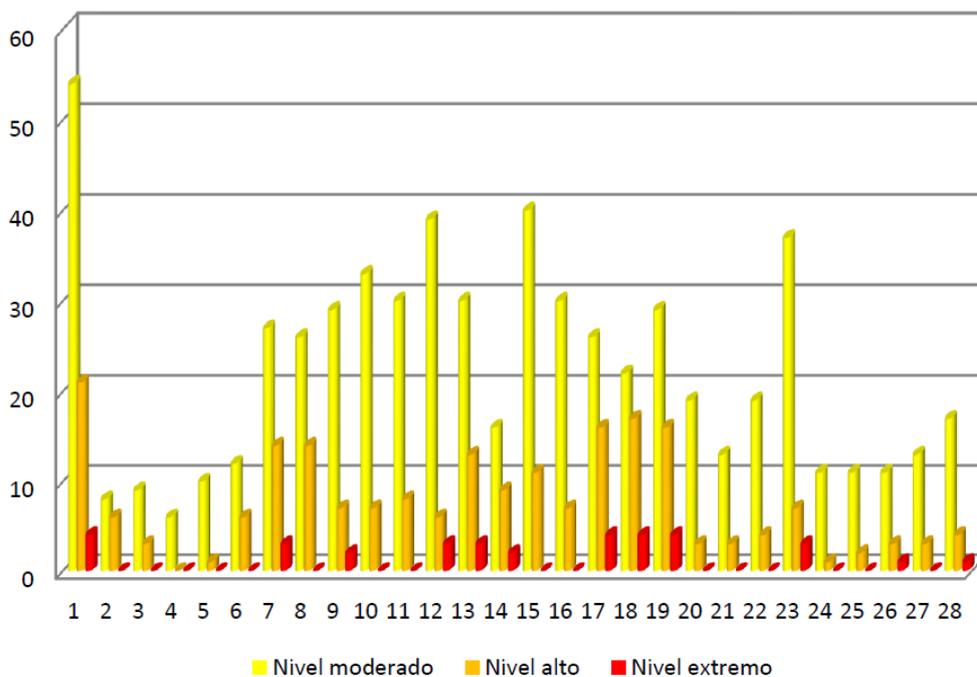


Figura DIN-11: Avisos de riesgo emitidos de los niveles moderado, alto y extremo para las distintas zonas termoclimáticas durante la campaña de vigilancia del verano de 2020

### Proyectos relacionados

- Servicio para la predicción diaria de las temperaturas extremas estivales (olas de calor) en el territorio de la Comunitat Valenciana. Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública. GV.

## Climatología de la temperatura de la superficie del agua del mar (SST) en el Mediterráneo

Se ha actualizado la climatología de la temperatura de la superficie del agua del mar (SST) en el Mediterráneo a partir de datos satelitales y abarcando el periodo 1982 – 2020. Se ha evaluado también la tendencia de la SST mediterránea como indicadora del calentamiento debido al cambio climático.

Los resultados se actualizan en la web SST-CEAMed que actúa como portal de información de la temperatura superficial del mar en el Mediterráneo

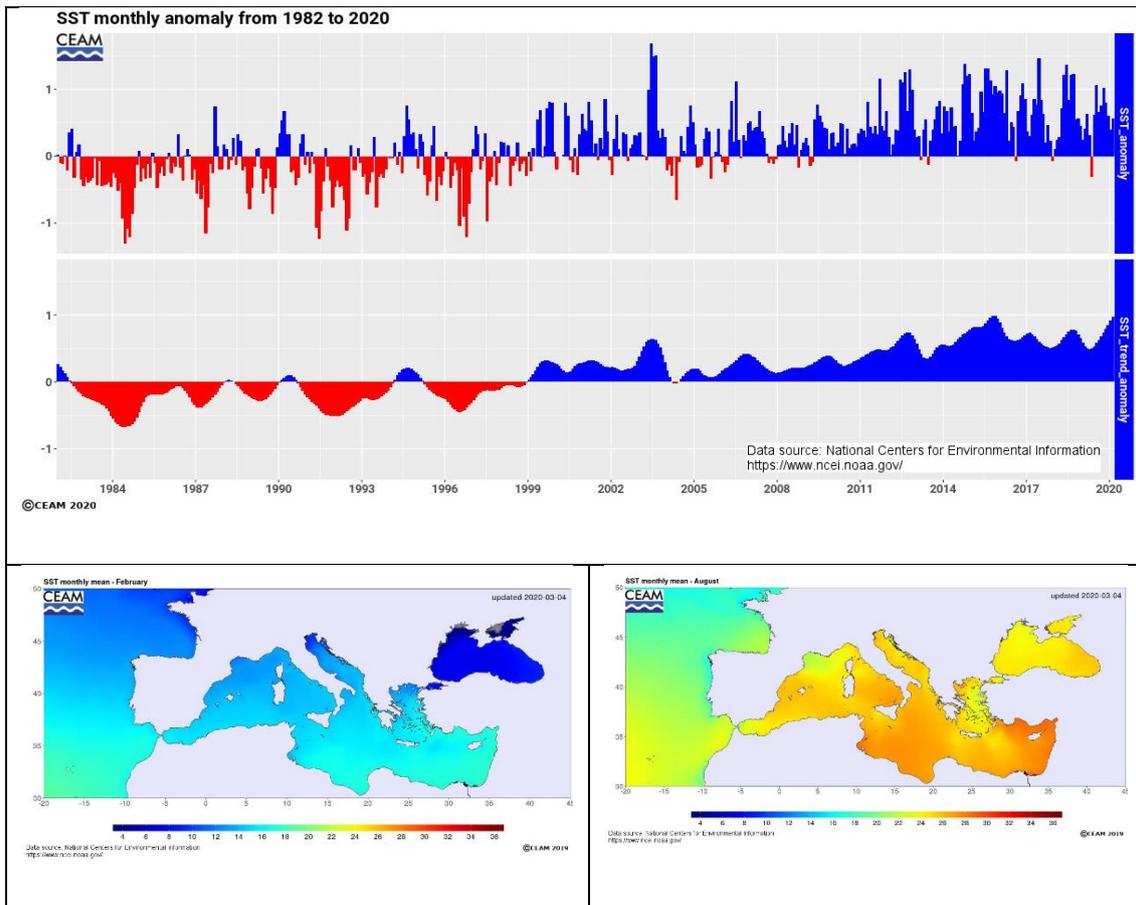


Figura DIN-12. La información satelitaria proporciona información diaria de los valores de la Temperatura de la Superficie de mar. Con ella se han calculado los valores climáticos mensuales (como promedios del periodo 1982-2019) y sus correspondientes anomalías respecto de los valores promedio. La figura superior muestra las referidas series temporales para el periodo considerado, junto a la distribución de la temperatura media de los meses de febrero y agosto del 2020 (debajo).

- Artículo de divulgación “L’escalfament de la Mediterrània” en el libro *Calendari dels Brillants 2021* editado por la Mancomunitat de la Marina Alta. ISBN 978-84-09-22751-8
- *Mediterranean SST report - Winter 2020 - Issue 5*: <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.28970.16328>
- *Mediterranean SST report Spring 2020 - Issue 6*: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13851.08488>
- *Mediterranean SST report Summer 2020-Issue 7*:<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13817.70243>
- *Mediterranean SST report - Autumn 2020 - Issue 8*: <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.36799.94883>

## VERSUS: Mejora de la vigilancia y predicción regional de riesgos atmosféricos.

Proyecto desarrollado en el marco del Plan nacional I+D+i y cofinanciado con Fondos FEDER que concluyó dentro de esta anualidad. Como objetivo principal se incluía la identificación y caracterización de los aportes de vapor de agua y de contaminantes secundarios a la atmósfera en un valle fluvial de la cuenca mediterránea occidental, y sus interrelaciones con episodios de contaminación y con la aparición de tormentas estivales intensas de origen orográfico-convectivo o “tormentas de verano”.

En una primera fase, se desarrolló una aproximación experimental para estimar la evapotranspiración de las superficies vegetales naturales más abundantes (pino y matorral) en diferentes localizaciones dentro del valle del Turia con la implementación del modelo HYDROBAL. Al mismo tiempo, se llevaron a cabo medidas de flujo de savia en pino en paralelo para comparar con los resultados del modelo implementado. Los resultados obtenidos fueron extrapolados con el uso de datos experimentales, fuentes bibliográficas y simulaciones numéricas al resto de la cuenca del Turia.

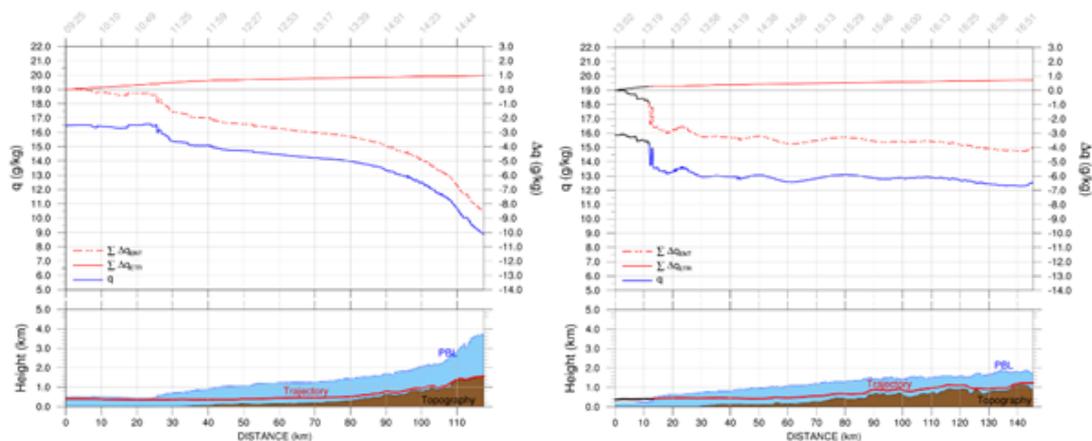


Figura DIN-13. De izquierda (sin precipitación registrada) a derecha (con precipitación registrada) y de arriba abajo: Evolución de la razón de mezcla  $q$  promediada en la capa límite (línea azul), el incremento acumulado de  $q$  a consecuencia de la evapotranspiración de suelo+vegetación ( $\Delta q_{ETR}$ , línea roja continua) y el descenso en  $q$  debido al fenómeno del “entrainment” ( $\Delta q_{ENT}$ , línea roja discontinua). Altura de la parcela de aire (Trajectory), de la capa límite (PBL) y relieve (“Topography”) a lo largo de la circulación de brisas para dos días representativos del estudio.

Posteriormente, se llevó a cabo un estudio de los procesos atmosféricos responsables de la dinámica de vapor de agua durante el periodo estival en los eventos de aparición de tormentas de tipo orográfico-convectivas. Para ello, se realizaron simulaciones meso-meteorológicas a alta resolución espacial y temporal en la región de la cuenca del Turia mediante una aproximación multi-modelo, con tres configuraciones distintas en cuanto a los intercambios suelo-vegetación-atmósfera. El análisis de los procesos de intercambio de energía y vapor de agua entre la atmósfera y la superficie terrestre, así como un estudio comparativo entre las diferentes configuraciones reportó el papel

desempeñado por cada uno de los agentes involucrados en el origen y desarrollo de las tormentas estivales desde un punto de vista hidrológico.

Así, pudo comprobarse como el modelo meteorológico mesoescalar “Weather Research and Forecasting” (WRF) es capaz de reproducir con fidelidad los procesos que acompañan a episodios de tormentas estivales característicos de la meteorología mediterránea. En particular, pudo constatarse cómo la configuración del modelo de superficie (LSM), responsable de resolver los flujos de calor y humedad en superficie usando la radiación, precipitación, así como la temperatura y humedad del suelo en dependencia con sus usos, es un factor clave a la hora de obtener simulaciones que se ajustan a la realidad. Así, pudo determinarse que la configuración que mejor se ajusta en comparativas con magnitudes hidrológicas, concretamente la evapotranspiración de las superficies vegetadas, obtenidas mediante el uso de terceros productos es la configuración Noah-MP para el modelo de superficie.

Finalmente, se pudo determinar el grado de importancia de cada uno de los factores de tipo hidrológico involucrados directa o indirectamente en la formación de los eventos de tormentas de verano acaecidos durante el periodo de estudio en la cuenca del Turia. Tras el análisis de los resultados de las simulaciones mediante el cálculo de retro-trayectorias y la utilización de diagramas de mezcla, se pudieron evidenciar las diferencias entre eventos con y sin precipitación de origen orográfico-convectivo en la zona de estudio. Se constata así la importancia relativa del aporte de vapor de agua por parte de la superficie terrestre y el mayor peso proporcionado por el efecto del “entrainment” durante estos episodios de tormentas estivales. La humedad específica muestra una clara tendencia a disminuir a medida que la parcela de aire avanza hacia el interior debido a los valores bajos aportados por la evapotranspiración de la vegetación en comparación con los obtenidos por el efecto del “entrainment”, claramente relacionado con la altura de la capa límite. Específicamente, un desarrollo mayor de la capa límite contribuye a una menor importancia del aporte relativo de la evapotranspiración en contraste con la mayor incorporación de aire seco desde capas más altas, contribuyendo a una inhibición en el desarrollo de episodios de tormenta.

## Referencias

- <http://www.ceam.es/ceamet/investigacion/VERSUS/index.html>
- Larsen EK, Palau JL, Valiente JA, Chirino E, Bellot J. Technical note: Long-term probe misalignment and proposed quality control using the heat pulse method for transpiration estimations. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 2020; 24:2755–2767. <https://doi.org/10.5194/hess-24-2755-2020>
- Corell D, Estrela MJ, Valiente JA, Azorin-Molina C, Chen D. Influences of synoptic situation and teleconnections on fog-water collection in the Mediterranean Iberian Peninsula, 2003–2012. *Int J Climatol.* 2020; 40:3297–3317. <https://doi.org/10.1002/joc.6398>
- Sabater AM, Ward HC, Hill TC, Gornall JL, Wade TJ, Evans JG, Prieto-Blanco A, Disney M, Phoenix GK, Williams M, Huntley B, Baxter R, Mencuccini M, Poyatos R. Transpiration from subarctic deciduous woodlands: Environmental controls and contribution to ecosystem evapotranspiration. *Ecohydrology* 2020; 13:e2190. <https://doi.org/10.1002/eco.2190>

- Pastor, F.; Valiente, J.A.; Khodayar, S. A Warming Mediterranean: 38 Years of Increasing Sea Surface Temperature. *Remote Sens.* 2020, 12, 2687. <https://doi.org/10.3390/rs12172687>

### Tesis en curso

- Elisabeth Karlstad Larsen: “The contribution of evapotranspiration to the precipitable water vapor recharge within the diurnal breeze circulations along the Turia river valley”  
Directores: Jose Luis Palau (CEAM), Esteban Chirino (ULEA) y Juan Bellot (UA)  
Financiado por el proyecto VERSUS.
- Pau Benetó Vallés: “Estudio de la influencia de cambio de usos de suelo la acumulación de vapor de agua y en la generación de tormentas de verano en la cuenca del río Turia”  
Directores: Jose Luis Palau (CEAM), Jose Antonio Valiente (CEAM) y Raquel Niclós (UV)  
Financiado por el proyecto VERSUS.
- Ana María Sabater Blasco: “Estudio del papel de la evapotranspiración de ecosistemas forestales en la generación de tormentas estivales en la Comunidad Valenciana”  
Directores: Jose Luis Palau (CEAM), Alberto Vilagrosa (CEAM) y Juan Bellot (UA)  
Financiado por Subvención ACIF-2018 (Subvenciones para la contratación de personal investigador de carácter predoctoral) – Conselleria d’Educació, Investigació, Cultura i Esport.
- Laura Paredes: “Extreme heat extremes under climate change in the north-wester Mediterranean region”. Directores: Samira Khodayar (CEAM), José Antonio Sobrino (UV). Financiado por GVA-Programa CIDEAGENT – Proyecto MED-EXTREME

### Proyectos relacionados

- VERSUS (CGL2015-67466-R). Mejora de la Vigilancia y prEdicción regional de Riesgos atmosféricos. Evaluación del papel de cambioS de los Usos del Suelo en la acumulación y realimentación de vapor de agua y contaminantes. 2016 – 2020 <http://www.ceam.es/ceamet/investigacion/VERSUS/index.html>. Concedido por el MINECO, cofinanciado con Fondos FEDER
- IMAGINA\_PROMETEO (PROMETEU/2019/110). IMPactos del cAmbio Global en la cuenca MediterráNeAoccidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales. 2019 – 2022. Proyecto Pla Valencià de la Generalitat Valenciana.

### *MED-EXTREME- Towards improved understanding, modelling and predictability of Climate Change induced extreme phenomena in the Western Mediterranean.*

Proyecto desarrollado en el marco del programa PlanGent-CIDEAGENT de la GVA, tiene como objetivo central mejorar el conocimiento, modelización y predictibilidad de fenómenos extremos en la zona occidental del Mediterráneo, con especial atención en la Comunidad Valenciana. Para ello, se evalúan los procesos de retroalimentación suelo-atmósfera y sus implicaciones en las situaciones extremas (olas de calor, sequías, etc.) en el Mediterráneo y en la Europa continental.

En este periodo se han desarrollado diversas actividades científicas en el marco de este proyecto. Principalmente se han desarrollado los siguientes puntos:

- Investigación y caracterización de los cambios sufridos por las olas de calor sobre la Península Ibérica en los últimos 70 años en el marco de actividades científicas del proyecto.

- Comparativa sobre el desarrollo y características de las olas de calor en regiones climáticas diversas de Europa en el marco de actividades científicas del proyecto.
- Análisis de periodos de precipitaciones extremas e inundaciones en el Mediterráneo occidental. Identificación de los procesos subyacentes y las características excepcionales que favorecen la generación de estos fenómenos de alto impacto en el marco de actividades científicas del proyecto.

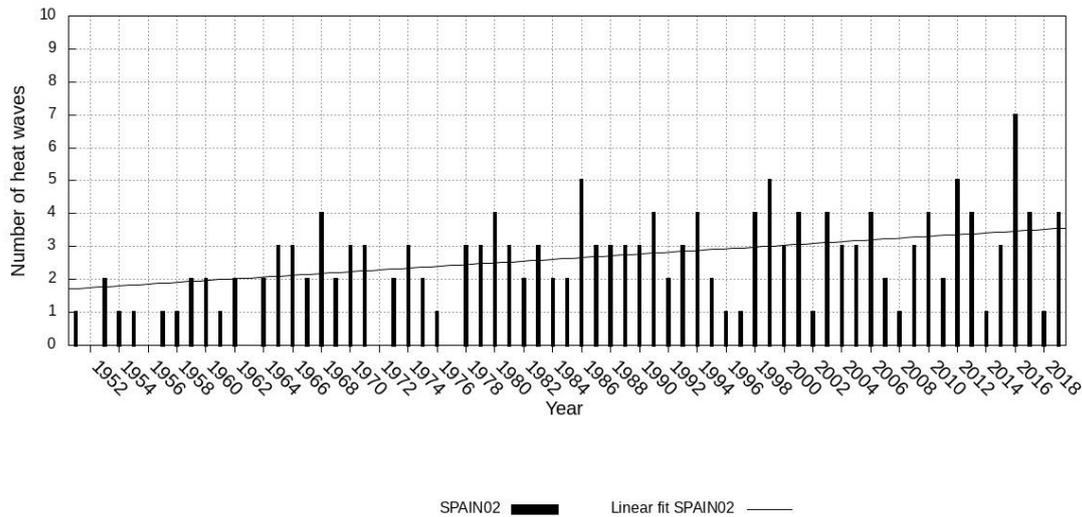


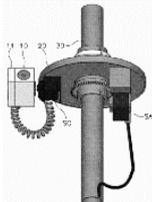
Figura DIN-14. Ejemplo ilustrativo de la evolución del número de olas de calor sobre la Península Ibérica desde 1951 hasta 2019, utilizando las observaciones de SPAIN02.

### Soporte instrumental para la vigilancia atmosférica.

Junto a las tareas mencionadas, el programa ofrece soporte instrumental a una amplia relación de actividades:

- Mantenimiento de las infraestructuras propias de CEAM, red funcional de torres meteorológicas.
- Adquisición y puesta a punto de nuevos equipamientos para proyectos en ejecución.
- Instrumentación para la monitorización continua de la humedad del suelo y de la evapotranspiración a la atmósfera, en las parcelas del valle del Turia y en Alicante.
- Concesión de un título de patente de invención con fecha de 27/07/2020 denominado: "*Método de obtención y análisis automático de datos de campo y de validación y/o calibración de productos satelitales mediante dichos datos de campo*". Diseño de un dispositivo para la calibración de radiómetros a bordo de satélites y/o validación de productos satelitales. Adicionalmente, el método permite la medida continuada mediante radiometría de la temperatura de la superficie terrestre y columna de vapor de agua atmosférica. Comparten la titularidad la Universidad de Valencia junto a la

Fundación de la Comunidad Valenciana Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo. La solicitud de esta fue tramitada y concedida con realización del Informe sobre el Estado de la Técnica y con Examen Sustantivo de los requisitos de patentabilidad establecidos en la Ley. El derecho otorgado es exclusivo en todo el territorio nacional.

 OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS ESPAÑA		 ① Número de publicación: <b>2 724 991</b> ② Número de solicitud: 201830265 ⑤ Int. Cl.: G01W 1/18 : 2006.01 H01J 3/00 : 2006.01 G01K 11/00 : 2006.01
⑫ PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN		B2
⑰ Fecha de presentación: <b>14.03.2018</b> ⑬ Fecha de publicación de la solicitud: <b>18.09.2018</b> Fecha de modificación de las reivindicaciones: <b>18.05.2020</b> Fecha de concesión: <b>27.07.2020</b> ⑭ Fecha de publicación de la concesión: <b>03.08.2020</b>	⑲ Titular/es: UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (50.0%) Av. Blasco Ibañez, 13 46010 VALÈNCIA (Valencia) ES y FUNDACIÓN DE LA COMUNITAT VALENCIANA CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL MEDITERRÀNEO (50.0%) ⑳ Inventor/es: NICLOS CORTS, Raquel y VALIENTE PARDO, José Antonio ㉑ Agente/Representante: TORNER LASALLE, Elisabet	
⑳ Título: <b>MÉTODO DE OBTENCIÓN Y ANÁLISIS AUTOMÁTICO DE DATOS DE CAMPO Y DE VALIDACIÓN Y/O CALIBRACIÓN DE PRODUCTOS SATELITALES MEDIANTE DICHS DATOS DE CAMPO</b>		
㉒ Resumen: Método y dispositivo de medición automática en campo para la calibración de radiómetros a bordo de satélites y/o validación de productos satelitales. El método propuesto incluye adquirir datos satelitales y datos de campo simultáneos y relativos a una misma región mediante un radiómetro satelital y un radiómetro de campo móvil entre distintas posiciones angulares cenitales y azimutales; realizando el posicionado angular cenital del radiómetro de campo (10) con órdenes de control corregidas con datos de posición angular cenital obtenidos mediante un sensor de posición angular cenital (11); calcular y comparar la temperatura de la superficie terrestre y la cantidad de vapor de agua precipitable contenida en la atmósfera, detectando errores en las medidas obtenidas por el radiómetro satelital y recalculando sus ecuaciones de calibración; y calcular incertidumbres en los productos satelitales mediante un método de validación.	 Fig. 1	
Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).		

ES 2 724 991 B2

Figura DIN-15. Primera página de la publicación y descripción de la patente de invención (BOPI del 03/08/2020).

## **PROGRAMA EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES Y CICLO DEL CARBONO**

El Programa se articula en dos áreas que corresponden a las dos grandes líneas de trabajo del programa, aunque existen sinergias entre ambas y actividades desarrolladas conjuntamente:

1 – Área Ciclo del Carbono: aborda la dinámica del balance de carbono en ecosistemas mediterráneos en base a la observación sistemática de los intercambios (flujos) de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O.

