*Esta publicación trimestral aborda la educación ambiental frente a los incendios, con novedades del proyecto SenForFire y relatos sobre la ciencia del fuego. Más que una revista, es una invitación a cuidar la Tierra.*


# SenForFire NOTICIAS

## TECNOLOGÍA CONTRA EL FUEGO

*Revista del proyecto SenForFire para el desarrollo de redes de sensores para la prevención y detección precoz de incendios forestales*





JULIO-SEPTIEMBRE

07


## ESTE NÚMERO


*QUIÉN FABRICA LOS SENSORES*

*QUIÉN LOS VENDE*

*DEL PROTOTIPO AL MONTE*

*SENSORES SIN REGLAS*


## SENFORFIRE EN ESTE MAPA

A estas iniciativas empresariales se suma el proyecto SenForFire, en el que participan el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB) y el ITEFI, ambos del CSIC; el CNRS francés; la Universidad de Extremadura (UEx) y la empresa Ray Ingeniería Electrónica. Han desarrollado dispositivos de detección temprana de incendios que combinan sensores comerciales de bajo coste con otros innovadores fabricados en Sala Blanca del IMB y el CNRS.

Hoy el peligro de incendio en el suroeste europeo se evalúa sobre todo con datos de estaciones meteorológicas y, en menor medida, de satélite, que no siempre reflejan con detalle las condiciones de cada zona forestal. SenForFire los complementa con redes inalámbricas de sensores (RIS) que vigilan el terreno de forma continua.

Los primeros ensayos de la UEx con quemas controladas muestran que los sensores de partículas y gases detectan el fuego con gran sensibilidad y rapidez, aunque su eficacia depende del tipo de sensor, la distancia al incendio y el caudal de la muestra de aire.

El proyecto se prueba en zonas piloto de España, Portugal, Francia y Andorra. Los sensores miden variables meteorológicas, humedad del suelo y composición del aire, y envían los datos a una plataforma que evalúa el peligro y genera alertas. El objetivo es demostrar que estas redes permiten vigilar los montes de forma automática, continua y económica, complementando con información local los sistemas tradicionales de ámbito regional y nacional.

# ¿QUIÉN COMERCIALIZA SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS EN EUROPA?

Hasta ahora, esta revista se ha centrado en la tecnología de SenForFire. En este número ampliamos la mirada para conocer qué otras empresas fabrican y comercializan sistemas de detección temprana de incendios forestales en Europa y cómo están llegando al terreno. En apenas cinco años, el sector ha pasado de los prototipos de laboratorio a una oferta comercial diversa. Redes de sensores, cámaras inteligentes y plataformas de análisis de datos buscan responder a las necesidades de administraciones públicas, aseguradoras, empresas forestales y propietarios privados.

Alemania destaca con Dryad Networks, con sede en Berlín, que comercializa Silvanet: un dispositivo multisensor capaz de identificar monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV) y partículas vinculadas a la combustión vegetal. La empresa ha desplegado redes de estos dispositivos en la península ibérica y otros países mediterráneos y, según sus propios datos, a comienzos de 2025 comunicó que contaba con 20.000 sensores. También comercializa Silvaguard, un dron autónomo para verificar alertas, y desarrolla Florian, un proyecto de extinción temprana mediante flotas de drones.

En España, la valenciana Pyro Fire Extinción ofrece BseedWATCH, una plataforma que combina sensores de gases (CO y $CO_2$), cámaras inteligentes de 360 grados y drones con equipos ópticos y térmicos. Su conectividad por satélite, apoyada en la infraestructura de Hispasat, permite transmitir alertas desde zonas sin cobertura móvil o acceso local a internet.

Portugal aporta otras dos propuestas: Bee2Fire, del grupo ITGest, y SafeForest, de Leitek Innovative Solutions, con sede en Lisboa.

En Italia, la empresa SLY, inicialmente centrada en los incendios asociados a líneas eléctricas, desarrolla sensores de