2 – Área Efectos de los Contaminantes Atmosféricos: estudia los niveles de contaminantes gaseosos y de la deposición atmosférica en ecosistemas naturales y sistemas agropecuarios y evalúa los impactos y riesgos para la vegetación.

Durante el ejercicio 2020 las principales actividades desarrolladas dentro de ambas líneas son las siguientes:

### *Observación sistemática de flujos de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O en ecosistemas terrestres mediterráneos: “torres de flujos”*

Las torres de flujos de la fundación CEAM están ubicadas en distintos tipos de ecosistemas mediterráneos: un matorral (Cortes de Pallás, Valencia), un arrozal (Sueca, Valencia), un campo de cítricos (Moncada, Valencia), una dehesa (Majadas de Tiétar, Cáceres) y un pastizal de montaña (Vall d’Alinyà, Lleida).



EFE-1. Estaciones de medidas de flujos de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O operadas por la Fundación CEAM.

Las estaciones experimentales de torres de flujos utilizan el método micro-meteorológico de eddy covariance para realizar medidas continuas de los flujos de energía, vapor de agua (H<sub>2</sub>O), y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), entre los ecosistemas terrestres y la atmósfera. Además, se realizan mediciones de un amplio conjunto de variables meteorológicas y ambientales que caracterizan el estado de la vegetación y del suelo, para poder estudiar la variabilidad de estos flujos y su sensibilidad al clima a escalas temporales desde horas a décadas.

Como el cambio climático global se debe principalmente al aumento del CO<sub>2</sub> en la atmósfera y afecta negativamente al ciclo hidrológico en ecosistemas mediterráneos, los datos proporcionados por las torres de flujos son de particular relevancia para la estimación de ciertos servicios ecosistémicos actuales, como el secuestro de carbono, el uso de agua o la regulación de flujos hidrológicos. La disponibilidad de agua siendo el principal factor limitante de la productividad de los ecosistemas mediterráneos, las interacciones entre ciclo de carbono y ciclo del agua son de especial relevancia para estudiar la sensibilidad y la vulnerabilidad del balance de carbono de estos ecosistemas, y por lo tanto de su productividad, al cambio climático.

Los datos proporcionados son también ampliamente utilizados para la calibración y validación de productos de teledetección, como para el ajuste y la validación de varios modelos (modelos climáticos globales, modelos Suelo-Vegetación-Atmósfera, modelos biogeoquímicos y ecológicos complejos).

La actividad realizada en 2020 consistió en seguir operando las estaciones de tipo “torre de flujos” de la fundación CEAM, lo que representó una actividad principal y central del grupo “ciclo de carbono”, como en años previos.

#### *Integración de las “torre de flujos” en redes de observación internacionales*

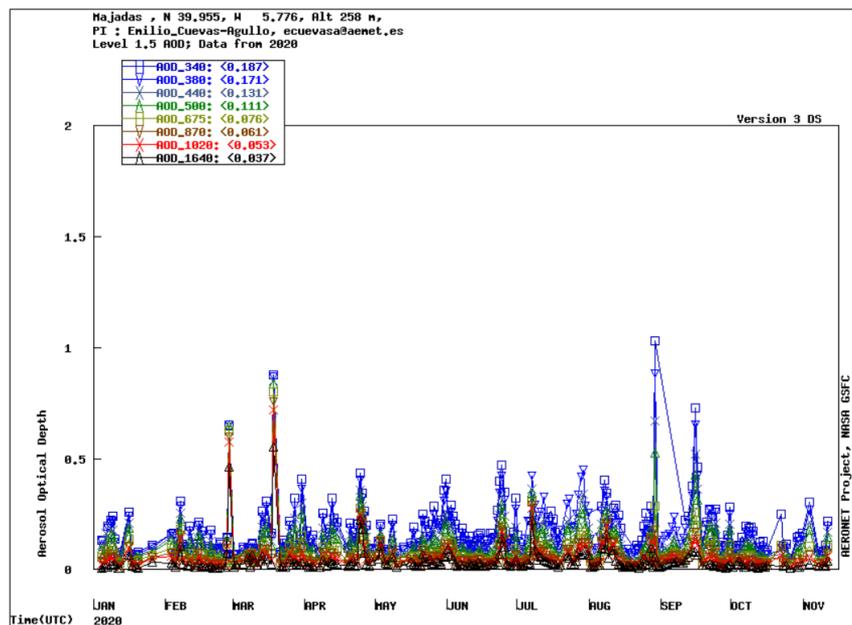
Un aspecto esencial para optimizar el impacto y la relevancia internacional de las estaciones de torres de flujos de la Fundación CEAM consiste en promocionar su integración en redes europeas y mundiales de torres de flujos. Con tal fin realizamos las medidas con metodologías, instrumentación y protocolos estándares de referencia internacional (cf. FLUXNET, ICOS), y los datos se integran anualmente en bases de datos internacionales ([www.europe-fluxdata.eu/](http://www.europe-fluxdata.eu/)) para su óptima difusión y uso.

En 2020, las restricciones debidas a la pandemia COVID-19 impidieron realizar ciertas actividades previstas con otros grupos de investigación en las estaciones de torres de flujos del CEAM. Como consecuencia el grupo aprovechó para realizar un importante esfuerzo de actualización de la cadena de tratamiento de los datos de las torres de flujos, integrando los últimos avances en la materia. Se actualizaron los métodos de cálculos de flujos por eddy covariance, se mejoró el tratamiento automatizado de los datos, incluyendo el cálculo de parámetros, variables y productos avanzados derivados de los datos de las torres de flujos (como producción primaria bruta, resistencias aerodinámicas, conductancias estomáticas a nivel de ecosistema, etc.). Este esfuerzo se

continuará en 2021 con el objetivo de tener implementado en los servidores de la Fundación CEAM un procesamiento automatizado de los datos de las “torres de flujos” que genere parámetros y productos con los estándares más actuales en la materia (cf. ICOS).

Con el fin de desarrollar sinergias entre torres de flujos y productos de teledetección, se siguió colaborando en el proyecto de investigación SynerTGE, coordinado por el CCHS-CSIC, con datos de los sistemas de observación sistemática y continua en la estación de Majadas de Tiétar.

En 2020 se instaló un fotómetro solar CIMEL en la estación de Majadas de Tiétar gracias a una colaboración con el AEMET-CIAI (Centro de Investigación Atmosférica de Izaña).



EFE-2. Datos estándares de AERONET (AOD= espesor óptico de aerosoles) del fotómetro solar instalado en Majadas de Tiétar

Los datos atmosféricos obtenidos a partir de los fotómetros solares son utilizados para estudiar la composición de la atmósfera, pero son también necesarias para la corrección de productos de teledetección derivados de imágenes obtenidas por satélites, lo que es crucial para una mejor integración de Majadas en estudios de teledetección. El fotómetro instalado en Majadas genera información diaria sobre composición atmosférica, contribuyendo así a la red internacional de observación AERONET coordinada por la NASA (<https://aeronet.gsfc.nasa.gov/>).

#### Referencias

- *CEAMFLUX Website*: <http://www.ceamflux.com:808/index.html>
- <https://www.icos-cp.eu/>
- <https://aeronet.gsfc.nasa.gov/>
- <http://www.lineas.cchs.csic.es/synertge>

### *Estudio del impacto de fertilización en fósforo y nitrógeno sobre el ciclo de carbono y de agua en dehesas*

Un equipo de investigación liderada por el *Max Planck Institute of BioGeoChemistry* (BGC-MPI, Jena), y completada por investigadores del CSIC, del INIA, de la Universidad de Extremadura y de la Fundación CEAM, desarrolla desde 2014 una investigación basada en el seguimiento de 3 parcelas de dehesa de 18 ha sometidas en 2015 y 2016 a distintos niveles de fertilización de Nitrógeno (N) y Fósforo (P) en la estación de Majadas de Tiétar. Gracias al importante despliegue de infraestructura experimental realizado desde 2014, la estación de flujos de Majadas es actualmente la más instrumentada del sur de Europa ya que cuenta con 6 torres de medidas de flujos por “eddy covariance”, lisímetros, sapflows, mini-rhizotrones, centenas de sensores de varios tipos, así como 3 torres radiométricas.



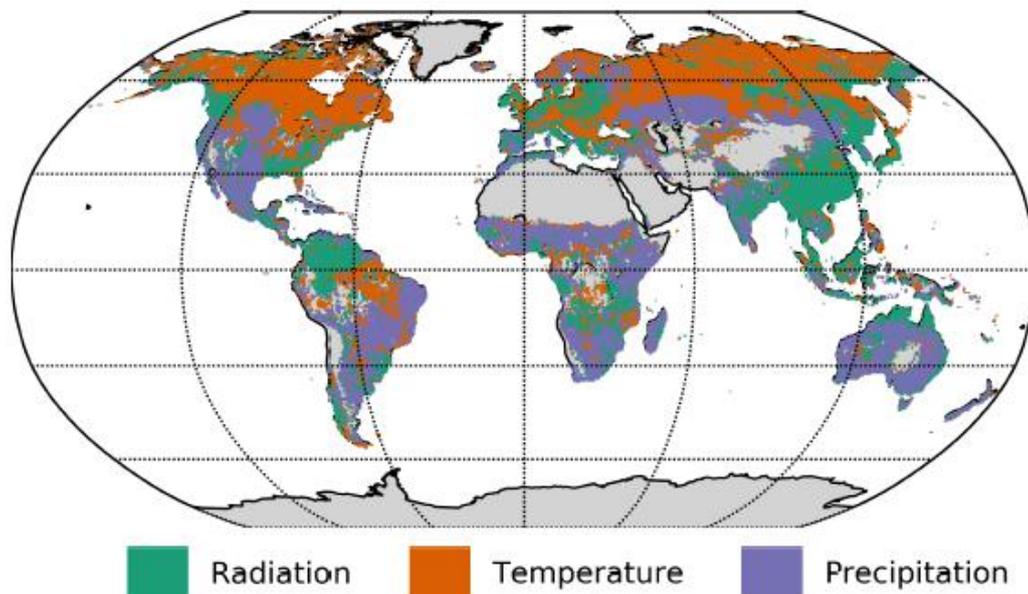
*EFE-3. Vista general de la torre de flujos principal de la estación experimental de majadas de Tiétar.*

Los resultados obtenidos desde 2016, divulgados en varias publicaciones, muestran una serie de impactos sobre la productividad, el uso de agua, la estructura vegetal y la biodiversidad del ecosistema adehesado estudiado. Uno de los resultados más destacable es un aumento de la productividad y de la biomasa del estrato herbáceo en las parcelas fertilizadas, junto a un aumento de la eficiencia de uso de agua (ratio entre el secuestro de carbono por fotosíntesis y el uso de agua por el ecosistema) solo para la parcela fertilizada con nitrógeno y fósforo.

En 2020 se publicaron nuevos resultados de este estudio de largo plazo. Se publicó un estudio que demuestra que la disponibilidad de nutrientes y la disponibilidad de agua controlan la fenología del estrato herbáceo. Se observó el efecto de la fertilización que tiende en adelantar la fenología del pasto, tanto en la fase de recuperación otoñal y crecimiento, como en la fase de senescencia en verano (Luo et al., 2020).

Otro estudio demostró como el secuestro de carbono en dehesa es principalmente controlado por la disponibilidad de agua, y como el balance de carbono anual es muy sensible a la distribución temporal de los periodos de sequía y periodos con precipitaciones, en particular para los ecosistemas de dehesa en zonas climáticas más secas (El-Madany et al., 2020).

La especificidad de los datos recogidos en la estación de Majadas permitieron realizar dos estudios con carácter más metodológico que se publicaron en 2020: Un estudio sobre el desarrollo de un modelo “two-sources” con factores dinámicos estacionales para ecosistemas de estructura vegetal compleja con 2 estratos de vegetación (Burchard-Levine et al., 2020); Un estudio de aplicabilidad de los métodos de análisis estadísticos PCMCI (una combinación de los algoritmos “PC” desarrollados por Peter and Clark con el test MCI “Momentary Conditional Independence”) para la determinación y evaluación de marcos causales en el ámbito del estudio de las interacciones biosfera-atmosfera (Krich et al., 2020).



EFE-4. Mapa global del factor climático principal determinante de las variaciones del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), determinado a partir del valor absoluto máximo del test MCI “Momentary Conditional Independence”. (Fig. 7 from Krich et al., 2020)

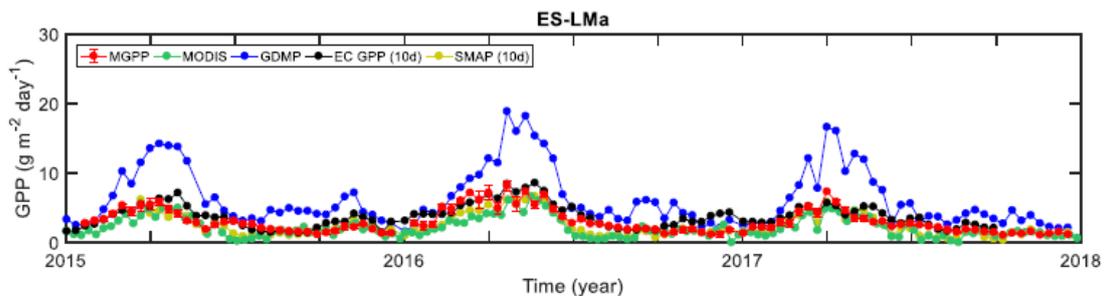
### Referencias

- Burchard-Levine et al, 2020. Seasonal Adaptation of the Thermal-Based Two-Source Energy Balance Model for Estimating Evapotranspiration in a Semiarid Tree-Grass Ecosystem. *Remote Sensing*, 12: 1-29.
- El-Madany et al., 2020. Drought and heatwave impacts on semi-arid ecosystems' carbon fluxes along a precipitation gradient. *Philosophical Transactions R.Soc.B*, 375: 1-9.
- Luo et al., 2020. Nutrients and water availability constrain the seasonality of vegetation activity in a Mediterranean ecosystem. *Global Change Biology*, 26: 4379-4400.
- Krich et al., 2020. Estimating causal networks in biosphere–atmosphere interaction with the PCMCI approach. *Biogeosciences*, 17: 1033-1061.

### Uso de los datos de las torres de flujos para calibración y validación de productos globales basados en teledetección

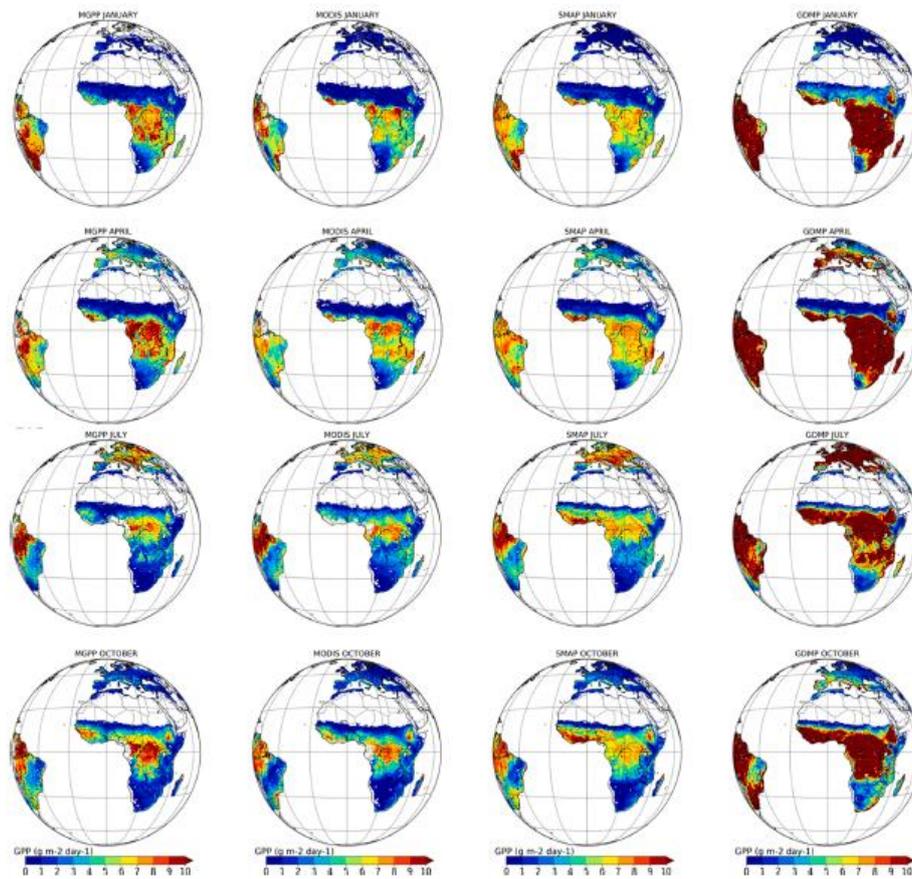
Una actividad importante consiste en proporcionar datos consolidados multianuales de las torres de flujos para el desarrollo de nuevos productos a partir de modelos basados en datos obtenidos desde satélites, y su calibración para distintos tipos de ecosistemas, con el fin de mejorar las estimaciones de variables climáticas esenciales de carbono a la escala global.

En 2020 se publicó un estudio de validación de un nuevo producto global de producción primaria bruta de los ecosistemas forestales (GPP= absorción de carbono por fotosíntesis), denominado MGPP LSA-411, basado en datos procedentes de la red de satélites europeos EUMETSAT y desarrollado por de investigadores de la Universidad de Valencia.



EFE-5. Comparación de las estimaciones de productividad (absorción de carbono por fotosíntesis) del nuevo producto desarrollado por la UV (MGPP), y de distintos productos existentes (MODIS, SMAP, GDMP), con datos in-situ (EC-GPP) para la estación de Majadas de Tiétar.

Este producto, una vez calibrado y validado gracias a medidas realizadas en distintas estaciones de medidas de flujos de CO<sub>2</sub>, incluyendo la de Majadas de Tiétar, permitió obtener estimaciones de GPP más precisas que los productos existentes previamente, en particular para ecosistemas en zonas áridas y semi-áridas. Este producto se aplica a nivel global ofreciendo nuevas estimaciones de la productividad de los ecosistemas terrestres en Europa y África.



EFE-6. [Fig 3. En [doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.11.010](https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.11.010)] Comparación entre estimaciones de la productividad (GPP = absorción de carbono por fotosíntesis) para Enero, Abril, Julio y Octubre del nuevo producto desarrollado (MGPP) y de distintos productos de GPP existentes (MODIS, SMAP, and GDMP).

#### Referencias

- Martínez et al., 2020. Evaluation of the LSA-SAF gross primary production product derived from SEVIRI/MSG data (MGPP). *Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 159: 220-236.

#### Colaboración en programas internacionales de la CEPE

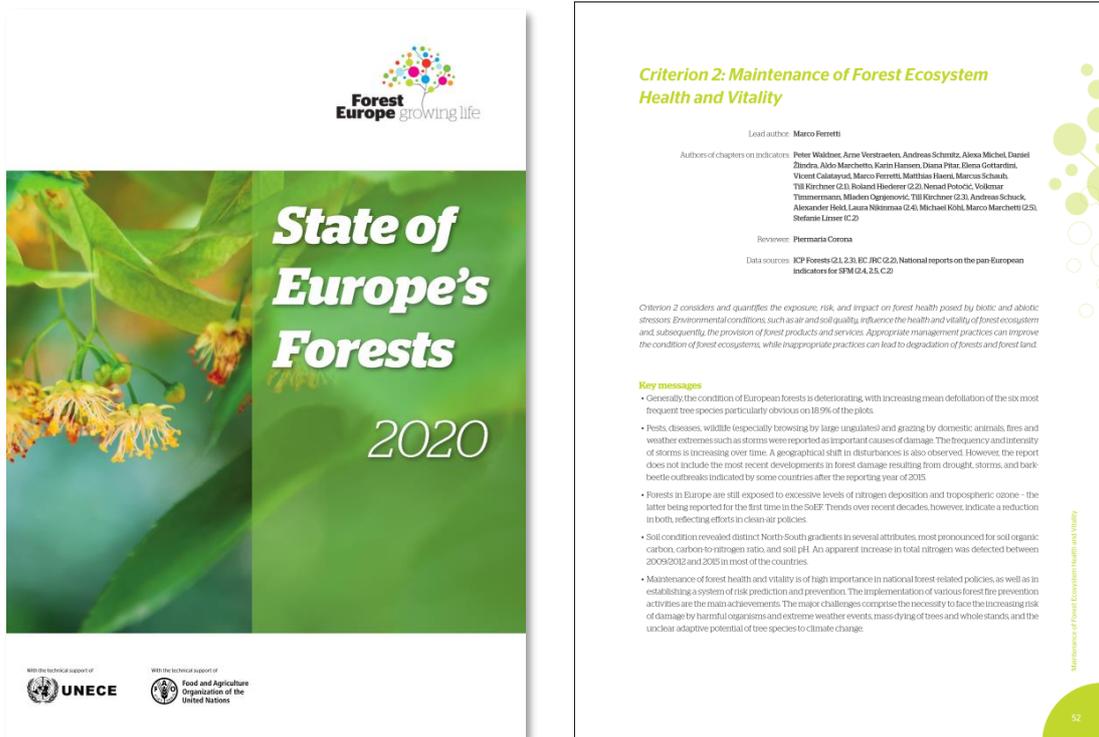
Durante 2020 se ha continuado la colaboración con dos programas internacionales que operan bajo el Convenio sobre la Contaminación del Aire Transfronteriza a Gran Distancia de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE).

#### Programa ICP Forests

Se ha continuado la colaboración con el Expert Panel on Ambient Air Quality del Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests) en calidad de experto designado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para la temática de los efectos de los contaminantes atmosféricos en bosques. Fruto de esta colaboración, en 2020 se ha contribuido al documento “State of Europe's Forests Report 2020. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe - FOREST EUROPE, 2020”.

### Programa ICP Vegetation

Se ha continuado con la colaboración con el ICP-Vegetation, otro de los programas internacionales que, como el ICP Forest, opera bajo el paraguas del Convenio de Ginebra sobre Contaminación Transfronteriza a Gran Distancia. En una colaboración con investigadores del CIEMAT, varias universidades y el EMEP MSC-W, se ha avanzado en un trabajo orientado a mejorar la modelización de los flujos de ozono del modelo EMEP a nivel europeo teniendo en cuenta la influencia del contenido de agua del suelo.



EFE-7. Informe "State of Europe's Forests Report 2020. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe".

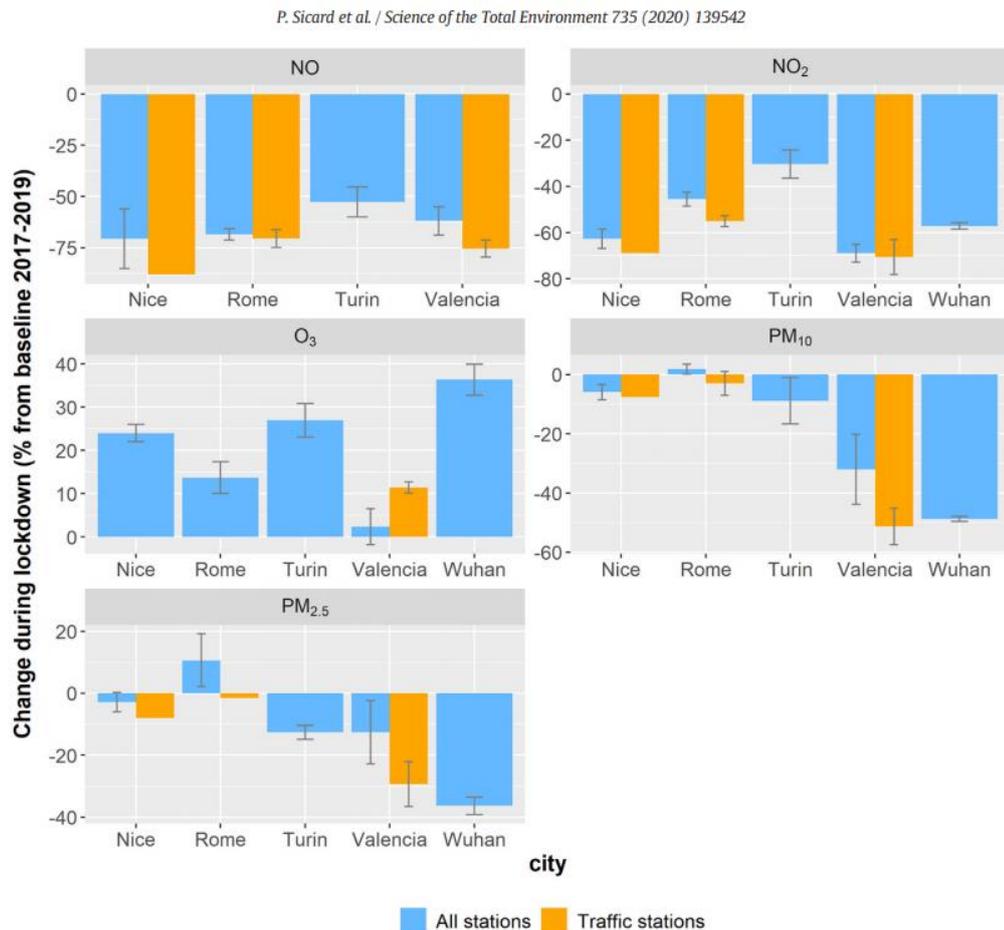
### Estudios sobre los niveles de contaminantes atmosféricos y sus impactos

Los principales resultados de estos trabajos se pueden resumir en:

- Uno de los trabajos (Agathokleous et al., 2020), publicado en una revista del grupo Science, concluye que el ozono altera la composición y diversidad de las comunidades vegetales al afectar rasgos fisiológicos clave, la química foliar y la emisión de compuestos volátiles. Cambia la competencia planta-planta, las interacciones planta-insecto y la composición de las comunidades de insectos, así como las interacciones planta-suelo-microbio, al modificar la composición de la comunidad de microbios del suelo.
- En Shang et al. (2020), se estudia la sensibilidad al ozono de 5 clones de chopo, cultivo de gran relevancia para la producción de celulosa. Se observó que el

ozono reducía significativamente la fotosíntesis y la biomasa de estos árboles, lo que tiene repercusiones económicas relevantes.

- Otro estudio (Yuan et al., 2020) estudia las respuestas en las emisiones de isopreno por los chopos a nivel de hoja y de planta, destacando que los resultados a nivel de hoja no coinciden con los resultados considerando la totalidad de la planta. Se observa una interacción entre la fertilización con nitrógeno y el ozono, que es dinámica.
- Un nuevo estudio en colaboración con investigadores chinos estudió la respuesta del maíz en condiciones de ozono elevado (Peng et al., 2020). Las relaciones dosis respuesta obtenidas se utilizan para evaluar los impactos de este contaminante en la zona de mayor polución de China, la Llanura del Norte de China, con pérdidas anuales estimadas de 1887-2404 millones de dólares americanos para los años 2014-2017 (Feng et al., 2020). Una evaluación similar, pero para el trigo en la misma zona concluyó que las pérdidas medias anuales fueron de 6292-12404 millones de dólares americanos (Hu et al., 2020). Complementariamente, otro estudio calcula las pérdidas en el trigo y en el arroz debidas a este contaminante en la zona del Yantze, que ascienden a 1037 y 736 millones de dólares americanos cada año, respectivamente.
- Finalmente, cabe destacar el estudio de Sicard et al. (2020), ampliamente citado. Se concluye que en comparación con el mismo período en 2017-2019, las concentraciones medias diarias de O<sub>3</sub> aumentaron en las estaciones urbanas un 24% en Niza, un 14% en Roma, un 27% en Turín, un 2,4% en Valencia y un 36% en Wuhan durante el confinamiento de 2020. Este aumento en las concentraciones de O<sub>3</sub> se explica principalmente por una reducción sin precedentes en las emisiones de NO<sub>x</sub> que condujo a un menor consumo local del O<sub>3</sub>. Se observaron fuertes reducciones en las concentraciones medias de NO<sub>2</sub> en todas las ciudades europeas, ~ 53% en las estaciones urbanas, comparable a Wuhan (57%), y ~ 65% en las estaciones de tráfico. El NO disminuyó aún más, ~ 63% en las estaciones urbanas y ~ 78% en las estaciones de tráfico en Europa. Las reducciones en PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> en las estaciones urbanas fueron en general mucho menores tanto en magnitud como en cambio relativo en Europa (~ 8%) que en Wuhan (~ 42%).



EFE-8. Promedio ( $\pm$  error estándar, en%) de las concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> en todas las estaciones y en las estaciones de tráfico en Niza, Roma, Turín, Valencia y Wuhan entre período de confinamiento en 2020 y el mismo período promediado durante los 3 años anteriores (2017-2019) (publicado en Science of the Total Environment, 735 (2020) 139542).

### Referencias

- Agathokleous et al. 2020. Ozone affects plant, insect, and soil microbial communities: A threat to terrestrial ecosystems and biodiversity. *Science Advances*, 6: 1-17.
- Feng et al. 2020. Yield and economic losses in maize caused by ambient ozone in the North China Plain (2014–2017). *Science of the Total Environment*, 722: 1-9
- Hu et al. 2020. Assessment of O<sub>3</sub>-induced yield and economic losses for wheat in the North China Plain from 2014 to 2017, China. *Environmental Pollution*, 258: 1-10.
- Peng et al. 2020. Effects of ozone on maize (*Zea mays* L.) photosynthetic physiology, biomass and yield components based on exposure- and flux-response relationships. *Environmental Pollution*, 256: 113466-
- Ren et al., 2020. Yield and economic losses of winter wheat and rice due to ozone in the Yangtze River Delta during 2014–2019. *Science of the Total Environment*, 745: 1-13
- Shang et al. 2020. The ozone sensitivity of five poplar clones is not related to stomatal conductance, constitutive antioxidant levels and morphology of leaves. *Science of the Total Environment*, 699: 1-12
- Sicard et al. 2020. Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown. *Science of the Total Environment*, 735: 1-10.
- Yuan et al. 2020. Ozone exposure, nitrogen addition and moderate drought dynamically interact to affect isoprene emission in poplar. *Science of the Total Environment*, 734: 1-9.

#### *Proyectos relacionados*

- *IMPACTOS del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA) [PROMETEU/2019/110]. 2019-2022. Proyecto financiado por la Generalitat Valenciana*
- *ELEMENTAL Ozone deposition partitioning in Mediterranean ecosystems: new approaches. (CGL2017-83538-C3-3-R). Proyecto concedido por el MINECO, cofinanciado con Fondos FEDER.*

#### *Medidas de flujos de ozono por eddy covariance y medidas ecofisiológicas para modelizar los flujos de ozono*

En el marco del proyecto ELEMENTAL (CGL2017-83538-C3-3-R) se estudiaron los flujos de ozono en dos tipos de ecosistemas mediterráneos (pinar de pino carrasco y dehesa), con medidas de flujos de ozono en las estaciones de torres de flujos de Majadas de Tiétar (CEAM) y Hellín (UCLM) y con diversas campañas de campo destinadas a recoger datos ecofisiológicos, como conductancia estomática a partir de medidas de intercambio de CO<sub>2</sub> y de vapor de H<sub>2</sub>O a nivel de hoja. Los datos obtenidos durante 2020 serán evaluados a lo largo de 2021 y se completarán con más campañas.



*EFE-9. Aspecto de la vegetación e instalación del monitor de respuesta rápida de ozono en la torre de flujos del pinar de pino carrasco de Hellín (Albacete) estudiado en el proyecto ELEMENTAL.*

#### *Proyectos relacionados*

- *ELEMENTAL Ozone deposition partitioning in Mediterranean ecosystems: new approaches. (CGL2017-83538-C3-3-R). Proyecto concedido por el MINECO, cofinanciado con Fondos FEDER.*

#### *Medidas de compuestos nitrogenados: deposición atmosférica y gases*

Continuando con los trabajos realizados en 2019, en 2020 también se llevaron a cabo medidas de deposición atmosférica y de niveles de diversos compuestos nitrogenados con dosimetría pasiva en la zona del Polígono de Sagunt y Valle del Palancia para un contrato con la empresa NOVOTEC.

Durante 2020 se ha colaborado con el CIEMAT, la Universidad de Navarra y el CREAM en un estudio en el que se intenta evaluar la contribución del depósito seco de N en diversos tipos de vegetación en España, en el marco del proyecto EDENMed (Ministerio

de Ciencia, Innovación y Universidades) en el que un investigador del CEAM participa como equipo de trabajo.

En relación con esta temática se ha publicado además un artículo sobre los flujos y balances de carbono, nitrógeno y gases de efecto invernadero a nivel de Europa (Flechard et al., 2020).



*EFE-10. Colectores de deposición en la estación experimental de Majadas de Tiétar, utilizados para estudiar la deposición de compuestos nitrogenados.*

#### **Referencias**

*Flechard et al. 2020. Carbon–nitrogen interactions in European forests and semi-natural vegetation – Part 1: Fluxes and budgets of carbon, nitrogen and greenhouse gases from ecosystem monitoring and modelling. Biogeosciences, 17: 1583-1620.*

#### **Proyectos relacionados**

- *Prestación de Servicios a NOVOTEC (2020)*
- *Colaboración con proyecto EDENMed. MINECO.*

#### **Interacciones entre vegetación urbana y contaminantes atmosféricos**

En la temática del papel de la vegetación urbana y sus interacciones con la contaminación atmosférica se han llevado a cabo numerosas actividades. Se han medido las emisiones de compuestos volátiles orgánicos (COVs) de 14 especies de árboles, en campañas de verano y en otoño. De forma complementaria, se han medido contaminantes atmosféricos y especialmente “Black Carbon” por diferentes zonas de la

ciudad de Valencia en 13 días diferentes del año en campañas en las 4 estaciones del año y se ha realizado además una campaña de medidas de NO<sub>2</sub> con dosímetros pasivos.

#### *Proyectos relacionados*

- Proyecto IMAGINA (PROMETEO, GVA)

#### *Estudios aplicados sobre medidas de los niveles de contaminantes atmosféricos y sus efectos.*

##### *Efectos en bosques:*

Tal como se ha venido haciendo en años anteriores, el CEAM ha continuado con el seguimiento de los niveles de O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> y NO<sub>2</sub> y medidas de deposición en las parcelas de la Red Europea de Seguimiento de Bosques del ICP-Forests.



*EFE-11. Dosímetros pasivos utilizados en las parcelas de Nivel II del ICP-Forests*

Los resultados obtenidos permiten estudiar tendencias, patrones temporales y espaciales, identificar zonas de riesgo y evaluar si hay excedencias de los niveles y cargas críticas establecidas para la protección de la vegetación, aportando datos para modelos aplicados a nivel de toda Europa. Como en años anteriores, estas medidas han permitido constatar que en España las parcelas más cercanas a zonas pobladas, como es el caso de la parcela ubicada en la Devesa de El Saler, presentan niveles más elevados de NO<sub>2</sub>. También que los niveles críticos de NH<sub>3</sub> para la protección de los líquenes se superan en varias zonas de España. Está previsto que en el futuro estas medidas sean parte de los datos que tiene que aportar España para evaluar los impactos de los contaminantes en los ecosistemas, en relación con la Directiva de Techos Nacionales de Emisión.

*Efectos en la salud humana:*

Otro estudio aplicado en el que se va a participar junto al Basque Centre for Climate Change (BC3) busca relaciones entre contaminación atmosférica y COVID, en especial con las partículas. Aunque este estudio estaba previsto para 2020, debido a los problemas de movilidad asociados a la pandemia, su ejecución se ha retrasado para 2021.

*Proyectos relacionados*

- *Desarrollo de los trabajos de la red de seguimiento intensivo y continuo de los ecosistemas forestales: Red de Nivel II (lote 2). Ministerio de Transición ecológica y Reto Demográfico.*
- *Novotec (2020). Suministro de dosímetros.*
- *Grupo Operativo para la reducción de Gases de Efecto Invernadero en el sector porcino (Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020 y Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal del MAPA).*
- *Contrato menor de prestación de servicios de apoyo a las mediciones e interpretación de contaminantes atmosféricos en la salud. Basque Centre for Climate Change.*

## **PROGRAMA INVESTIGACIÓN FORESTAL**

El Programa se articula en dos grandes líneas de trabajo, aunque con continuas interacciones entre ambas:

- Efecto de eventos extremos (sequías, sequías-incendios-sequías, decaimiento, plagas) sobre los ecosistemas mediterráneos: impactos, vulnerabilidad, resiliencia, umbrales críticos de recuperación, ecohidrología, respuestas de suelos y vegetación.
- Restauración forestal en un contexto de Cambio Global: impacto del cambio climático en el éxito de la restauración forestal; restauración de precisión en ambientes semiáridos, restauración de montes quemados; técnicas de gestión forestal adaptativa y de restauración en pinares monoespecíficos; restauración de canteras.

### ***EFFECTOS EVENTOS EXTREMOS (I): INCENDIOS***

#### ***Identificación de impactos ecológicos de los incendios y de zonas vulnerables a los incendios forestales.***

Durante el ejercicio 2020 las principales actividades desarrolladas dentro de ambas líneas se pueden agrupar en los siguientes contenidos:

Durante el ejercicio 2020 se ha puesto en marcha el proyecto POSTFIRE cuyo objetivo es el desarrollo de una herramienta informática para facilitar la gestión de las zonas forestales quemadas.

La aplicación se fundamenta en la experiencia acumulada por el CEAM durante más de 25 años de evaluación y seguimiento de la regeneración en las zonas quemadas de la Comunitat Valenciana. Por un lado, actúa como repositorio de información y, por otro, desarrolla un procedimiento de análisis y evaluación de los impactos ecológicos de los grandes incendios. Así se pone a disposición del personal técnico y público interesado una herramienta estandarizada y de fácil interpretación, pero con una contrastada base científica, de ayuda a la toma de decisiones para la gestión de zonas forestales quemadas en el ámbito mediterráneo.

La aplicación se basa en el protocolo desarrollado previamente por el CEAM, publicado por el Ministerio de Transición Ecológica. En una aproximación de urgencia analiza los principales procesos e indicadores de degradación causados por el incendio, evalúa los impactos ecológicos y localiza espacialmente los ecosistemas vulnerables. Con una base cartográfica y con información específica de la zona quemada, se proponen, además, actuaciones urgentes para minimizar los daños y mejorar la recuperación del ecosistema.

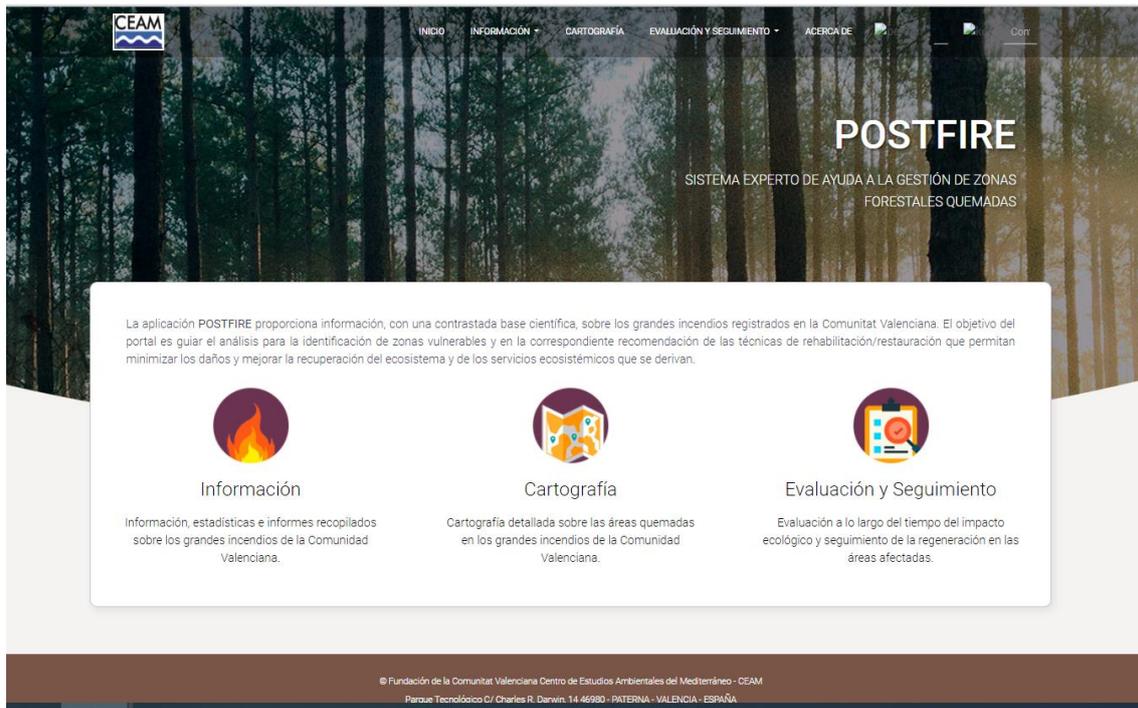


Figura FOR- 1. Portada de acceso a la aplicación POSTFIRE, con las tres funcionalidades principales: repositorio de información, cartografía de zonas quemadas, evaluación y seguimiento del impacto ecológico de los grandes incendios.

**Proyecto relacionado:**

- **POSTFIRE. Desarrollo de un sistema experto de ayuda a la gestión de zonas forestales quemadas. Agencia Valenciana de la Innovación [INNVA1/2020/77].**

**Efectos de la recurrencia de incendios en la funcionalidad del ecosistema y los servicios ecosistémicos.**

En esta tarea se pretende ampliar nuestro conocimiento sobre la respuesta de ecosistemas mediterráneos al aumento esperado en la recurrencia de incendios. En esta tarea continuamos con un experimento iniciado hace más de 30 años, en zonas del interior de las provincias de Alicante y Valencia con diferente recurrencia de incendios (con 0, 1, 2, 3 y 4 fuegos) (Figura FOR- 2).



Figura FOR- 2. Izquierda: ecosistema de pinar no afectado por el fuego, con entrada y desarrollo de especies rebrotadoras en el sotobosque. Centro: ecosistema de matorral afectado por 2 fuegos, dominado por especies germinadoras. Derecha: pastizal desarrollado después de 4 fuegos.

Los resultados indican que la recurrencia de incendios reduce la multifuncionalidad del ecosistema (Figura FOR- 3). Sin embargo, este efecto se vio amortiguado, o incluso puede ser positivo para los servicios de conservación de la biodiversidad y la producción da alimentos para la fauna, cuando el intervalo temporal entre incendios es suficientemente amplio.

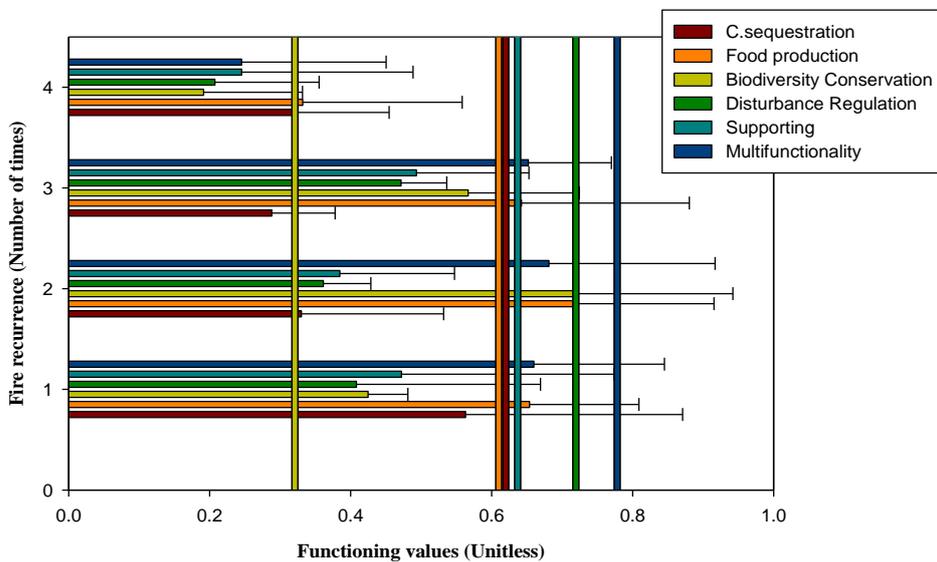


Figura FOR- 3. Valor de los servicios ecosistémicos valorados para ecosistemas mediterráneos afectados por diferente recurrencia de incendios. En vertical se indica el correspondiente valor obtenido en ecosistemas no afectados por el fuego.

Los resultados sugieren que, a escala de paisaje, es importante mantener un mosaico de vegetación que maximice múltiples servicios ecosistémicos simultáneamente. Así, mantener bosques de pinar incrementa, entre otros servicios, el secuestro de carbono

y fomenta la resiliencia por la colonización de especies rebrotadoras. Sin embargo, el uso controlado del fuego, con suficiente tiempo para que tenga lugar una buena regeneración, puede ser útil para promover otros servicios ecosistémicos como la producción de alimento para la fauna, aumentar la diversidad y reducir la carga de combustible a nivel de paisaje.

*Proyecto relacionado:*

- *INERTIA: Ecosystem vulnerability promoted by interactions among recurrent fires and intense droughts. [PID2019-111332RB-C22]*
- *FIRE-SCENARIO: Fire-induced catastrophic shifts in Mediterranean ecosystems: promoting resilience and ecosystems services under a global change scenario (GV/2020/160)*

## ***EFFECTOS EVENTOS EXTREMOS (II): SEQUÍAS EXTREMAS***

### ***Efecto de sequías extremas en la regeneración postincendio de especies germinadoras obligadas***

Las especies germinadoras obligadas son uno de los componentes principales de la vegetación mediterránea. Después del fuego, la regeneración de estas especies requiere la germinación de semillas almacenadas en el suelo. Las altas temperaturas producidas por el paso del fuego (también por la incidencia de la radiación solar tras la eliminación de la vegetación), rompen la dormancia física de las semillas y estimulan su germinación, lo que promueve una germinación masiva en el año posterior al incendio, especialmente en otoño.

En esta línea de trabajo analizamos el efecto de la sequía estival incrementando su duración hacia el otoño o adelantamos su incidencia hacia la primavera. Ambos periodos son críticos en la germinación y establecimiento de especies germinadoras obligadas después de un incendio.

Hemos realizado tres quemas experimentales en el interior de las provincias de Alicante (Onil) y Valencia (Vallada y Ayora). En el año posterior a la quema se realizaron tratamientos de exclusión de lluvia (Figura FOR- 4), donde se simulaban periodos estivales extremadamente largos que alcanzaban el otoño posterior al fuego, o la primavera posterior al fuego.



Figura FOR- 4. Realización de la quema experimental en ecosistemas dominados por especies germinadoras obligadas (arriba izquierda). Estructura de exclusión de lluvia para la simulación de periodos de sequía postincendio (derecha). Plántulas establecidas en las parcelas experimentales dos años después del incendio.

Durante los dos años posteriores al incendio, se siguió la emergencia y mortalidad de plántulas de especies germinadoras obligadas (Figura FOR- 5).

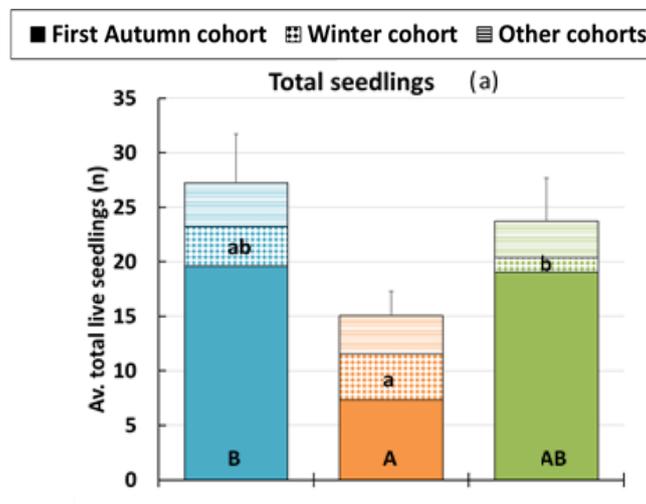


Figura FOR- 5. Plántulas establecidas dos años después de las quemas. En las columnas se observa la proporción del total de plántulas que corresponde a cada cohorte de germinación, siendo mayoritaria la cohorte de Otoño. Letras mayúsculas indican diferencias entre tratamientos en la proporción de individuos presentes en la cohorte de Otoño. Letras minúsculas indican diferencias en la cohorte de invierno.

Los resultados observados (Figura FOR- 5) indican que sequías en estos periodos clave conllevan una reducción del total de plántulas establecidas, así como una reducción marginal de la riqueza de especies. Esto sugiere un efecto permanente en la

composición de la comunidad ya que prácticamente la totalidad de las poblaciones de especies de germinadoras obligadas se establecen en los primeros meses postfuego, sin que haya cambios significativos en los años siguientes. Estos cambios pueden tener una relevancia significativa en la dinámica de ecosistemas mediterráneos dominados por especies germinadoras obligadas ya que, según las proyecciones de cambio climático, las sequías más largas y extremas serán más frecuentes.

*Proyecto relacionado:*

- *INERTIA: Ecosystem vulnerability promoted by interactions among recurrent fires and intense droughts. [PID2019-111332RB-C22]*

*La sequía como factor de selección de rasgos funcionales en especies mediterráneas.*

La cubierta dura que presentan algunas semillas confiere una dormancia física que permite su acumulación en el suelo. Este rasgo ha sido considerado tradicionalmente como una respuesta evolutiva al fuego, ya que permite a las semillas que lo poseen persistir a las altas temperaturas de los incendios. Pero también puede considerarse una adaptación a la sequía, perturbación que afecta cada verano a la vegetación mediterránea. Así, la cubierta dura de las semillas podría ser un mecanismo para la detección de espacios abiertos ya que la eliminación de la vegetación, por cualquier tipo de perturbación, produce un aumento de las temperaturas del suelo, especialmente altas en verano, que podrían llegar a romper la cubierta dura de las semillas. Esta ruptura permitiría la germinación en otoño, con suficiente tiempo para que las plántulas puedan establecerse y crecer antes de la siguiente sequía estival.

En este trabajo hemos estudiado la estructura filogenética de las comunidades vegetales a lo largo de diferentes gradientes de ocurrencia de incendios y aridez. Se estudió la estructura de las comunidades a lo largo de la Comunitat Valenciana y se plantearon dos gradientes: aridez y ocurrencia de incendio. El de aridez seguía aproximadamente una tendencia norte-sur, abarcando desde clima subhúmedo a semiárido. Por otro lado, el gradiente de ocurrencia de incendios seguía una tendencia modal, con un máximo en zonas intermedias de aridez y mínimos en los extremos. Los extremos presentan menor ocurrencia de incendios debido a la discontinuidad del combustible en zonas de alta aridez, o a la humedad de zonas de mayor precipitación.

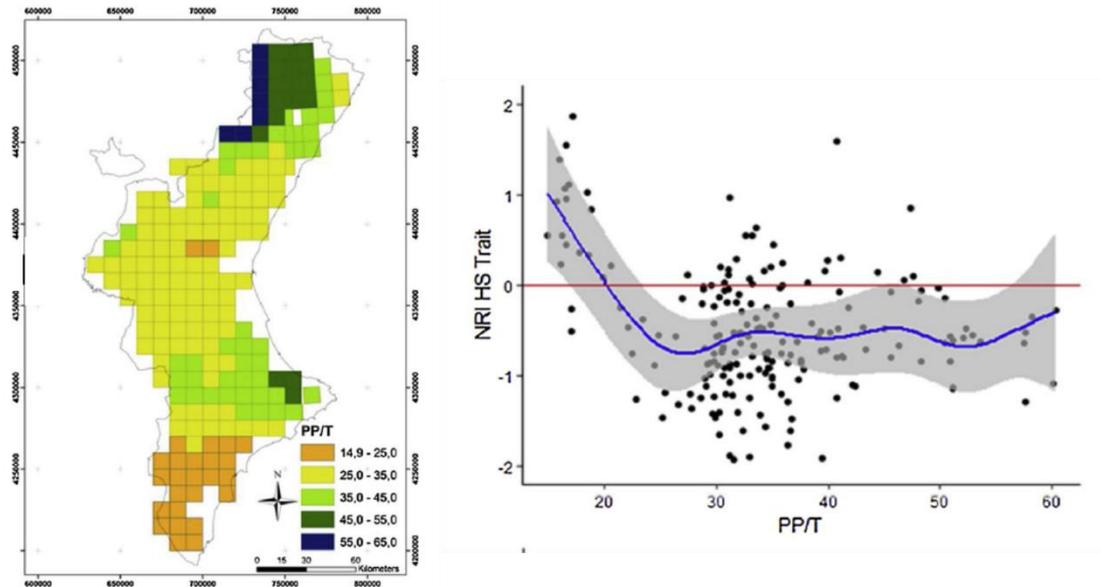


Figura FOR- 6. Gradiente de aridez a lo largo de la Comunitat Valenciana representado como el cociente entre la precipitación media anual (PP) y la Temperatura media (T) (Izquierda). Índice de agregación filogenética (Net Relatedness Index-NRI) en función del gradiente de aridez de la Comunitat Valenciana (Derecha), se observa mayor agregación en las zonas más áridas.

Los resultados mostraron una mayor agregación de especies con cubierta dura en zonas de alta aridez (Figura FOR- 6). Por el contrario, no se encontró ningún efecto de la frecuencia de incendios. Estos resultados indican que el factor climático podría ser el más importante en la selección de este rasgo.

*Proyecto relacionado:*

- *IMAGINA-PROMETEO. IMPactos del cAmbio Global en la cuenca MediterráNeA occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).[PROMETEU/2019/110].*

*Referencias*

*M., Alday, J. G., Adamo, I., Alloza, J. A., and Baeza, M. J., 2020. Climate, and not fire, drives the phylogenetic clustering of species with hard-coated seeds in Mediterranean Basin communities. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 45: 1-9-*

*El impacto del aumento de la sequía por el cambio climático: ecohidrología y respuesta funcional de especies y comunidades mediterráneas.*

*- Experimento manipulativo de disponibilidad hídrica en matorral maduro*

Los estudios de eventos climáticos extremos están considerados como la mejor estrategia de investigación para avanzar en el conocimiento de las respuestas de los

ecosistemas a la disponibilidad hídrica. En nuestra estación experimental de Teresa de Cofrentes (Valencia) hacemos un seguimiento para evaluar el efecto de sequías intensas y prolongadas.

Los resultados obtenidos indican que el contenido de humedad del suelo (a 7 cm) responde a los tratamientos experimentales aplicados (riegos puntuales y de exclusión de lluvia).

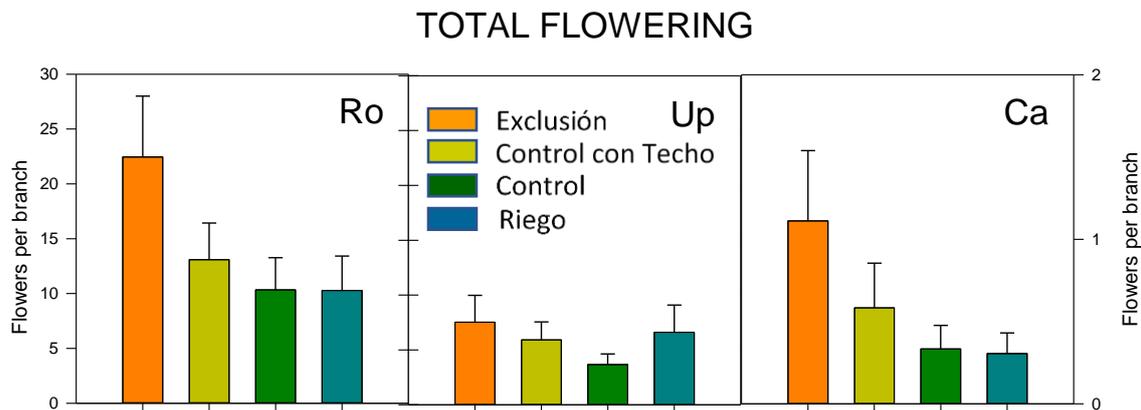


Figura FOR- 7, Esfuerzo reproductivo de tres especies del matorral. Ro: *Rosmarinus officinalis*; Up: *Ulex parviflorus*; Ca: *Cistus albidus*. En el eje Y se indica el número de flores por rama de individuos marcados. Para *C. albidus* la escala de referencia es la representada en el eje Y de la derecha.

La fenología de las principales especies del matorral también muestra una tendencia a cambiar en función de la disponibilidad hídrica, especialmente *Rosmarinus officinalis* y *Cistus albidus* (Figura FOR- 7). En este caso, las condiciones de menor disponibilidad hídrica están generando que los individuos afectados realicen un mayor esfuerzo reproductivo, reflejado en el mayor número de flores por rama.

Los tratamientos también han modificado los procesos de producción a nivel de comunidad. Tanto la producción de hojarasca, como la producción de raíces, ha sido significativamente menor en las parcelas sometidas a la exclusión hídrica.

La estructura y distribución de las diferentes fracciones de la biomasa también han mostrado cambios asociados a los tratamientos (Figura FOR- 8). Así, la cantidad de necromasa acumulada en la comunidad (medida como volumen) ha aumentado, siendo especialmente significativo el incremento en la necromasa del tratamiento de máximo estrés hídrico (exclusión). Este resultado puede ser especialmente relevante a la hora de determinar el nivel de riesgo de incendio de la comunidad y, por tanto, en las estrategias de prevención de incendios forestales.

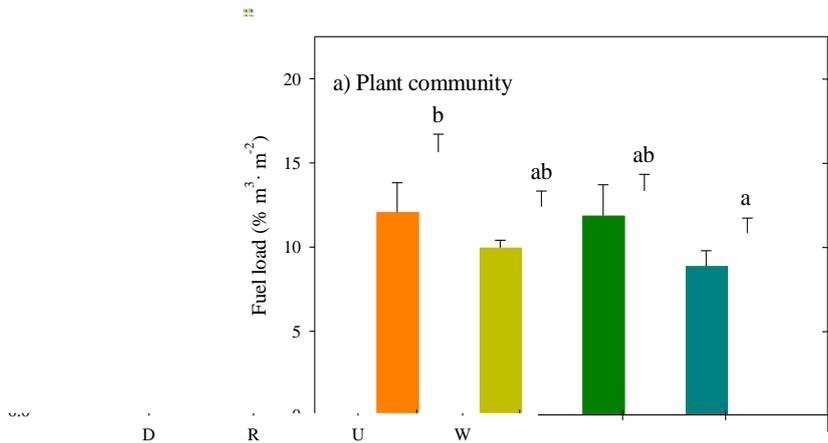


Figura FOR- 8. Volumen de necromasa en la comunidad vegetal durante el primer (color oscuro) y segundo año (color claro) del experimento en función de los tratamientos experimentales. D: Exclusión de lluvia; R: Control con techo invertido; U: Control; W: Riegos puntuales. Letras diferentes indican diferencias significativas dentro del mismo año de muestreo.

*Proyectos relacionados:*

- *IMAGINA-PROMETEO. IMPactos del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).[PROMETEU/2019/110].*
- *INERTIA: Ecosystem vulnerability promoted by interactions among recurrent fires and intense droughts. [PID2019-111332RB-C22]*

*- Decaimiento en pinares*

Estamos estudiando los procesos de decaimiento por sequía y patógenos en cuatro poblaciones de pinares maduros provenientes de plantaciones monoespecíficas realizadas con pino carrasco entre 1945-1965, en un gradiente norte-sur de la Comunitat Valenciana. Tras un evento extremo de sequía acontecido en 2014, del que derivaron procesos de alta mortalidad y decaimiento del vigor de dichas masas, se está realizando el seguimiento de variables fisiológicas, morfológicas y contenido en carbohidratos de reserva, que permitan evaluar el estado de recuperación o de progreso del decaimiento de los pinares y la afección por patógenos oportunistas, que pueden aprovechar la pérdida de vigor de las masas para actuar con mayor incidencia/virulencia.

Por su carácter isohídrico (i.e. con un control estomático muy estricto), el pino carrasco es una especie con alta resistencia a la sequía. Sin embargo, esta capacidad está siendo superada ante el aumento en la frecuencia de periodos secos extremos, sobre todo en el límite sur de su distribución. Así, se están observando potenciales hídricos extraordinariamente negativos que sobrepasan los umbrales de resistencia de esta

especie que originan incrementos en la mortalidad (Figura FOR- 9).

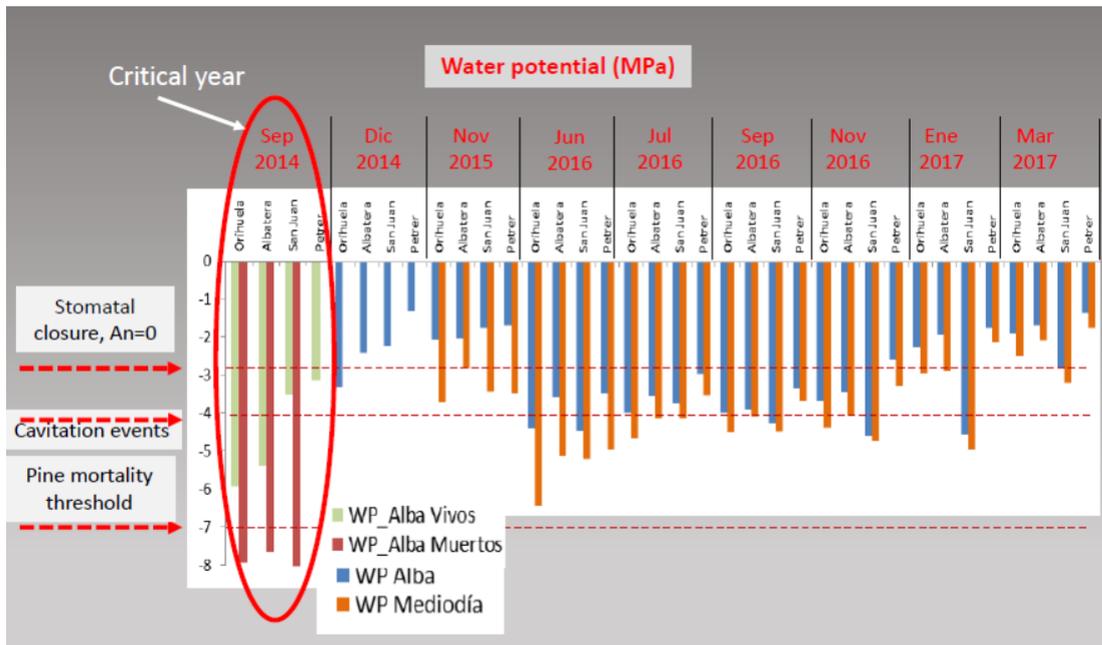


Figura FOR- 9. Evolución de los potenciales hídricos en diferentes localidades del sur de la provincia de Alicante, periodo 2014-2017.

Además, cuando las condiciones de escasez de agua van acompañadas de altas temperaturas, aumenta la posibilidad de incidencia de plagas. Los agentes bióticos, como los fitopatógenos o los insectos, pueden intensificar los efectos negativos derivados de la sequía y reducir la vitalidad de las plantas, mermando su resistencia frente a condiciones de estrés hídrico y limitando su capacidad de resiliencia para recuperar un estado saludable. En la Comunitat Valenciana los escolítidos son considerados entre las principales plagas de coníferas, que actúan a menudo como agentes secundarios, desencadenando la muerte en poblaciones previamente debilitadas.

En el sur de Alicante, en el límite de distribución de la especie por falta de precipitación, un episodio de sequía extrema acontecido en 2014 reveló que, inmediatamente después de la sequía, los eventos de mortalidad masiva se relacionaron con la superación de los límites de tolerancia a la sequía. Simultáneamente, *Orthotomicus erosus* tuvo una elevada incidencia en estas poblaciones, estando presente en la mayoría de los individuos muertos (García de la Serrana., 2015). Sin embargo, también encontramos procesos de mortalidad en los años siguientes a la sequía en algunas poblaciones donde no se sobrepasaron esos umbrales de tolerancia. En este caso, el decaimiento se relacionó con alta incidencia de procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*), baja capacidad de los árboles para el transporte de agua (Ks), pérdida de vigor de los árboles (i.e., acículas cortas, baja relación entre área foliar y sección de tallo) y bajo contenido

de carbohidratos.

En otro estudio llevado a cabo en poblaciones situadas en el interior de la Península (provincia de Madrid), los procesos de decaimiento de pino carrasco se relacionaron con la incidencia de una bacteria parásita del floema, *Candidatus phytoplasma pini*, en la que la sintomatología únicamente era visible en los árboles que vivían en condiciones hídricas más estresantes (Morcillo et al., 2019).

Nuestras investigaciones reflejan la importancia de la interacción entre diversos factores abióticos y bióticos en los procesos de decaimiento de los bosques de pino carrasco. Continuamos investigando en esta línea con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito de la gestión adaptativa, ya que la implementación de nuevas prácticas de manejo podrían aliviar el estrés abiótico de las poblaciones de pinos en un contexto de cambio global.

*Proyecto relacionado:*

IMAGINA-PROMETEO. Impactos del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).[PROMETEU/2019/110].

*Referencias*

Morcillo L., Gallego D., González E., Vilagrosa A. 2019. Forest Decline Triggered by Phloem Parasitism-Related Biotic Factors in Aleppo Pine (*Pinus halepensis*). *Forests*, 10(8): 608-. <https://doi.org/10.3390/f10080608>.

García de la Serrana R, Vilagrosa A, Alloza JA (2015) Pine mortality in southeast Spain after an extreme dry and warm year: interactions among drought stress, carbohydrates and bark beetle attack. *Trees* 29:1791-1804.

*- Ecofisiología y ecohidrología de especies mediterráneas afectadas por decaimiento*

En el marco del estudio de la ecohidrología de comunidades en climas secos y semiáridos, se está realizando una caracterización del consumo de agua por parte de la vegetación (flujos de agua verde) y su respuesta a la variabilidad de condiciones ambientales (contenido en agua del suelo, demanda hídrica de la atmósfera, temperatura, humedad relativa, etc.). Este estudio pretende entender los patrones de uso del agua en relación con las condiciones ambientales y la estrategia funcional de las especies. El estudio se está llevando a cabo en varias especies representativas de dos estrategias contrastadas del uso del agua: pino carrasco como especie de estrategia isohídrica (estrategia conservadora ante condiciones de sequía, regulando las pérdidas de agua evitando descensos importantes en su estado hídrico, frenando la actividad fisiológica de la planta), frente a encina (*Quercus ilex*) y coscoja (*Quercus coccifera*) como especies de estrategia anisohídrica (estrategia poco conservadora en términos de pérdidas de agua).

Este estudio se está llevando a cabo a distintas escalas temporales: estacional, diaria y

horaria. Esto permitirá caracterizar la dinámica de los flujos de agua verde de estas especies y su integración en el balance hídrico de la comunidad, y los factores ambientales que condicionan el consumo de agua de cada especie. Esta información permitirá evaluar la respuesta de estas comunidades frente a eventos de sequía extrema, cuya frecuencia se espera que aumente debido al cambio climático.

Los resultados muestran como el consumo de agua de los pinos, y por extensión su funcionalidad, es altamente dependiente de cambios en el contenido en agua en los horizontes superficiales del suelo, seguido de la variabilidad en la demanda hídrica de la atmósfera (VPD). Por el contrario, en especies con estrategia anisohídrica, como las coscojas, el consumo de agua depende en gran parte de cambios en el VPD, mientras que su sensibilidad a la desecación superficial del suelo es muy baja en comparación con los pinos (Figura FOR- 10). Como resultado, los pinos serían muy vulnerables a eventos de sequía que disminuyan notablemente las reservas de agua en los horizontes más superficiales, mientras que las especies anisohídricas se verían más afectadas por sequías prolongadas que tengan impacto en capas del suelo más profundas (Figura FOR-10).

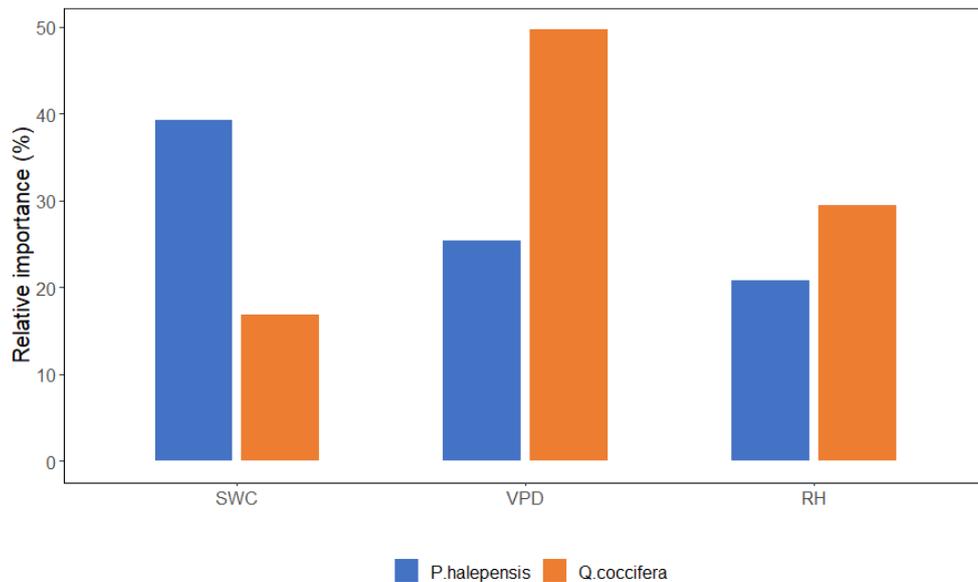


Figura FOR- 10. Importancia relativa de factores climáticos en el consumo de agua de pino carrasco (P.halepensis) y coscoja (Q.coccifera). SWC: contenido en humedad del suelo; VPD: demanda evaporativa de la atmósfera; RH: humedad relativa del aire.

*Proyectos relacionados:*

- *IMAGINA-PROMETEO. IMPactos del cAmbio Global en la cuenca MediterráNeA occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).[PROMETEU/2019/110].*
- *INERTIA: Ecosystem vulnerability promoted by interactions among recurrent fires and intense droughts. [PID2019-111332RB-C22]*

- *Análisis comparativo de balances hídricos de pinares en cuencas con clima seco y semiárido*

En esta investigación se pretende profundizar en el conocimiento del balance hídrico de pinares mediterráneos en dos zonas climáticamente contrastadas. Se dispone de dos parcelas en el Valle del Turia (provincia de Valencia) y otras dos, instaladas durante 2020, en la zona Maigmó-Hoya de Castalla (provincia de Alicante; Figura FOR- 11). El Valle del Turia se considera climáticamente seco mientras que la zona Maigmó-Hoya de Castalla es semiárida y podría ser representativa de las condiciones ambientales que, debido al cambio climático, podrían registrarse en el Valle del Turia en próximas décadas. En estas parcelas se registra el consumo de agua de los pinos (a partir de individuos representativos), temperatura del aire y de la humedad relativa, humedad del suelo y lluvia.

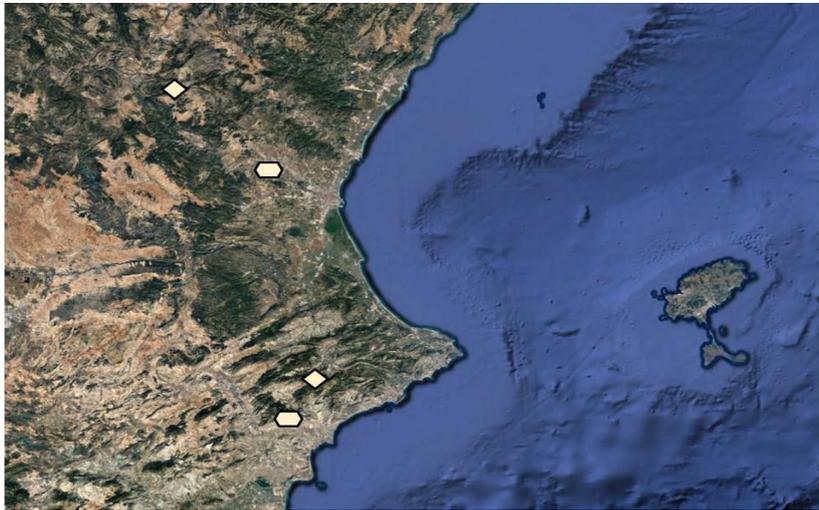


Figura FOR- 11. Localización de las 4 parcelas con instrumentalización de sondas sap-flow. Los símbolos de arriba señalan la zona del Valle del Turia, y los símbolos de la parte baja indican la zona Maigmó-Hoya de Castalla.

También se realiza un experimento de calibración del método de *Heat Ratio*. Este método se basa en el aumento de la temperatura entre dos puntos equidistantes después de la liberación de calor en un punto intermedio (Figura FOR- 12). Con el experimento pretendemos calibrar estas sondas mediante el cálculo de pérdida de agua, medido por balanzas, para disponer de balances y consumos hídricos mejor ajustados.



Figura FOR- 12. Imagen de una parcela en clima semiárido con los sensores de sap-flow protegidos en el tronco y los sensores de variables climáticas. Detalle de las sondas sap-flow insertadas en el tronco de uno de los individuos del experimento de calibración del método HRM.

*Proyectos relacionados:*

- *IMAGINA-PROMETEO: Impactos del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).[PROMETEU/2019/110].*
- *INERTIA: Ecosystem vulnerability promoted by interactions among recurrent fires and intense droughts. [PID2019-111332RB-C22]*

*Evaluación de los intercambios de vapor de agua entre el suelo, la vegetación y la atmósfera en las circulaciones de brisa en la cuenca del Turia.*

Hemos continuado con el análisis, a escala de cuenca hidrográfica, para cuantificar los aportes de vapor de agua por la vegetación. Análisis que se realiza aplicando el modelo hidrológico SWAT en la cuenca media y baja del Turia.

Los resultados muestran importantes diferencias espaciales (costa/interior), temporales (entre veranos secos y húmedos) y entre tipos de cubierta vegetal (regadío/secano). Los valores máximos de evapotranspiración se registran en los cultivos de regadío, con promedios diarios sobre 3 y 4 L/m<sup>2</sup>, mientras que en cultivos de secano y vegetación natural los máximos de evapotranspiración se sitúan alrededor de 1,5 L/m<sup>2</sup> por día, con un fuerte descenso en los meses de julio y agosto. Centrando los resultados en la superficie forestal, el modelo no detecta diferencias significativas entre los tipos de cubierta vegetal analizados (matorral, pinar ralo, pinar denso o bosque mixto), aunque hay diferencias según el relieve y el tipo de suelo (*Figura FOR-13 y Figura FOR-14*).

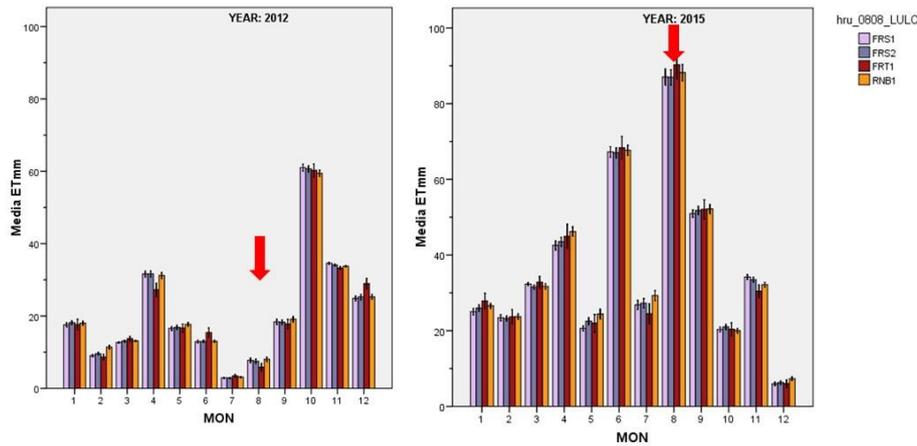


Figura FOR-13. Evolución mensual de la ETr en el verano más seco (2012) y más húmedo (2015) de la serie analizada. Leyenda: FRS1: Pinar > 50% FCC, FRS2: Pinar < 50%, FRT1: Bosque mixto, RNB1: Matorral.

La aplicación del modelo en simulaciones con cambios drásticos en los tipos de cubierta forestal nos indican que, bajo el actual régimen de precipitaciones y con la actual cobertura forestal, ya estamos en una situación de máxima evapotranspiración (más del 70% de la precipitación total vuelve a la atmósfera por evapotranspiración). Esta situación de máxima evapotranspiración se justifica por la escasa capacidad de retención de agua de los suelos, que se agota rápidamente en los meses de verano, y por la elevada densificación de nuestra cubierta forestal (matorral incluido). Sin embargo, la sensibilidad del modelo no permite considerar dos aspectos clave: las diferencias en el consumo de agua entre especies forestales (ver resultados del apartado *Ecofisiología y ecohidrología de especies mediterráneas afectadas por decaimiento*), y las oportunidades que ofrece el paisaje en cuanto a la presencia de suelos profundos.

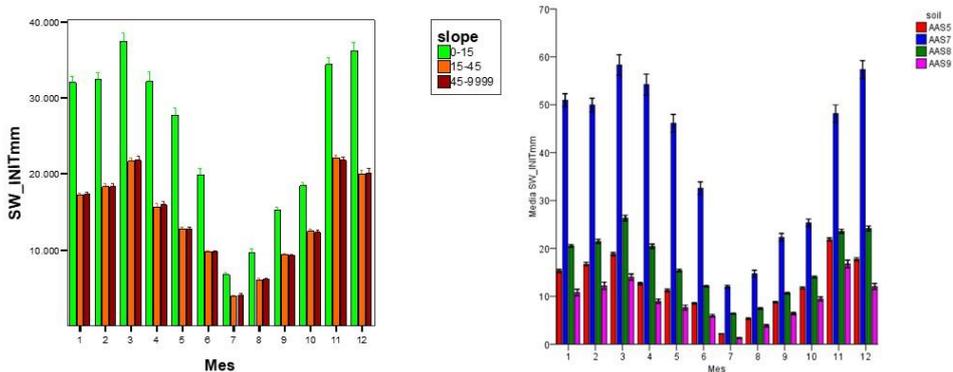


Figura FOR-14. Promedio del contenido en agua en el suelo, en función de la pendiente en % (izq.) y tipo de suelo (derch). Leyenda suelos: AAS5: Calcisol-cambisol; AAS7: Phaeozhem; AAS8: Leptosol; AAS9: Regosol.

## RESTAURACIÓN FORESTAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO GLOBAL

### *Gestión integrada en pinares de alta regeneración postfuego: control del combustible y restauración.*

La regeneración post incendio del pino carrasco está condicionada por múltiples factores bióticos y abióticos como, por ejemplo, las condiciones ambientales, la edad del pinar, la disponibilidad de semillas y la intensidad de la depredación pre y post-germinación. A menudo esta regeneración puede ser excesiva (>10.000 individuos /ha) y los regenerados postincendio quedan estancados en su crecimiento y producción de semillas, siendo muy vulnerables a nuevos incendios (Figura FOR- 15). Además, la alta densidad limita la colonización y el establecimiento de especies rebrotadoras. Este estancamiento limita los servicios ecosistémicos que ofrecen los pinares comparados con los bosques mixtos, caracterizados por una estructura más heterogénea. En estas condiciones de vulnerabilidad y estancamiento, los tratamientos silvícolas y de restauración son necesarios para reestructurar el funcionamiento de los pinares regenerados y para reducir el riesgo de incendio.



Figura FOR- 15. Pinares de alta densidad regenerados después de un incendio (izquierda). Plantación de especies rebrotadoras en pinares tratados con clareos para reducir la densidad (centro y derecha).

Hemos realizado tratamientos de aclareo en regenerados de alta densidad, procedentes de pinares quemados en 1994, dejando densidades de 600 y 1200 individuos por hectárea. Estos tratamientos se combinaron con la plantación de una especie rebrotadora: *Quercus faginea*.

Después de diez años, los tratamientos selvícolas introdujeron cambios estructurales y en factores clave en la conservación de la biodiversidad, la funcionalidad e inflamabilidad del ecosistema y redujeron la biomasa arbórea (Figura FOR- 16). Estos

resultados indican que estas técnicas selvícolas pueden ser útiles a la hora de diseñar planes de restauración para redirigir bosques de alta densidad de pinos a comunidades menos inflamables y más funcionales.

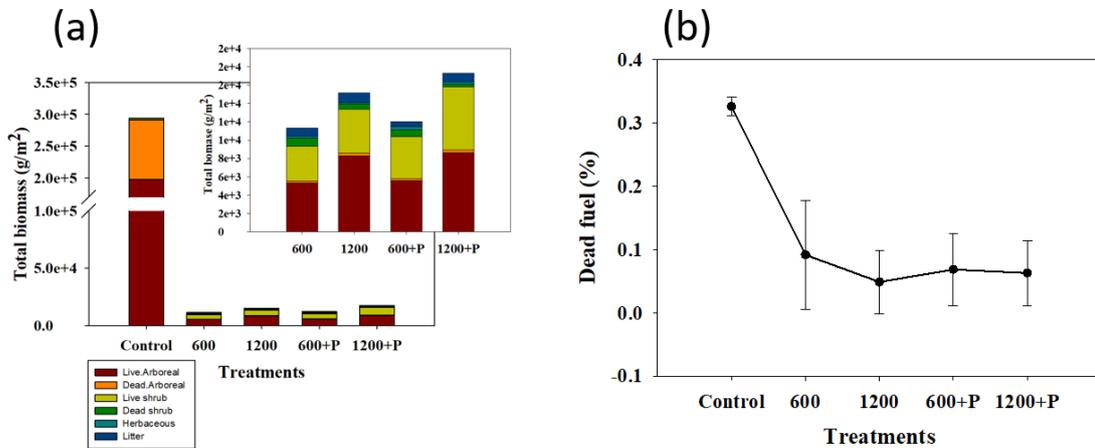


Figura FOR- 16. (a) Fracciones de biomasa a los 10 años después de la aplicación de los tratamientos vs Control (parcelas no tratadas). Los tratamientos son clareo con dos densidades, 600 y 1200 pinos/ha con plantación (+P) y sin plantación (-P) de la especie rebrotadora (*Quercus faginea*). La figura en la parte superior derecha muestra la misma información de las parcelas tratadas con diferente escala. (b) Porcentaje de biomasa muerta a los 10 años después de la aplicación de los tratamientos vs Control (parcelas no tratadas).

**Proyecto relacionado:**

- **IMAGINA-PROMETEO.** Impactos del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).[PROMETEU/2019/110].
- **FIRE-SCENARIO:** Fire-induced catastrophic shifts in Mediterranean ecosystems: promoting resilience and ecosystems services under a global change scenario (GV/2020/160)

**Técnicas de gestión forestal adaptativa y de restauración, encaminadas a disminuir el riesgo de incendio e incrementar la resiliencia de comunidades: efectos del aclareo y plantación de especies rebrotadoras en regenerados de pinares muy densos.**

Tradicionalmente, los proyectos de reforestación en la región Mediterránea se realizaban con plantaciones monoespecíficas de pino carrasco. en altas densidades. Su posterior desarrollo originaba situaciones de alta competencia, la cual limita la entrada de nuevas especies. En este contexto, la introducción de especies rebrotadoras podría

repercutir en un incremento de la diversidad de especies y de grupos funcionales, dotando a estas comunidades de mayor resiliencia.

El seguimiento de plantaciones realizadas en 2011, bajo cubierta de pino carrasco con seis especies rebrotadoras, revelan la importancia del papel facilitador que ofrecen los pinos adultos en el establecimiento y supervivencia de plantones introducidos por plantación, mejorando las condiciones abióticas a través del sombreado que ofrece su dosel (Figura FOR- 17). Globalmente, todas las especies sobreviven más bajo densidades altas de dosel, con porcentajes de supervivencia superiores al 80%.

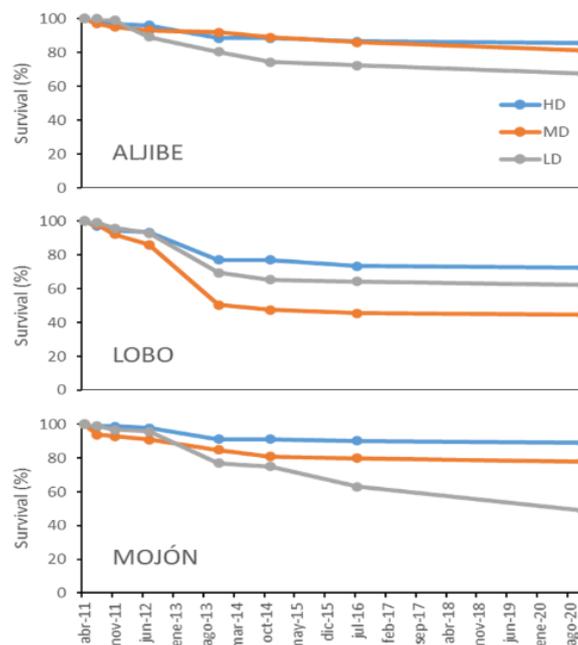


Figura FOR- 17. Dinámica de la supervivencia (%) desde 2011 a 2020 para cada uno de los sitios. La línea azul muestra los valores globales de supervivencia en parcelas de alta densidad (HD), la línea naranja representa los valores en media densidad (MD), la línea gris representa los valores en baja densidad (LD).

En términos de crecimiento el efecto de facilitación es más específico para cada especie. Para especies como *A. unedo*, *F. ornus* y *R. alaternus*, densidades medias y altas supusieron un mayor crecimiento en altura (Figura FOR- 19), mientras que en diámetro el efecto positivo de la densidad desaparece. En general, después de diez años, las especies han crecido unos 20 cm en altura, a excepción de *A. unedo* y *F. ornus* las cuales han crecido entre 40 y 80 cm (Figura FOR-19), especies que también registran los mayores crecimientos en diámetro (entre 5 y 15 mm). *A. granatense*, *Q. faginea* y *Q. ilex* son las especies que menores crecimientos experimentaron, tanto en altura como en diámetro.



Figura FOR- 18. Ejemplar de *Arbutus unedo* con buen desarrollo aéreo, creciendo por encima del matorral de *Ulex parviflorus*. El crecimiento en altura ha sido variable en función de la especie, la densidad de pinar y la zona.

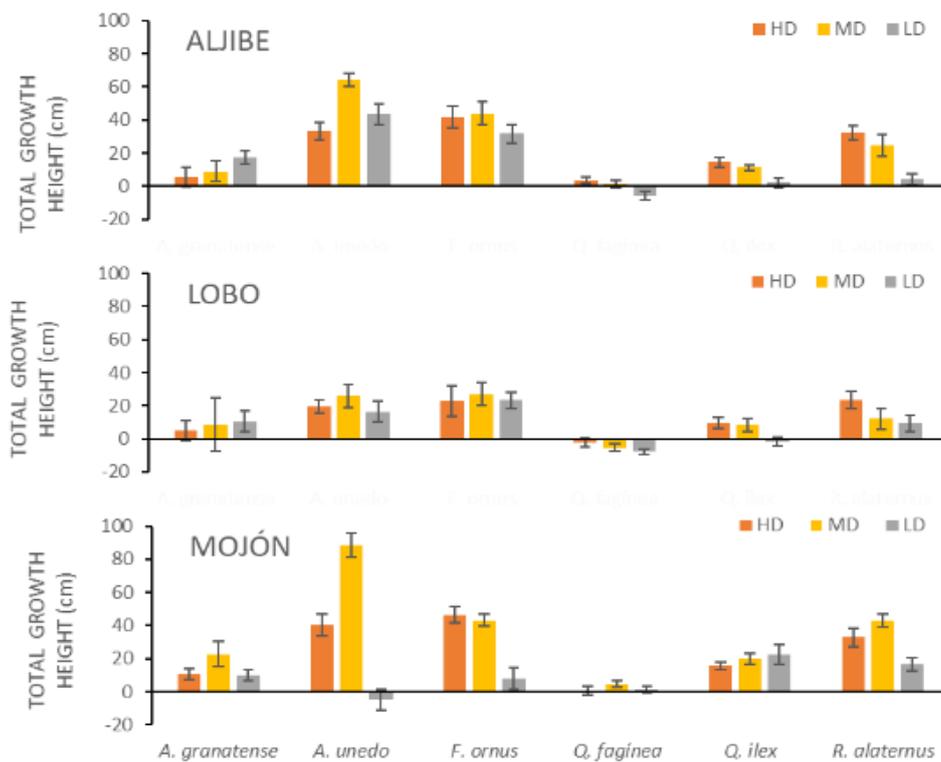


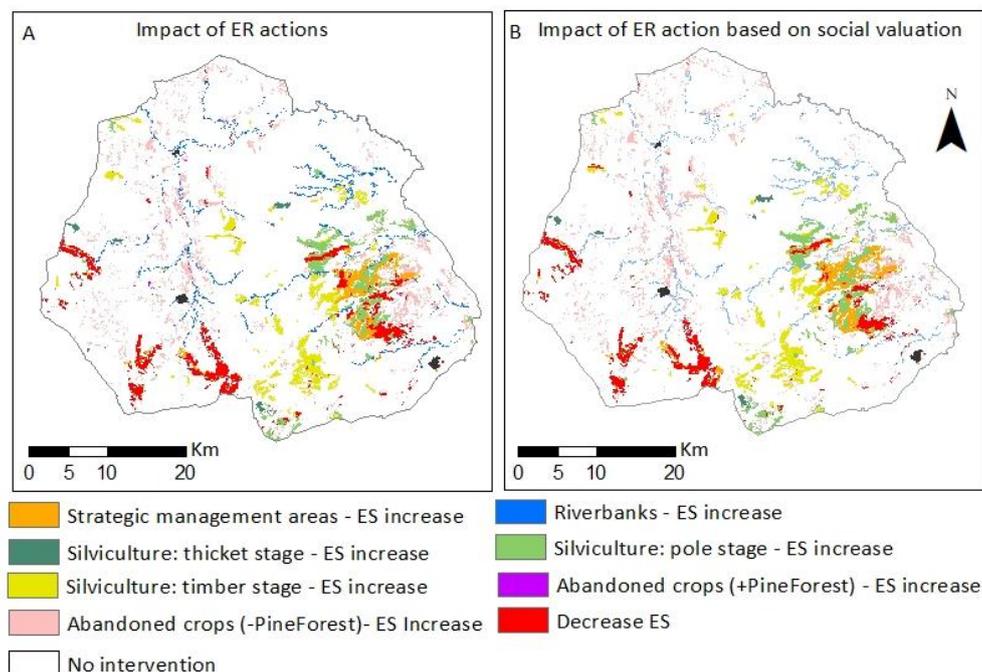
Figura FOR- 19. Crecimiento total en altura (cm) de cada especie y en cada sitio de estudio, 10 años después de la plantación. Estimado como altura neta en 2021 menos altura neta en el momento de la plantación, 2011. Las diferentes barras verticales muestran la media $\pm$ SE para cada una de las densidades: naranja, alta densidad (HD); amarillo, media densidad (MD); gris, baja densidad (LD).

Proyecto relacionado

- *IMAGINA-PROMETEO. Impactos del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).[PROMETEU/2019/110].*

### *Aplicación del marco metodológico desarrollado en los proyectos TERECOVA y COSTERA para la identificación de impactos de acciones de restauración sobre los servicios ecosistémicos*

Los procesos participativos son cada vez más relevantes en la toma de decisiones por parte de la Administración. En este sentido, en el proyecto TERECOVA se identificaron áreas prioritarias para la restauración en la Demarcación Forestal de Enguera, partiendo de servicios ecosistémicos y criterios identificados por los agentes sociales. Actualmente, en el marco del proyecto COSTERA estamos evaluando, en colaboración con la Universidad de Alicante, los cambios que sobre los servicios ecosistémicos pueden provocar las acciones de restauración contempladas en el proyecto *Actuaciones de restauración de hábitats de interés comunitario en el ZEC Muela de Cortes y el Caroche*, de la Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica. Las acciones contempladas en dicho proyecto incluyen *Áreas estratégicas para la gestión de incendios, Recuperación de hábitats de interés en riberas, Tratamientos silvícolas en pinares, y Restauración de campos agrícolas abandonados* (Figura FOR- 20).



*Figura FOR- 20. Impacto de las actuaciones de restauración sobre los servicios ecosistémicos dependiendo de si no se considera la percepción social (A) o es considerada (B). Para una mayor simplicidad, todas las áreas donde se espera un descenso de los servicios se muestran en rojo, independientemente del tipo de acción de restauración*

La efectividad de las acciones de restauración propuestas en el proyecto, medidas como cambios en la suma de los servicios ecosistémicos tras la aplicación de las acciones, son positivas en la mayoría de las zonas contempladas. Aproximadamente el 85% de las

áreas potenciales de intervención aumentarían los servicios proporcionados siguiendo los criterios de la evaluación social (Figura FOR- 20). La excepción la encontramos en las zonas donde el objetivo principal es la gestión de incendios, donde la suma de los servicios ecosistémicos identificados por los agentes sociales disminuiría en un 50%. Cuando sólo se considera en el análisis el criterio de los expertos, el 80% de las zonas ofrecerían aumento en la cesta de servicios.

*Proyectos relacionados:*

- *Aplicación del marco metodológico desarrollado en el proyecto Terecova para la identificación de zonas prioritarias de restauración en el LIC Muela de Cortes y el Caroche (Valencia). Contrato menor de la Direcció General de Medi Natural i d'Avaluació Ambiental*
- *COSTERA: Actualización de la cartografía de servicios ecosistémicos en la Demarcación Forestal de Enguera (València) y de la percepción social de las acciones y zonas de restauración prioritarias*

### *Restauración de precisión en ambiente semiárido*

El funcionamiento de los ecosistemas en ambiente semiárido depende de los flujos de agua y de la retención de los recursos. Por ello, la restauración de estas zonas debería considerar la distribución espacial de la vegetación siguiendo un patrón fuente-sumidero.

En una plantación en Albaterra (Alicante) hemos analizado la superficie de captación de la escorrentía de cada microcuenca en brinzales de *Olea europaea*, y hemos comparado el efecto y la relevancia de estos flujos superficiales de agua entre hoyos tradicionales (controles) o implementados con pozos secos (Figura FOR- 21).

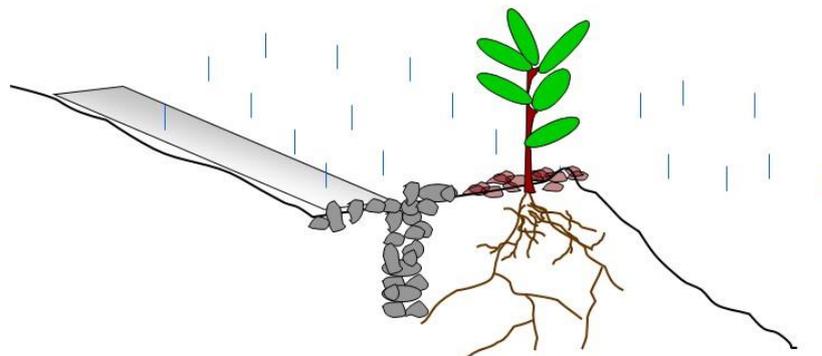


Figura FOR- 21. Esquema de la estructura de plantación: microcuenca, lámina de plástico, pozo seco y hoyo de plantación.

Por un lado, observamos que a mayor tamaño de la microcuenca (superficie de captación de escorrentía) menor es la capacidad de retención de agua en el hoyo, lo que sugiere una pérdida de la integridad de la estructura del hoyo de plantación

El tratamiento que mejora la disponibilidad hídrica, mediante microcuenca con lamina plástica y pozo seco, fue especialmente efectivo cuando las áreas de captación de escorrentía son bajas (clases 1 y 2). Por otro lado, el efecto disminuye según aumenta el área de captación, mostrando efectos netos negativos para superficies superiores a 9.6 m<sup>2</sup>.

Considerando de manera conjunta supervivencia y crecimiento, los pozos secos son efectivos en todas las clases de superficie de recolección de agua. Es de destacar el significativo aumento del área basal en los tratamientos con pozo seco en la menor de las clases de superficie de captación tres años después de la plantación, con un aumento del 80% (Figura FOR- 22). Por otro lado, incluso en años muy secos los pozos secos son aún efectivos.

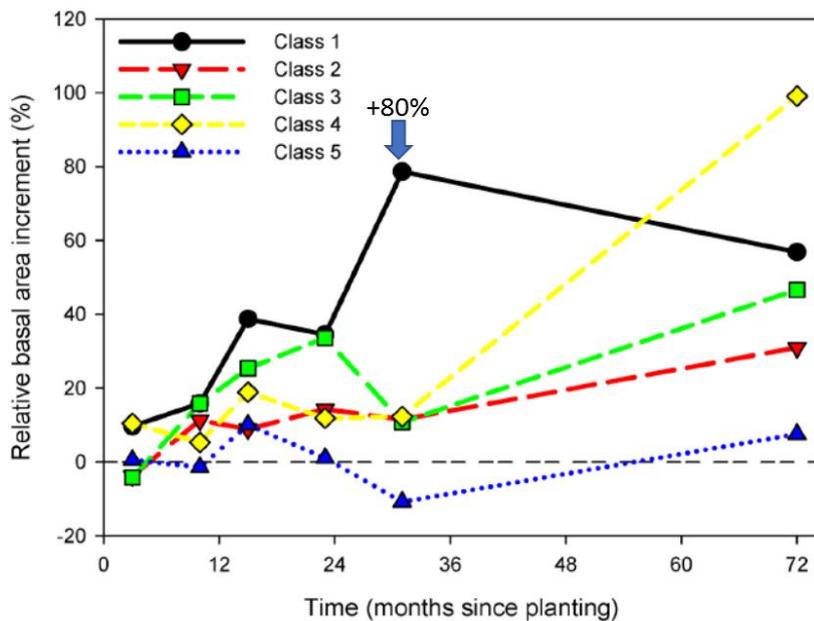


Figura FOR- 22. Diferencia de cambio relativo del área basal en relación con la clase de superficie de las microcuencas individuales. Clase 1: <1.2 m<sup>2</sup>; Clase 2: 1.2-4.5 m<sup>2</sup>; Clase 3: 4.5-9.6 m<sup>2</sup>; Clase 4: 9.6-21.5 m<sup>2</sup>; Clase 5: >21.5 m<sup>2</sup>

Este trabajo pone de manifiesto la necesidad de crear estructuras estables para retener los recursos esenciales in situ. Por ello, y por el efecto positivo de la aplicación de los pozos secos en áreas de captación, especialmente por debajo de 10 m<sup>2</sup>, se propone realizar, antes de la plantación, estudios de microtopografía y flujos para identificar las áreas más adecuadas para el establecimiento de los brinzales.

**Referencias**

Smanis, A., Fuentes, D., Fuente, P., and Valdecantos, A., 2021. How far surface water fluxes determine restoration success in Mediterranean degraded areas? Implications for dryland precision restoration. *Journal of Arid Environments*, 187: 1-8.

**Aplicación de técnicas de restauración en condiciones extremas: proyecto Life Tecmine**

El proyecto LIFE-TECMINE es un proyecto demostrativo, implementado en Rincón de Ademuz (Valencia), para evaluar la idoneidad de técnicas de restauración en zonas afectadas por extracciones mineras. Durante el año 2020 se ha continuado el seguimiento de este proyecto con los siguientes resultados:

- *Supervivencia*: la supervivencia promedio de los plantones, tras 20 meses desde la plantación, es del 75 % y puede llegar al 90% en algunas unidades. Por especies, la mayoría muestran supervivencias superiores al 80%(Figura FOR- 23). *Pinus nigra* registra una menor supervivencia debido al tamaño excesivamente pequeño del plantón procedente del vivero. Otras especies como *Salix purpurea*, *Fraxinus angustifolia* o *Populus alba* muestran menores tasas de supervivencia debido a su plantación más tardía en una zona de laguna permanente, con alto contenido en arcillas. En esta zona la supervivencia se sitúa en un 40%.

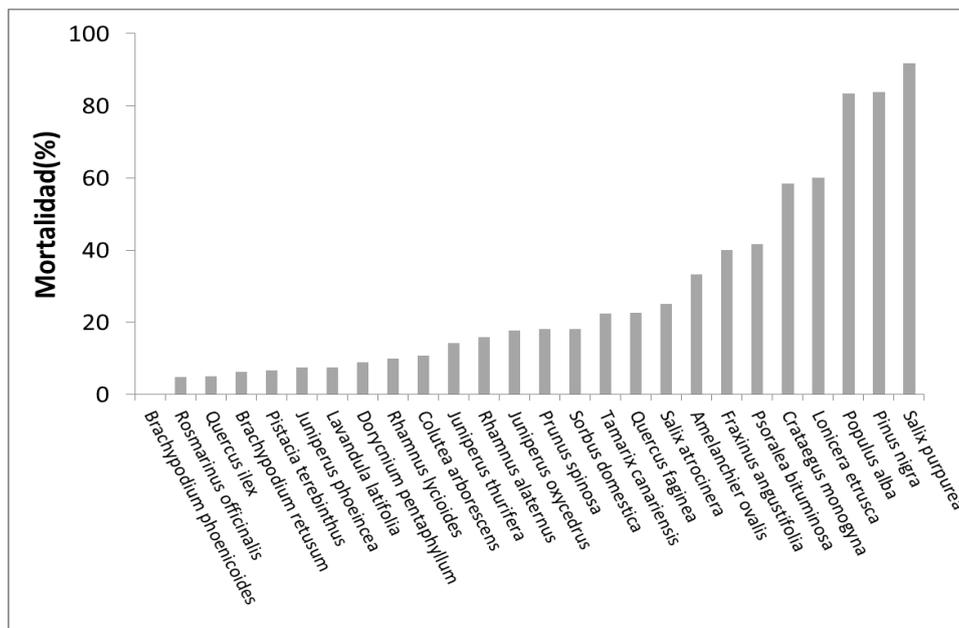


Figura FOR- 23. Mortalidad por especie, en otoño 2020.

*Crecimiento*: todas las especies han tenido buenos crecimientos durante el segundo año después de la plantación (Figura FOR- 24). En general las especies que mayor tamaño han

alcanzado son *Colutea arborescens* con más de 1 metro de altura, *Sorbus domestica*, *Crataegus monogyna* y *Psoralea bituminosa* con crecimientos entre 50 y 100 cm.



Figura FOR- 24. Imágenes de algunos individuos de las especies más representativas plantadas en la restauración. De izquierda a derecha: *Colutea arborescens*, *Sorbus domestica*, *Brachypodium retusum*, y *Rosmarinus officinalis*.

- *Recubrimiento*: la siembra con herbáceas ha supuesto un incremento muy importante en la protección del suelo, con valores de cobertura por encima del 50%. En el año 2019 esta cobertura no superó el 10% debido a las bajas precipitaciones, mientras que ha sido en el año 2020 cuando se ha observado una mayor germinación y desarrollo de las semillas. Además, la pedregosidad aportada por el coluvión ha conferido una protección adicional, por lo que actualmente el porcentaje de suelo desnudo ya está claramente por debajo del umbral de riesgo de erosión.



Figura FOR-25. Detalle de una porción de suelo (otoño 2020) donde se puede apreciar el nivel de protección del suelo, con restos vegetales en proceso de descomposición y la pedregosidad del coluvión en superficie, ambos factores están protegiendo el suelo.



Figura FOR- 26. Imágenes de la primera primavera (2019) después de la siembra y al año siguiente 2020.

*Proyecto relacionado*

- *Innovative techniques for Facies Weald and Utrillas mine restoration. LIFE 16 ENV/ES/000159. LIFE TECMINE*

## PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### RELACIÓN SEGÚN LAS FUENTES DE FINANCIACIÓN

<b>PROYECTOS EUROPEOS</b> <b>Financiados por la Comisión Europea</b>		
<b>HORIZON 2020. The EU Framework Programme for Research and Innovation</b>		
<b>ACTRIS_IMP</b> (ID: 871115)	Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure Implementation Project.	2020 2023
<b>EUROCHAMP_2020</b> (ID: 730997)	Integration of European Simulation Chambers for Investigating Atmospheric Processes - Towards 2020 and beyond - EUROCHAMP-2020.	2016 2021
<b>ENVIRONMENT. LIFE Programme</b>		
<b>LIFE-TECMINE</b> (LIFE16 ENV/ES/000159)	Innovative techniques for Facies Weald and Utrillas mine restoration.	2017 2021
<b>PERFECT LIFE</b> (LIFE17 ENV/ES/000205)	PEsticide Reduction using Friendly and Environmentally Controlled Technologies.	2018 2022
<b>EUROPEAN COOPERATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY. COST Actions</b>		
<b>COST-CA15226</b>	Climate-Smart Forestry in Mountain Regions (Climo).	2016 2020
<b>COST-CA17136</b>	Indoor Air Pollution Network.	2018 2022
<b>COST_CA18134</b>	Genomic Biodiversity Knowledge for Resilient Ecosystems.	2019 2023
<b>COST_CA18135</b>	Fire in the Earth System: Science & Society	2019 2023
<b>PROYECTOS DEL PLAN NACIONAL</b>		
<b>Financiados por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad</b>		
<b>FEDER2019_EUPHORE</b> (EQC2019-005995-P)	Adquisición de un Espectrómetro de masas de tiempo de vuelo de alta resolución, mediante reacción de transferencia de protón, para la cuantificación de la composición química de la atmósfera en fase gas. EUPHORE.	2019 2020
<b>VERSUS</b> (CGL2015-67466-R (MICINN/FEDER)	Mejora de la Vigilancia y prEdicción regional de Riesgos atmosféricos. Evaluación del papel de cambioS de los Usos del Suelo en la acumulación y realimentación de vapor de agua y contaminantes.	2016 2020
<b>Financiados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades</b>		
<b>CAPOX</b> (RTI2018-097768-B-C21) (MICINN/FEDER)	Análisis de la modificación de la capacidad oxidativa de la atmósfera en Europa debido a cambios en emisión.	2019 2021
<b>ELEMENTAL</b> (CGL2017-83538-C3-3-R) (MICINN/FEDER)	Ozone deposition partitioning in mediterranean ecosystems: new approaches.	2018 2021
<b>INERTIA_HYDROMED</b> (PID2019-111332RB-C22) (MICINN/FEDER)	Ecosystem Vulnerability Promoted by Interactions Among Recurrent Fires and Intense Droughts (INERTIA).	2020 2022
<b>ACCIONES DE DINAMIZACIÓN "Redes de Excelencia"</b>		
<b>ACTRIS-ESPAÑA</b> (CGL2017-90884-REDT)	Aerosoles, Nubes y Gases Traza. ACTRIS-ESPAÑA.	2018 2020
<b>REDMAAS2020</b> (RED2018-102594-T)	Spanish Atmospheric Observational Aerosol Network by using DMAs.	2019 2020
<b>SILV_ADAPT_NET</b> (RED2018-102719-T)	Red española de Selvicultura adaptativa al cambio climático.	2019 2020

<b>PROYECTOS DEL PLAN VALENCIANO</b>		
<b>Financiados por la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital</b>		
<b>FIRE-SCENARIO</b> (GV/2020/160)	Fire-induced catastrophic shifts in Mediterranean ecosystems: promoting resilience and ecosystems services under a global change scenario (FIRE-SCENARIO).	2020 2021
<b>Financiados por la Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport</b>		
<b>IMAGINA_PROMETEO</b> (PROMETEU/2019/110)	IMPactos del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea occidental: Meteorología, contaminación atmosférica y ecosistemas forestales (IMAGINA).	2019 2022
<b>MED-EXTREME_CIDEAGENT</b> (CIDEAGENT/2018/017)	Towards improved understanding, modelling and predictability of Climate Change induced extreme phenomena in the Western Mediterranean.	2019 2022
<b>APOSTD2020</b>	Evaluación del efecto de los cambios de usos del suelo en la ocurrencia de las tormentas estivales en el Mediterráneo Occidental.	2020 2022
<b>Financiados por la Agencia Valenciana de la Innovación (AVI)</b>		
<b>POSTFIRE_DSS</b> (INNVA1/2020/77)	Desarrollo de un sistema experto de ayuda a la gestión de zonas forestales quemadas: PSOTFIRE- DSS.	2020 2021

<b>PRESTACIONES DE SERVICIO</b>		
<b>FINANCIACIÓN</b>	<b>Proyecto</b>	
Asociación de Investigación de la Industria Textil - AITEX	<b>AITEX</b> - Medida del efecto descontaminante en entorno urbano.	2019 2020
BC3 Basquet Centre for Climate Change - Klima Aldaketa Ikergay	<b>BC3_2020</b> - Servicios de apoyo en las mediciones e interpretación de contaminantes atmosféricos en la salud.	2020 2021
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)	<b>CIEMAT_Dosímetros</b> - Suministro, envío y análisis de laboratorio de 390 uds. de dosímetros pasivos.	2020
Max Planck Institute for Biogeochemistry	<b>CONTRATO_MPI_2020</b> - Monitoring Carbon and Water fluxes in Dehesa Ecosystems.	2020
Universidad de Alicante	<b>COSTERA</b> - Actualización de la cartografía de servicios ecosistémicos en la Demarcación Forestal de Enguera (València) y de la percepción social de las acciones y zonas de restauración prioritarias.	2020 2021
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	<b>CSIC_400-0665-20</b> - Acondicionamiento mediante desorción térmica de 60 tubos para la determinación de HVOCS. Preparación y envío de 120 dosímetros para determinación de HVOCS y OVOCS.	2020
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	<b>CSIC_400-0666-20</b> - Reparación, envío y análisis postmuestreo de 75 dosímetros de NO <sub>2</sub> , y 75 dosímetros de O <sub>3</sub> (soportes y blancos incluidos).	2020
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	<b>CSIC_400-0667-20</b> - Análisis de 60 dosímetros Radiello® 145 para la determinación de compuestos volátiles oxigenados carbonílicos (OVOCS), y 60 dosímetros Radiello® 165 para la determinación de compuestos orgánicos volátiles (HVOCS).	2020
IBERDROLA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO S.A.U.	<b>IBERDROLA2020</b> - Evaluación de la incidencia de las emisiones procedentes de la central térmica de ciclo combinado de Castellón en su entorno de potencial influencia.	2019 2020
Ayuntamiento de València	<b>MOVILITAT_AYTO</b> - Monitorització i avaluació de la qualitat de l'aire en l'àmbit d'influència de les modificacions en trànsit viari per carrer la Paz, plaça de la Reina i plaça de l'Ajuntament.	2019 2020
NOVOTEC CONSULTORES S.A.	<b>NOVOTEC2019</b> - Estudio sobre la deposición atmosférica de compuestos nitrogenados en el polígono de Sagunt y el valle del Palancia.	2019 2020
NOVOTEC CONSULTORES S.A.	<b>NOVOTEC2020</b> - Estudio sobre la deposición atmosférica de compuestos nitrogenados en el polígono de Sagunt y el valle del Palancia.	2020 2021
Consellera de Sanidad Universal y Salud Pública. GVA	<b>OLAS_CALOR_2016_2019</b> - Servicio para la predicción diaria de las temperaturas extremas estivales (olas de calor) en el territorio de la Comunitat Valenciana.	2016 2020

Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Generalitat Valenciana	<b>OZONO_CV</b> - Elaboración de un estudio de los niveles de ozono en la Comunidad Valenciana, como base para la elaboración de un plan de mejora de la calidad del aire para la reducción de dichos niveles.	2020 2021
Puerto de Valencia. Autoridad Portuaria	<b>PUERTO_VCIA_SGTO</b> - Propuesta de trabajos para la selección de emplazamientos para las nuevas estaciones de vigilancia de la calidad del aire en los puertos de Valencia y Sagunto.	2020
Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Generalitat Valenciana	<b>QUEPAR2020</b> - Ensayo piloto de la línea de vigilancia ambiental con la aplicación para teléfono móvil QUEPAR en la Prevención de Incendios Forestales.	2020
Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Generalitat Valenciana	<b>RIESGO_RAYOS</b> - Análisis de las condiciones que existieron en el origen de incendios por efecto del rayo.	2020 2021
TECMENA S.L.	<b>TECMENA_NIVEL-II</b> - Seguimiento de la Red de Nivel II en el nuevo esquema: trabajos de laboratorio - deposición y solución del suelo y suministro y analítica de dosímetros pasivos de contaminantes.	2014 2020
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (Ministerio para la transición Ecológica y el Reto Demográfico)	<b>UTE_CEAM_UN</b> - Desarrollo de los trabajos de la red de seguimineto intensivo y continuo de los ecosistemas forestales: RED DE NIVEL II (Lote 2).	2020 2023
VAERSA	<b>VAERSA_ASPE_VILLENA_2020</b> - Análisis de las emisiones de las antorchas de quemado de biogás de los vertederos de VAERSA en Villena y Aspe.	2020

## PROPUESTAS PRESENTADAS EN CONVOCATORIAS PÚBLICAS

### COMISIÓN EUROPEA

- CONVOCATORIA H2020:

- **ATMO-ACCESS:** *“Solutions for Sustainable Access to Atmospheric Research Facilities”*. H2020-INFRAIA-2018-2020 (Integrating and opening research infrastructures of European interest).
- **CONNATE:** *“Toward city tailored COMbiNations of NATure-based solutions’: Earth multidisciplinary approach of air quality and climate synergies and trade-offs”*. EU funding programme H2020.
- **ENSURE:** *“Novel intercropping systems for sustainable carob-based agriculture under climatic change”*. H2020. Research and Innovation Actions (RIA). Innovation Actions (IA).
- **KODAMA:** *“A new spirit in forest soils management for climate change mitigation”*. H2020-SFS-2018-2020. (Sustainable Food Security)
- **UNITE:** *“Understanding and implementing integrated fire management strategies for resilient territories in Europe”*. H2020-LC-CLA-2018-2019-2020. (Building a low-carbon, climate resilient future: climate action in support of the Paris Agreement).

- CONVOCATORIA LIFE:

- **BIO\_TREMOLAR\_LIFE:** *“Restoration biodiversity, improvement of quality of habitat in Natural Park Albufera by creating an artificial wetland”*. LIFE Nature and Biodiversity. LIFE20 NAT/.

- **LIFE\_INITIATE:** “*ImproviNg adaptation of grapevine To cllmATe changE*”. LIFE Climate Change Adaptation project application. LIFE20 CCA/IT/001717.
- **LIFE\_SOIL4MINE:** “*A new strategy using an innovative technosoil that combines mining and urban waste for Mediterranean forests restoration. LIFE Environment and Resource Efficiency. LIFE20 ENV/ES/000140*”
- **LIFE-CLASS:** “*Novel solutions incorporating nature-based air filters for increased air quality and monitoring in educational centres*”. LIFE Environment and Resource Efficiency. LIFE20 ENV/ES/000034.

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

---

### ARTÍCULOS EN REVISTAS

- Agathokleous, E., Feng, Z., Oksanen, E., Sicard, P., Wang, Q., Saitanis, C. J., Araminiene, V., Blande, J. D., Hayes, F., Calatayud, V., Domingos, M., Veresoglou, S. D., Peñuelas, J., Wardle, D. A., de Marco, A., Li, Z., Harmens, H., Yuan, X., Vitale, M., and Paoletti, E. (2020) **Ozone affects plant, insect, and soil microbial communities: A threat to terrestrial ecosystems and biodiversity.** *Science Advances* **6**, 1-17. <http://doi.org/10.1126/sciadv.abc1176> (Impact Factor: 13.116).
- Caldas-Alvarez, A. and Khodayar, S. (2020). **Assessing atmospheric moisture effects on heavy precipitation during HyMeX IOP16 using GPS nudging and dynamical downscaling,** *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, **20**, 2753–2776, <https://doi.org/10.5194/nhess-20-2753-2020> , 2020 (Impact Factor: 3.2)
- Helgert S. and Khodayar S. (2020). **Improvement of the soil-atmosphere interactions and subsequent heavy precipitation modelling by enhanced initialization using remotely sensed 1 km soil moisture information.** *Remote Sensing of Environment.* 246 - 111812, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111812> (Impact Factor: 9.085)
- Khodayar, S. and Hoerner, J. (2020) **Near East Desertification: impact of Dead Sea drying on convective rainfall.** *Atmospheric Chemistry and Physics.* <https://doi.org/10.5194/acp-2019-544> (Impact Factor: 5.414)
- Alam, M. S., Crilley, L. R., Lee, J. D., Kramer, L. J., Pfrang, C., Vázquez-Moreno, M., Ródenas, M., Muñoz, A., and Bloss, W. J. (2020) **Interference from alkenes in chemiluminescent NO<sub>x</sub> measurements.** *Atmospheric Measurement Techniques* **13**, 5977-5991. <http://doi.org/10.5194/amt-13-5977-2020> (Impact Factor: 3.668).
- Baudena, M., Santana, V. M., Baeza, M. J., Bautista, S., Eppinga, M. B., Hemerik, L., García, A., Rodríguez, F., Valdecantos, A., Vallejo, V. R., Vasques, A., and Rietkerk, M. (2020) **Increased aridity drives post-fire recovery of Mediterranean forests towards open shrublands.** *New Phytologist* 1-16. <http://doi.org/10.1111/nph.16252> (Impact Factor: 8.512).
- Burchard-Levine, V., Nieto, H., Riaño, D., Migliavacca, M., El-Madany, T. S., Perez-Priego, O., Carrara, A., and Martín, M. P. (2020) **Seasonal Adaptation of the Thermal-Based Two-Source Energy Balance Model for Estimating Evapotranspiration in a Semiarid Tree-Grass Ecosystem.** *Remote Sensing* **12**, 1-29. <http://doi.org/10.3390/rs12060904> . (Impact Factor: 4.509).
- Corell. D., Estrela, M.J., Valiente, J.A., Azorin-Molina, C., Chen, D. (2020). **Influences of**

- synoptic situation and teleconnections on fog-water collection in the Mediterranean Iberian Peninsula, 2003–2012.** *International Journal of Climatology* 40, 3297–3317. <https://doi.org/10.1002/joc.6398>
- El-Madany, T. S., Carrara, A., Martín, M. P., Moreno, G., Kolle, O., Pacheco-Labrador, J., Weber, U., Wutzler, T., Reichstein, M., and Migliavacca, M. (2020) **Drought and heatwave impacts on semi-arid ecosystems' carbon fluxes along a precipitation gradient.** *Philosophical Transactions R.Soc.B* 375, 1-9. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0519>. (Impact Factor: 5.680).
- Feng, Z., Hu, T., Tai, A. P. K., and Calatayud, V. (2020) **Yield and economic losses in maize caused by ambient ozone in the North China Plain (2014–2017).** *Science of the Total Environment* 722, 1-9. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137958> (Impact Factor: 6.551).
- Fernández-García, V., Marcos, E., Fulé, P. Z., Reyes, O., Santana, V. M., and Calvo, L. (2020) **Fire regimes shape diversity and traits of vegetation under different climatic conditions.** *Science of the Total Environment* 716, 1-11. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137137>. (Impact Factor: 6.551).
- Flechard, C., Ibrom, A., Skiba, U. M., de Vries, W., van Oijen, M., Cameron, D. R., Dise, N., Korhonen, J. F. J., Buchmann, N., Legout, A., Simpson, D., Sanz, M. J., Aubinet, M., Loustau, D., Montagnani, L., Neiryneck, J., Janssens, I. A., Pihlatie, M., Kiese, R., Siemens, J., Francez, A.-J., Augustin, J., Varlagin, A., Olejnik, J., Juszczak, R., Aurela, M., Berveiller, D., Chojnicki, B. H., Dämmgen, U., Delpierre, N., Djuricic, V., Drewer, J., Dufrene, E., Eugster, W., Fauvel, Y., Fowler, D., Frumau, A., Granier, A., Gross, P., Hamon, Y., Helfter, C., Hensen, A., Horvath, L., Kitzler, B., Kruijt, B., Kutsch, W. L., Lobo-do-Vale, R., Lohila, A., Longdoz, B., Marek, M. V., Matteucci, G., Mitosinkova, M., Moreaux, V., Neftel, A., Ourcival, J. M., Pilegaard, K., Pita, G., Sanz, F., Schjoerring, J. K., Sebastià, M. T., Tang, Y. S., Uggerud, H., Urbaniak, M., van Dijk, N., Vesala, T., Vidic, S., Vincke, C., Weidinger, T., Zechmeister-Boltenstern, S., Butterbach-Bahl, K., Nemitz, E., and Sutton, M. A. (2020) **Carbon–nitrogen interactions in European forests and semi-natural vegetation – Part 1: Fluxes and budgets of carbon, nitrogen and greenhouse gases from ecosystem monitoring and modelling.** *Biogeosciences* 17, 1583-1620. <http://doi.org/10.5194/bg-17-1583-2020> (Impact Factor: 3.480).
- Graciano, G., Alanís, E., Rubio, E. A., Valdecantos, A., Aguirre, O. A., González, M. A., Treviño, E. J., Corral, J. J., and Mora, A. (2020) **Composition and spatial structure of five associations of forests of *Pinus durangensis*.** *Madera y Bosques* 26(2), 1-14. <http://doi.org/10.21829/myb.2020.2621933> (Impact Factor: 0.414).
- Grossiord, C., Ulrich, D. E. M., and Vilagrosa, A. (2020) **Controls of the hydraulic safety–efficiency trade-off.** *Tree Physiology* 40, 572-576. <http://doi.org/10.1093/treephys/tpaa013>. (Impact Factor: 3.655).
- Hu, T., Liu, S., Xu, Y., Feng, Z., and Calatayud, V. (2020) **Assessment of O<sub>3</sub>-induced yield and economic losses for wheat in the North China Plain from 2014 to 2017, China.** *Environmental Pollution* 258, 1-10. <http://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113828> (Impact Factor: 6.792).
- Krich, C., Runge, J., Miralles, D. G., Migliavacca, M., Pérez-Priego, O., El-Madany, T., Carrara, A., and Mahecha, M. D. (2020) **Estimating causal networks in biosphere–atmosphere interaction with the PCMCI approach.** *Biogeosciences* 17, 1033-1061. <http://doi.org/10.5194/bg-17-1033-2020> (Impact Factor: 3.480).
- Larsen, E. K., Palau, J. L., Valiente, J. A., Chirino, E., and Bellot, J. (2020) **Technical note: Long-term probe misalignment and proposed quality control using the heat pulse method for transpiration estimations.** *Hydrology and Earth System Sciences* 24, 2755-2767. <http://doi.org/10.5194/hess-24-2755-2020> (Impact Factor: 5.153).
- Luo, Y., El-Madany, T., Ma, X., Nair, R., Jung, M., Weber, U., Filippa, G., Bucher, S. F., Moreno,

- G, Cremonese, E., Carrara, A., Gonzalez-Cascon, R., Cáceres, Y., Galvagno, M., Pacheco-Labrador, J., Martín, M. P., Pérez-Priego, O., Reichstein, M., Richardson, A. D., Menzel, A., Römermann, C., and Migliavacca, M. (2020) **Nutrients and water availability constrain the seasonality of vegetation activity in a Mediterranean ecosystem.** *Global Change Biology* **26**, 4379-4400. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.15138> (Impact Factor: 8.555).
- Martínez, B., Gilabert, M. A., Sánchez-Ruiz, S., Campos-Taberner, M., García-Haro, F. J., Brümmer, C., Carrara, A., Feig, G., Grünwald, T., Mammarella, I., and Tagesson, T. (2020) **Evaluation of the LSA-SAF gross primary production product derived from SEVIRI/MSG data (MGPP).** *Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* **159**, 220-236. <http://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.11.010> (Impact Factor: 7.319).
- Morcillo, L., Moutahir, H., Cortina, J., and Vilagrosa, A. (2020) **The Role of Population and Half-Sib Family on Driving Suitable Functional Traits for Quercus suber L. Forest Restoration.** *Forests* **11,680**, 1-15. <http://doi.org/10.3390/f11060680> (Impact Factor: 2.221).
- Moreira, F., Ascoli, D., Safford, H., Adams, M. A., Moreno, J. M., Pereira, J. M. C., Catry, F. X., Armesto, J., Bond, W., González, M. E., Curt, T., Koutsias, N., McCaw, L., Price, O., Pausas, J. G., Rigolot, E., Stephens, S., Tavsanoğlu, C., Vallejo, V. R., Van Wilgen, B. W., Xanthopoulos, G., and Fernandes, P. M. (2020) **Wildfire management in Mediterranean-type regions: paradigm change needed.** *Environmental Research Letters* **15**, 1-6. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/ab541e> (Impact Factor: 6.096).
- Muñoz-Rengifo, J., Chirino, E., Cerdán, V., Martínez, J., Fosado, O., and Vilagrosa, A. (2020) **Using field and nursery treatments to establish Quercus suber seedlings in Mediterranean degraded shrubland.** *iForest* **13**, 114-123. <http://doi.org/10.3832/ifer3095-013> (Impact Factor: 1.683).
- Newland, M. J., Nelson, B. S., Muñoz, A., Ródenas, M., Vera, T., Tárrega, J., and Rickard, A. R. (2020) **Trends in stabilisation of Criegee intermediates from alkene ozonolysis.** *Physical Chemistry Chemical Physics* **22**, 13698-13706. <http://dx.doi.org/10.1039/d0cp00897d> (Impact Factor: 3.430).
- Pastor, F., Valiente, J. A., and Khodayar, S. (2020) **A Warming Mediterranean: 38 Years of Increasing Sea Surface Temperature.** *Remote Sensing* **12,2687**, 1-16. <http://dx.doi.org/10.3390/rs12172687> (Impact Factor: 4.509).
- Peguero-Pina, J. J., Vilagrosa, A., Alonso-Forn, D., Ferrio, J. P., Sancho-Knapik, D., and Gil-Pelegrín, E. (2020) **Living in Drylands: Functional Adaptations of Trees and Shrubs to Cope with High Temperatures and Water Scarcity.** *Forest* **11,1028**, 1-23. <http://doi.org/10.3390/f11101028> (Impact Factor: 2.221).
- Peng, J., Shang, B., Xu, Y., Feng, Z., and Calatayud, V. (2020) **Effects of ozone on maize (Zea mays L.) photosynthetic physiology, biomass and yield components based on exposure- and flux-response relationships.** *Environmental Pollution* **256**, 113466-113477. <http://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113466> (Impact Factor: 6.792).
- Ren, X., Shang, B., Feng, Z., and Calatayud, V. (2020) **Yield and economic losses of winter wheat and rice due to ozone in the Yangtze River Delta during 2014–2019.** *Science of the Total Environment* **745**, 1-13. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140847> (Impact Factor: 6.551).
- Sabater, A. M., Ward, H. C., Hill, T. C., Gornall, J. L., Wade, T. J., Evans, J. G., Prieto-Blanco, A., Disney, M., Phoenix, G. K., Williams, M., Huntley, B., Baxter, R., Mencuccini, M., and Poyatos, R. (2020) **Transpiration from subarctic deciduous woodlands: environmental controls and contribution to ecosystem evapotranspiration.** *Ecohydrology* <http://doi.org/10.1002/eco.2190> (Impact Factor: 2.767).
- Santana, V. M., Alday, J. G., Adamo, I., Alloza, J. A., and Baeza, M. J. (2020) **Climate, and not**

- fire, drives the phylogenetic clustering of species with hard-coated seeds in Mediterranean Basin communities.** *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **45**, 1-9- <http://doi.org/10.1016/j.ppees.2020.125545> (Impact Factor: 2.540).
- Shang, B., Feng, Z., Gao, F., and Calatayud, V. (2020) **The ozone sensitivity of five poplar clones is not related to stomatal conductance, constitutive antioxidant levels and morphology of leaves.** *Science of the Total Environment* **699**, 1-12. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134402> (Impact Factor: 6.551).
- Sicard, P., de Marco, A., Agathokleous, E., Feng, Z., Xu, X., Paoletti, E., Dieguez, J. J., and Calatayud, V. (2020) **Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown.** *Science of the Total Environment* **735**, 1-10. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139542> (Impact Factor: 6.551).
- Tramblay, Y., Koutroulis, A., Samaniego, L., Vicente-Serrano, S. M., Volaire, F., Boone, A., Le Page, M., Llasat, M. C., Albergel, C., Burak, S., Cailleret, M., Kalin, C. K., Davi, H., Dupuy, J-L., Greve, P., Grillakis, M., Hanich, L., Jarlan, L., Martin-StPaul, N., Martínez-Vilalta, J., Mouillot, F., Pulido-Velazquez, D., Quintana-Seguí, P., Renard, D., Turco, M., Türkes, M., Trigo, R., Vidal, J-P., Vilagrosa, A., Zribi, M., and Polcher, J. (2020) **Challenges for drought assessment in the Mediterranean region under future climate scenarios.** *Earth-Sciences Reviews* **210**, 1-24. <http://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103348> (Impact Factor: 9.724).
- van den Elsen, E., Stringer, L., De Ita, C., Hessel, R., Kéfi, S., Schneider, F. D., Bautista, S., Mayor, A. G., Baudena, M., Rietkerk, M., Valdecantos, A., Vallejo, V. R., Geeson, N., Brandt, C. J., Fleskens, L., Hemerik, L., Panagos, P., Valente, S., Keizer, J. J., Schwilch, G., Jucker Riva, M., Sietz, D., Christoforou, M., Hadjimitsis, D., Papoutsas, C., Quaranta, G., Salvia, R., Tsanis, I., Daliakopoulos, I., Claringbould, H., and de Ruiter, P. (2020) **Advances in Understanding and Managing Catastrophic Ecosystem Shifts in Mediterranean Ecosystems.** *Frontiers in Ecology and Evolution* **8**, 1-20. <http://doi.org/10.3389/fevo.2020.561101> (Impact Factor: 2.416).
- Wang, S., Newland, M. J., Deng, W., Rickard, A. R., Hamilton, J. F., Muñoz, A., Ródenas, M., Vázquez, M., Wang, L., and Wang, X. (2020) **Aromatic Photo-oxidation, A New Source of Atmospheric Acidity.** *Environmental Science & Technology* **54**, 7798-7806. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.0c00526> (Impact Factor: 7.864).
- Yuan, X., Feng, Z., Shang, B., Calatayud, V., and Paoletti, E. (2020) **Ozone exposure, nitrogen addition and moderate drought dynamically interact to affect isoprene emission in poplar.** *Science of the Total Environment* **734**, 1-9. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139368> (Impact Factor: 6.551).

## CAPÍTULOS DE LIBRO

- Ferretti, M., Waldner, P., Verstraeten, A., Schmitz, A., Michel, A., Zindra, D., Marchetto, A., Hansen, K., Pitar, D., Gottardini, E., Calatayud, V., Haeni, M., Schaub, M., Kirchner, T., Hiederer, R., Potocic, N., Timmermans, V., Ognjenovic, M., Schuck, A., Held, A., Nikinmaa, L., Köhl, M., Marchetti, M., and Linser, S. (2020) **Criterion 2: Maintenance of Forest Ecosystem Health and Vitality.** En: State of Europe's Forests Report 2020. 51-86.: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe - FOREST EUROPE, 2020.
- Pastor, F. (2020) **L'escalfament de la Mediterrània.** En: Calendari dels brillants 2021. 127-128. Ondara, Valencia: MACMA.

## COMUNICACIONES EN CONGRESOS

- El-Madany, T., Reichstein, M.; Carrara, A., Migliavacca, M. (2020) **Variability of ecosystem scale water-use efficiency in a nutrient manipulation experiment.** 22nd EGU General

Assembly, held online 4-8 May, 2020, id.13534.

González-Fernández, I., Marzuoli, R., Calatayud, V., Simpson, D., Alonso, R., Gerosa, G., ... & Rábago, I. (2020, January). Soil moisture modelling effects on dose-based ozone risk assessment under water-limited climatic conditions. In 33rd Task Force Meeting, ICP-Vegetation Programme & Abstracts (p. 19). Karlstad Larsen, E., **Response of sap flow in pines to VPD**. Sap flow measurements to assess main environmental drivers on transpiration in two mature pine forests in a Mediterranean climate, Myerscough College Sap Flow Workshop, 14-15 October 2020, Lancaster, UK.

Mantilla, E. **Vigilancia normativa del ozono troposférico en la Comunidad Valenciana**. Congreso Europeo de Calidad del Aire en el Medio Rural. Ávila, 8-9 octubre 2020.

Paulus, S., El-Madany, T., Wutzler, T., Orth, R., Perez-Priego, O., Reichstein, M., Carrara, A. & Migliavacca, M. (2020, May). **Hidden water fluxes in a Mediterranean ecosystem: new insights into seasonal dynamics from lysimeter data**. In EGU General Assembly Conference Abstracts (p. 13489).

## CONFERENCIAS INVITADAS

Khodayar Pardo, S.: MISTRAL2020- The Mediterranean: Scientific Expertise for decision-makers: "Better understanding of the key ingredients of Mediterranean extreme precipitation" 16 Nov 2020.

Khodayar Pardo, S.: World Climate Research Programme (WCRP), GEWEX (Global Energy and Water Exchanges) – GHP (Hydroclimatological Panel) meeting 2020: "The future of the Mediterranean hydrological cycle studies." 27 Nov 2020.

## COLABORACIONES Y PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

---

### PARTICIPACIÓN EN COMITÉS NACIONALES E INTERNACIONALES

- Experto designado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el Panel de Expertos de Calidad del Aire del "International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests operating under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRTAP)". **Vicent Calatayud**.
- Miembro del comité asesor (Expert panel) para la evaluación y seguimiento del proyecto LIFE DESERT-ADAPT – Preparing desertification areas for increased climate change, 2017-2022. **Alberto Vilagrosa**.
- Miembro del Editorial Review Board de la revista Tree Physiology (Impact factor: 3.405). 2014-actualidad. Online ISSN 1758-4469 - Print ISSN 0829-318X.( Oxford University Press). **Alberto Vilagrosa**.
- Comité de revisores para las revistas: Forest Ecology and Management, Physiologia plantarum, Tree Physiology, Forests, Frontiers, Ecological solutions and Evidence, Journal of Applied Ecology, New Phytologist, Oecologia, Plant Cell & Environment,

PeerJ, Austral Ecology, Land Degradation & Development, Diversity. **Luna Morcillo, Alberto Vilagrosa, Alejandro Valdecantos**

- Participación en el comité de revisores de la ANEP de la Agencia Estatal de Investigación-AEI. **Alberto Vilagrosa**
- Miembro del Editorial Board de las revistas Hydrology (MDPI, CiteScore Scopus: 3.2; ISSN 2306-5338) y The Scientific World Journal (Hindawi, CiteScore Scopus: 2.9; ISSN 2356-6140). **Alejandro Valdecantos.**
- Asesor Externo del proyecto Efecto en el Crecimiento de Plántulas de Especies Forestales a la Fertilización con Humus de Biosólidos Bajo Condiciones de Invernadero, Universidad Militar de Nueva Granada, Colombia. **Alejandro Valdecantos.**
- Coordinadora principal de uno de los grupos de trabajo científicos del proyecto HyMeX, Heavy Precipitation, ST-HP (más de 100 miembros) y miembro del International Scientific Steering Committee (ISSC) del mismo programa. **Samira Khodayar.**
- Miembro Invitado del Panel de Estudio del Sistema Global de Tierra / Atmósfera (GLASS), que es uno de los cuatro paneles centrales del proyecto GEWEX (Intercambios Globales de Energía y Agua) del Programa Mundial de Investigación del Clima (WRCP). **Samira Khodayar.**

### **COLABORACIÓN CON OTROS CENTROS.**

- **Charlotte Grossiord.** WSL (Swiss Federal Research Institute), Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Suiza. Estudio del efecto del cambio climático en comunidades forestales de interés. Nuestra colaboración se centra en efectos a nivel del transporte de agua por el xilema.
- **Eduardo Arellano, Pablo Becerra** (Universidad Pontificia de Santiago de Chile, Chile). Colaboración de intercambio de experiencias de restauración de actividades mineras.
- **Esteban Chirino.** Universidad de Manabí, Ecuador: Colaboración en el marco de intercambio de experiencias sobre ecología funcional de especies vegetales.
- **Eustaquio Gil-Pelegrín.** Centro de Investigación de Tecnología Agroalimentaria, Zaragoza). Colaboración en el marco de intercambio de experiencias sobre ecología funcional de especies vegetales.

- **Institute of Environmental Assessment and Water Research, IDAEA-CSIC:** Unidad Asociada. Colaboración en proyectos de contaminación atmosférica, en especial la relativa al ozono troposférico.
- **Instituto Cartografico Valenciano:** acuerdo de colaboración, en el marco del proyecto del Plan Nacional Mejora de la Vigilancia y prEdicción regional de Riesgos atmosféricos. Evaluación del papel de cambioS de los Usos del Suelo en la acumulación y realimentación de vapor de agua y contaminantes (VERSUS).
- **J.M. Mulet** (Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (Universitat Politècnica de València UPV-CSIC). Estudios de ecofisiología en especies transgénicas y diferentes ecotipos y variedades de interés alimentario.
- **Juan Bellot** (Dept Ecología, Univ Alicante). En el marco del proyectos de investigación conjuntos y dirección de tesis doctorales.
- **Karlsruhe Institute of Technology (KIT, Alemania):** colaboración directa en trabajos conjuntos.
- **Khouloud Krischen, Dr. M. Chaieb.** (U.R. Diversité végétale & Ecosystemes en Milieu Aride, Univ. SFax, Túnez). Actividades de investigación sobre el esparto (*Stipa tenacissima*) en un contexto de variabilidad climática y degradación de ecosistemas forestales y naturales.
- **Nate McDowell.** Colaboración con Pacific Northwest National Laboratory (PNNL, EEUU) desde abril del 2020 hasta la actualidad en el marco de la tesis doctoral de A. Sabater.
- **Observatorio Astronómico de la Universidad de Valencia:** acuerdo de colaboración, en el marco del proyecto del Plan Nacional Mejora de la Vigilancia y prEdicción regional de Riesgos atmosféricos. Evaluación del papel de cambioS de los Usos del Suelo en la acumulación y realimentación de vapor de agua y contaminantes (VERSUS).
- **Research Center for Eco-Environmental Sciences** (The Chinese Academy of Sciences)/ **Nanjing University of Information Science & Technology:** El área de Efectos colabora en diversos estudios sobre los efectos de la contaminación atmosférica y la evaluación de los riesgos del ozono para la vegetación.
- **Universitat d'Alacant:** Colaboración del área de Meteorología y de Dinámica de Contaminantes en la supervisión de dos tesis doctorales.
- **Universitat de València:** Colaboración del área de Meteorología y de Dinámica de Contaminantes en divulgación científica y en la dirección de dos trabajos final de máster y de una tesis doctoral.

## **PARTICIPACIÓN EN FOROS Y REDES.**

### **Internacionales**

- Drought-Net and the International Drought Experiment (<https://drought-net.colostate.edu/international-drought-experiment>). Alejandro Valdecantos
- ICP-Forest: the International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests operating under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (CLRTAP) (<http://icpforests.net/>).
- ICP-Vegetation: international research programme investigating the impacts of air pollutants on crops and (semi-)natural vegetation. (<https://icpvegetation.ceh.ac.uk/about-us/participation>).
- RED: International Tree Mortality Network coordinada por IUFRO sobre decaimiento forestal (<https://www.tree-mortality.net/>). Responsable: A. Vilagrosa

### **Nacionales**

- Red Española de Selvicultura Adaptativa al Cambio Climático (SilvAdapt, RED2018-102719-T). Grupo trabajo Hidrología forestal (A. Vilagrosa), Grupo trabajo de Incendios forestales (V. Santana)

## **PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DE DOCENCIA UNIVERSITARIA Y SEMINARIOS TÉCNICOS**

- **Alloza, J.A.** Departamento de Ecosistemas Agroforestales (Universidad Politécnica de Valencia- Gandia). Invited Seminar: The Mediterranean Center for Environmental Studies - CEAM. Research activity on climate change in the mediterranean basin.
- **Calatayud, V.** Asignatura: Efectos de la Contaminación. En el Máster en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales de la Universitat de València. Dirigido por el catedrático de Biología Funcional, de la Universitat de València, Dr. Enrique Andreu Moliner.
- **Carrara, A.** Asignatura: Cambio Climático y Ciclo del Carbono. En el Máster en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales de la Universitat de València. Dirigido por el catedrático de Biología Funcional, de la Universitat de València, Dr. Enrique Andreu Moliner.
- **Gimeno, C.** Asignatura: Cambio Climático y Ciclo del Carbono. En el Máster en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales de la Universitat de València.

Dirigido por el catedrático de Biología Funcional, de la Universitat de València, Dr. Enrique Andreu Moliner.

- **Valiente, J.A.** Laboratorio de Contaminación Ambiental: diseño de redes de seguimiento de los impactos de la contaminación atmosférica (43051) grupo PT- LO en el Máster Universitario en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales (2139) de la Universitat de València. Coordinado por Dr. Ernesto López Baeza del Departamento de Física de la Tierra y Termodinámica.

## **DIRECCIÓN O SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE FINAL DE GRADO, MÁSTER Y TESIS**

### **Tesis Doctorales:**

- **Adrián Maturano (UA).** *Impactos a distintas escalas y aproximaciones de restauración de los incendios forestales sobre comunidades Mediterráneas* (en realización). Dir: A. Valdecantos
- **Ana María Sabater Blasco** (en realización): *“Estudio del papel de la evapotranspiración de ecosistemas forestales en la generación de tormentas estivales en la Comunidad Valenciana”*. Universidad de Alicante. Director:A. Vilagrosa, J. Bellot.
- **Athanasios Smanis (UA).** *Factores bióticos y abióticos en la restauración de zonas semiáridas Mediterráneas* (en realización). Dir: A. Valdecantos, D. Fuentes
- **Aymen Moghli. (UA).** *Cambios catastróficos en la vegetación mediterránea como consecuencia de los incendios forestales: modelos de predicción en un escenario de cambio climático. (En realización).* Dir: V. M. Santana, M. J. Baeza
- **Eduardo Vicente.** (Dept Ecología, Univ Alicante). *Ecohidrología de comunidades mediterráneas en medios secos y semiáridos afectadas por procesos de decaimiento. (En realización).* Dir: J. Bellot, A.Vilagrosa.
- **Elisabeth Karlstad Larsen** (en realización): *“The contribution of vegetal cover evapotranspiration to the precipitable water vapor recharge within the diurnal breeze circulations along the Turia river valley”*. Universidad de Alicante. Director: J.L. Palau, E. Chirino, J. Bellot.
- **Laura Paredes I Fortuny** (en realización): *“Extreme heat phenomena under climate change in the north-western Mediterranean region”*. Universitat de València. Directores: Samira Khodayar Pardo, Jose Antonio Sobrino.
- **Pau Benetó Vallés** (en realización): *“The influence of changes in the land cover on the content of water vapor in the troposphere and the generation of topographically-*

*aided summer storms*". Universitat de València. Directores: J.L. Palau, J.A. Valiente, R. Niclós .

**Trabajos de Fin de-Master:**

- **Diego Medina Collado.** Emisiones de Compuestos Volátiles Orgánicos Biogénicos (COVs) y su papel en la contaminación en la ciudad de Valencia. Máster en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambientales. Coordinador-Tutor: Vicent Calatayud.

### **Trabajos Fin de Grado:**

- **Antonio Ojeda.** Efecto de las temperaturas sobre la germinación de tres especies de Cistaceae. Grado en Biología. Universidad de Alicante. Dir. V. M. Santana.
- **Gaspar Arenas.** Efecto de las temperaturas sobre la germinación de tres especies de Leguminosae. Grado en Biología. Universidad de Alicante. Dir. V. M. Santana.

### **PROMOCIÓN DE ESTUDIOS**

Los distintos programas de investigación han servido de plataforma para establecer convenios de colaboración, con universidades y centros de ciclos formativos, para el desarrollo de prácticas, con el objeto de incrementar la formación científica de los estudiantes y de contribuir a una mayor difusión de los resultados y metodologías.

Han participado en esta actividad un total de 24 estudiantes:

- **Universitat de València y Fundación Universidad-Empresa de Valencia de la Comunidad Valenciana:** 23 estudiantes en prácticas.
- **CIPFP Vicente Blasco Ibáñez:** 1 estudiantes en prácticas.

### **ESTANCIAS DE INVESTIGADORES:**

- **Eugénie Mas** (WSL y Univ Lausanne, Suiza). Aprendizaje de técnicas de medición de cavitación y hidráulica de ramas. Julio. A. Vilagrosa.

### **RENOVACIÓN PATENTE:**

- **CONTENEDOR Y BANDEJA FORESTAL.** Entidad titular: CEAM (85%) y Universidad de Alicante (15%). Número de solicitud OEPM: 201331478. Nº Publicación: ES1098586.
- **MÉTODO DE OBTENCIÓN Y ANÁLISIS AUTOMÁTICO DE DATOS DE CAMPO Y DE VALIDACIÓN Y/O CALIBRACIÓN DE PRODUCTOS SATELITALES MEDIANTE DICHOS DATOS DE CAMPO.** Concesión de título de patente de invención con fecha de 27/07/2020. Titularidad compartida: CEAM (50%) y Universidad de Valencia (50%). Número de solicitud: 201830255. Nº Publicación: ES 2 724 991 B2.

# **ACTIVIDAD DIVULGATIVA**

## PÁGINAS WEBS

- **CORPORATIVA DE LA FUNDACIÓN: CEAM**

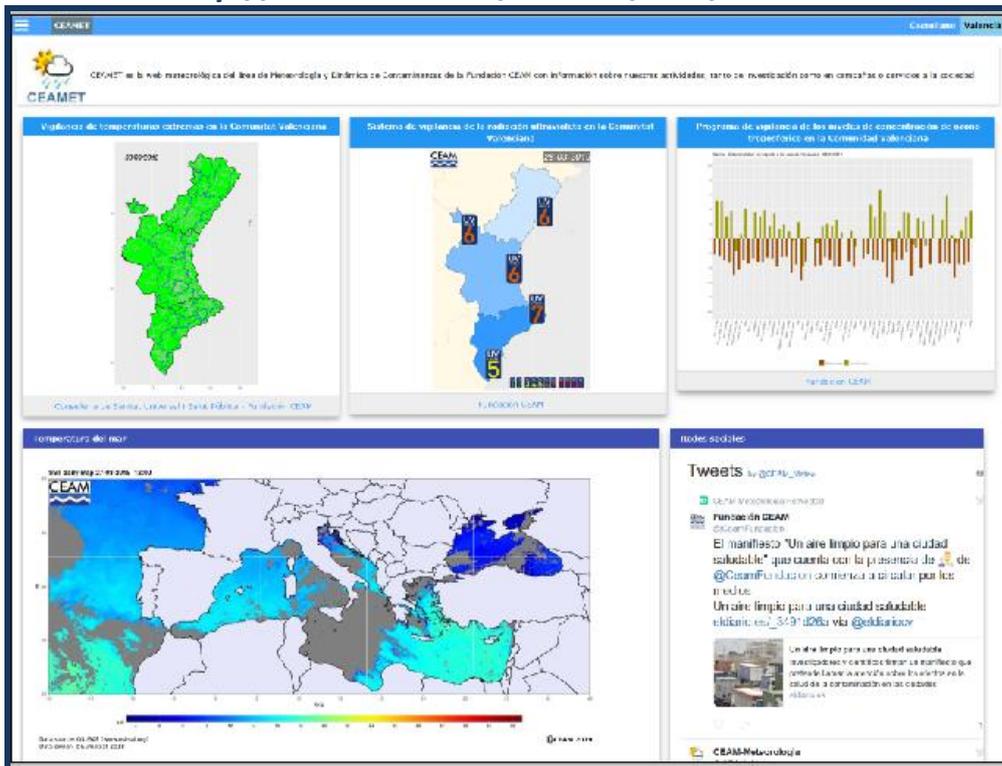
<http://www.ceam.es>

- **PORTAL DE TRANSPARENCIA: CEAM oberta**

<http://www.ceam.es/GVAceam/oberta/Oberta.htm>

• **ÁREA DE METEOROLOGÍA Y DINÁMICA DE CONTAMINANTES: CEAMET**

<http://www.ceam.es/ceamet/cast/index.h>



• **ÁREA DE QUÍMICA ATMOSFÉRICA: EUPHORE**

<http://www.euphore.es/>

The screenshot shows the EUPHORE HOME PAGE. The header includes the CEAM logo and the text "EUPHORE HOME PAGE" and "RESEARCH AREA: ATMOSPHERIC CHEMISTRY". The main content area features a large image of the European PHOtoReactor simulation chambers. Below the image, the text reads:

**European PHOtoReactor**  
CEAM's Atmospheric Chemistry group simulation chambers

The European PHOtoReactor was designed by a consortium of 7 research institutes from 4 countries within the EU.

The main objectives of the Atmospheric Chemistry area:

- Investigation into the photochemical degradation of atmospheric pollutants and study of generated products which present a potential risk for health and environment.
- Database development with international projection,
- Validation and implementation of photochemical models.
- Development and validation of new instrumentation, as well as improvement of the already existing one
- Exploitation of the EUPHORE smog chambers, for the development of research projects managed by the Foundation, as well as for other national and international institutions.

The scientific activity of the Foundation is articulated in four research programmes: Atmospheric Pollution, Air Pollutant Effect, Forest Research and Meteorology-Climatology.

The left sidebar contains a navigation menu with the following items:

- WHAT IS EUPHORE? STAFF PROJECTS
- DATABASES LINKS: Experimental and calibration protocols, spectra, ...
- PUBLICATIONS
- EUROCHAMP: Integration of European Simulation Chambers for Investigating Atmospheric Processes
- EUROCHAMP DATABASE
- ATMOSPHERIC PESTICIDE RESEARCH GROUP OF VALENCIA
- FIONA CAMPAIGN: Formal Intercomparisons of Observations of Nitrous Acid
- ALPHA-DICARBONYL INTERCOMPARISON
- CMS: WIKI
- EVENT CALENDAR
- PICTURE GALLERY
- INTERESTING LINKS

• **PROYECTO VERSUS:**

<http://www.ceam.es/ceamet/cast/investigacion/VERSUS/index.html#>

• **VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA (ZONA ALBUFERA) -QUEPAR:**

<http://www.ceam.es/ceamet/QUEPAR/web/index.htm>

Día/Hora	RIESGO actualizado el: 28/11/2018
28/12	Bajo
28/13	Transitoria
28/14	Transitoria
28/15	Muy Alto
28/16	Muy Alto
28/17	Muy Alto
28/18	Muy Alto
28/19	Bajo
28/20	Bajo
28/21	Bajo
28/22	Bajo
28/23	Bajo

En el marco de los objetivos de investigación científica y técnica establecidos por la fundación CEAM en su plan estratégico 2017-2018, y en consonancia con las prioridades temáticas establecidas en el plan estatal de investigación para el periodo 2017-2020, se recoge explícitamente "... el diseño de políticas de prevención y vigilancia medioambiental,...". En concreto, dentro del programa de meteorología y contaminación atmosférica, se propone como objetivo específico de investigación y desarrollo en dicho ámbito el "...incorporar las especificidades mediterráneas en general, y de la vertiente levantina en particular, en los programas y procedimientos de caracterización, vigilancia y previsión regional de riesgos atmosféricos y de calidad del aire,...".

• **BASE DE DATOS - PROYECTO REACTION:**

<http://185.23.121.66/wwwrestauracion/web/search.php>

• **OZONE INJURY IN EUROPEAN FOREST SPECIES:**

<http://www.ozoneinjury.org/>

• **EFFECTOS DE LOS CONTAMINANTES EN LA VEGETACIÓN**

<http://ceamflux.dyndns.org/>

• **FLUX TOWERS: CEAMFLUX**

<http://www.ceamflux.com:808/index.html>

**CEAMFlux**  
Welcome to Flux Towers website from Fundacion CEAM

HOME SITES MULTIMEDIA CONTACT

The CEAM operates several flux towers stations, located in different ecosystems in Spain, that continuously measure the carbon, water and energy fluxes between the ecosystem and the atmosphere.

The collected data are then used to study the carbon and water cycle of these Mediterranean ecosystems, and their response to seasonal and inter-annual climate variability.

**FLUX TOWERS**

The flux towers experimental stations use the eddy covariance technique to perform continuous measurements of fluxes (exchanges) of energy and trace gases, such as water vapour (H<sub>2</sub>O) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), between terrestrial ecosystems and the atmosphere.

The eddy covariance technique is a direct and non-intrusive method and currently one of the most defensible ways to measure vertical turbulent fluxes at the interface biosphere atmosphere, at the full ecosystem (soil + vegetation) scale. It has become a popular tool to determine exchange rates of water and carbon over natural ecosystems, agricultural fields, other land or water areas, and is also frequently used to measure other trace gas exchange such as methane or ozone. Nevertheless, this method relies on major assumptions and implies some mathematically complex calculations, requiring expertise and care for both selecting the experimental site, setting up of instruments, processing the data applying appropriate corrections, and assessing the data quality.

Location of CEAM Flux Towers stations  
Click on red points to reach stations web pages

• **MEDITERRANEAN SEA SURFACE TEMPERATURE**

<http://www.ceam.es/ceamet/SST/>

**Mediterranean Sea Surface Temperature**

Mediterranean sea surface temperature portal

**Latest SST** | **SST monthly mean 02-2019** | **Climatology**

**Trend 1982-2018** (by 04 February 2019)  
 SST daily trend: **8.8e-05 °C/day**  
 SST averaged global variation (1982-today): **1.19°C**

**Climatology**  
 Monthly SST from 01/1982 to 02/2019  
 SST monthly anomalies from 01/1982 to 02/2019

**News on Mediterranean SST**  
 Sea Surface Temperature in the Mediterranean: Trends and Spatial Patterns (1982-2019), Pastor F., Valente J.A. & Palau J.L.  
 Effect of a relative Sea Surface Temperature anomaly on a Mediterranean tornado: supercell, Maghotta M., Maun J., Mikola V. & Páez A.  
 10th International GHRSST science team meeting, June 2018, Darmstadt (Germany)  
 SST anomalies: From 01/01/1982 to 28/02/2018

**SST trend** | **SST video**

**About**

Oceans play a key role in **energy storage in the global Earth-Ocean-Atmosphere system**. Within this framework, the knowledge of past evolution and future trends of **sea surface temperature (SST)** is crucial for the future climate scenarios. Recent studies have highlighted the role of SST as an important ingredient for the development and/or intensification of **heavy precipitation events (HPE)** in the Mediterranean basin, and other areas in the world, but have also highlighted its role in heat waves in Europe. Hence, **SST study and monitoring could play a role in the forecasting of HPE events**. CEAMed is, then, a web portal dedicated to the analysis and monitoring of Mediterranean SST.

**Data sources**

- NCEP: GHRSST Level 4 AVHRR\_OI Global Blended Sea Surface Temperature Analysis (GDS version 2) provided by NCEP, obtained from [PODAAC JPL website](#).
- METOP-B: GHRSST L3C global sub-skin Sea Surface Temperature from the Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) on Metop satellites (currently Metop-B) (GDS V2) produced by OSI SAF, obtained from [PODAAC JPL website](#).

CEAMed is part of the research project VERSOS (CGL2015-67466-R), funded by the Spanish R&D&I national plan.

© Fundación de la Comunitat Valenciana Centre d'Estudis Ambientals del Mediterrani - CEAM-UMH  
 Parc Tecnològic C/ Charles R. Darwin, 14 46100  
 PATERNA - VALENCIA - ESPANYA  
 www.ceam.es - info@ceam.es  
 TEL.: +34 509644051 FAX: +34 961318190

- **PROYECTO IMAGINA**

<http://www.ceam.es/IMAGINA>



**Impactos del cAmbio Global en la cuenca Mediterránea Occidental:  
Meteorología, contamiNación atmosférica y ecosistemas forestales**



### IMAGINA

INICIO	OBJETIVOS	LÍNEAS DE TRABAJO	PRODUCTOS DIFUSIÓN	INVESTIGADORES	DOCUMENTACIÓN
--------	-----------	-------------------	--------------------	----------------	---------------

Generalitat Valenciana Proyectos de Grupos de Investigación de Excelencia Prometeo 2019  
Referencia: **PROMETEO/2019/110**



 © Fundación de la Comunitat Valenciana Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo - CEAM  
Parque Tecnológico C/ Charles R. Darwin, 14 46980 - PATERNA - VALENCIA - ESPAÑA  
[www.ceam.es](http://www.ceam.es) TEL: +34 609 644 051 [info@ceam.es](mailto:info@ceam.es)

- **PROYECTO CAPOX**

<http://www.capoxproject.org>



INICIO PROYECTO COMUNICACIÓN CONTACTO

## CapOx Project

Analysis of emission-driven changes in the oxidation capacity of the atmosphere over Europe  
Análisis de los cambios en las emisiones impulsados por la capacidad oxidativa de la atmósfera en Europa



OBJETIVOS SOCIOS PUBLICACIONES

## REDES SOCIALES



### @CeamFundacion

← **Fundación CEAM**  
4.547 Tweets



**Fundación CEAM**  
@CeamFundacion

Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo. I+D+I para el medio ambiente en el ámbito mediterráneo. R&D to improve the environment in the Mediterranean

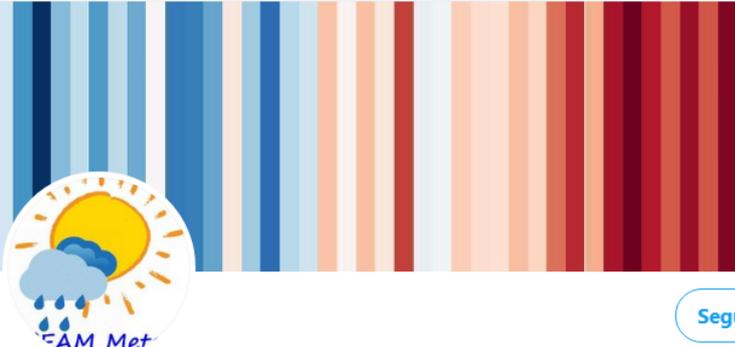
📍 Paterna, España [ceam.es](http://ceam.es) 📅 Se unió en julio de 2018

243 Siguiendo 1.045 Seguidores

Seguir

### @CEAM\_Meteo

← **CEAM-Meteorología**  
20,1 mil Tweets



**CEAM-Meteorología**  
@CEAM\_Meteo

Meteorología i dinàmica de contaminants-Meteorología y dinámica de contaminantes-Meteorology and Pollutant Dynamics (CEAM)  
Research in Mediterranean meteorology

📍 Paterna, Valencia, España [ceam.es/ceamet](http://ceam.es/ceamet) 📅 Se unió en enero de 2012

185 Siguiendo 5.439 Seguidores

Seguir

**@euphore\_ceam**

 **EUPHORE CEAM**  
2.963 Tweets



**EUPHORE CEAM**  
@euphore\_ceam

EUropean PHOto-REactor.  
Cámaras de simulación atmosférica con luz natural para I+D+i/ Outdoor atmospheric simulation chambers for R&D

📍 Paterna, España [ceam.es/WWWWEUPHORE/hom...](http://ceam.es/WWWWEUPHORE/hom...)  
📅 Se unió en diciembre de 2017

164 Siguiendo 334 Seguidores

[Seguir](#)

**@PerfectLife\_EU**

 **PERFECT LIFE PROJECT**  
1.121 Tweets



**PERFECT LIFE PROJECT**  
@PerfectLife\_EU

PEsticide Reduction using Friendly and Environmentally Controlled Technologies

📍 Paterna, España [perfectlifeproject.eu](http://perfectlifeproject.eu) 📅 Se unió en noviembre de 2018

400 Siguiendo 708 Seguidores

[Seguir](#)



<https://www.facebook.com/CEAM.Valencia/>



<https://www.facebook.com/Perfectlifeproject/>



## MATERIAL AUDIOVISUAL

	<p><b>Una visita a las cámaras de simulación atmosférica EUPHORE desde el espacio</b></p> <p>Un "viaje" de <i>google Earth studio</i> desde el espacio a las cámaras de simulación atmosférica EUPHORE de la Fundación CEAM, una de las instalaciones que ofrece acceso transnacional a investigadores y pymes, a través del proyecto EUROCHAMP2020.</p>
	<p><b>Presentación general de EUROCHAMP-2020</b></p> <p>Una entrevista de 10 minutos del coordinador de EUROCHAMP-2020 en la que se explica la ciencia de las cámaras de simulación atmosférica y se presenta la Actividad Integrada EUROCHAMP-2020 financiada por la UE, sus componentes y el futuro.</p>
	<p><b>Eddy Covariance: midiendo el aliento de un ecosistema</b></p> <p>Eddy Covariance es el método que se utiliza para medir la respiración de un ecosistema, tal como se explica en este vídeo. El CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero que se intercambian entre el suelo, la vegetación y el aire en un ecosistema.</p>
	<p><b>Nubes, hollín y luz</b></p> <p>Una pequeña película para ilustrar cómo la química atmosférica puede afectar la capacidad del hollín para sembrar nubes.</p>
	<p><b>Esmog en una caja</b></p> <p>Una breve película educativa para comprender cómo funciona el Esmog, cómo se acumula el ozono y las partículas finas durante los eventos de contaminación.</p>
	<p><b>Incendio Carcaixent 2016 - 2018</b></p> <p>Incendio forestal de Carcaixent, un incendio representativo.</p>

	<p><b>Exterior de la cámara de simulación EUPHORE</b></p> <p>Apertura y cierra de la cámara de simulación atmosférica EUPHORE visto desde el exterior.</p>
	<p><b>Interior de la cámara de simulación EUPHORE</b></p> <p>Vista en 360º del interior de la cámara de simulación atmosférica EUPHORE (completo).</p>
	<p><b>Plataforma cámara EUPHORE</b></p> <p>Vista en 360º del laboratorio que hay situado justo debajo de una de las cámaras de simulación atmosférica EUPHORE.</p>
	<p><b>Majadas del Tiétar, "centinela" del cambio climático</b></p> <p>La estación experimental de Majadas fue implementada por la Fundación CEAM en mayo de 2003 con la instalación de la torre de flujos de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O en el marco de proyectos de investigación europeos.</p>
	<p><b>Proyecto SURVIVE-2 PN I+D+I</b></p> <p>Primer año de resultados del experimento manipulativo de precipitación en la estación experimental de Teresa de Cofrentes (proyecto SURVIVE-2 PN I+D+I, CGL2015-69773-C2-2-P).</p>
	<p><b>Incendio Carcaixent 2016</b></p> <p>Imágenes del incendio forestal de Carcaixent en el año 2016.</p>

## PRESENCIA EN LOS MEDIOS

2020		
Medio	Fecha	Título/Contenido
Las Provincias	23/01/2020	¿Es normal este temporal?
La Ser	25/01/2020	Entrevista a la investigadora Samira Khodayar en el programa "A vivir que son dos días" (min. 4:43)
RTVE	28/01/2020	Entrevista a la investigadora Samira Khodayar en "L'Informatiu Comunitat Valenciana" (min. 3:11)
Levante	02/02/2020	Nunca es tarde frente al Cambio Climático
Generalitat Valenciana	11/02/2020	Paula Tuzón reconoce a las investigadoras del CEAM para liderar proyectos de lucha contra el cambio climático
Valencia Extra	11/02/2020	Paula Tuzón reconoce a las investigadoras del CEAM
Levante	23/02/2020	"En el cambio climático hay que hacer caso a los científicos"
El Día	23/02/2020	Las heridas de la crisis climática en España
Valencia Extra	15/06/2020	Sanidad inicia el programa para la atención y protección de la salud durante las olas de calor
La Vanguardia	15/06/2020	Sanidad pone en marcha el programa de protección de salud ante olas de calor
El Periódico Mediterráneo	15/06/2020	Sanidad inicia el programa para la atención y protección de la salud durante las olas de calor
Información	16/06/2020	El tiempo en Alicante: la entrada de aire frío puede provocar tormentas hasta el sábado.
Diario de Sevilla	19/06/2020	¿Preparados para pasar calor? Éstas son las previsiones para el verano del 2020
tiempo.com	21/06/2020	Temperatura superficial del mar en el Mediterráneo: primavera 2020
elperiodic.com	30/06/2020	La fundación CEAM impulsa el proyecto 'Imagina', que analiza los cambios globales más relevantes para la cuenca mediterránea.
Generalitat Valenciana	30/06/2020	La fundación CEAM impulsa el proyecto 'Imagina', que analiza los cambios globales más relevantes para la cuenca mediterránea.
europa press	05/08/2020	Valenciaport triplicará las cabinas de control de la calidad del aire para mejorar las emisiones de GEI del puerto.
el canal MARÍTIMO Y LOGÍSTICO	05/08/2020	El puerto de Valencia triplicará los controles de emisiones.
Zamora News	13/08/2020	La explicación a los "megaincendios" forestales.
RTVE	20/08/2020	Descenso de las temperaturas excepto en área mediterránea y Canarias.
tiempo.com	21/08/2020	El Mediterráneo ha aumentado su temperatura en más de 1 °C desde 1982.
RTVE	02/09/2020	Chubascos y tormentas localmente fuertes en Baleares, Alicante y Almería.
elDiario.es	22/09/2020	Vecinos de Natzaret exigen que se hagan públicas las mediciones de calidad del aire del Puerto de València
Levante	22/09/2020	El otoño se retrasa a octubre.
teleprensa	27/10/2020	Agricultura publica la autorización de quema de paja de arroz en la zona del Parque de l'Albufera de Sollana.

<b>2020</b>		
<b>Medio</b>	<b>Fecha</b>	<b>Título/Contenido</b>
La Vanguardia	19/11/2020	España se une a la red europea de medición de gases de efecto invernadero
Aemet	19/11/2020	España se une a la iniciativa ICOS, la red europea de medición de gases de efecto invernadero
Efe Verde	19/11/2020	España se une a la red europea de medición de gases de efecto invernadero.
miteco	19/11/2020	España se une a la iniciativa ICOS, la red europea de medición de gases de efecto invernadero
Energías Renovables	19/11/2020	Y doce años después... España se une a la red europea de medición de gases de efecto invernadero.
La Moncloa	19/11/2020	España se une a la iniciativa ICOS, la red europea de medición de gases de efecto invernadero.
europa press	19/11/2020	España se incorporará el 1 de enero de 2021 a ICOS, la red europea de medición de gases de efecto invernadero.
murcia.com	19/11/2020	España se une a la iniciativa ICOS, la red europea de medición de gases de efecto invernadero.
ambientum	23/11/2020	ICOS: red de medición de gases de efecto invernadero
elperiodic.com	24/11/2020	Realizan quemas prescritas en el monte de Morella la Vella.
La Vanguardia	18/12/2020	Plan de Gestión de la Paja reduce la contaminación y multiplica la recogida
Naucher Global	29/12/2020	Valenciaport recibe un reconocimiento por su proyecto de mejora ambiental 'Green C Ports'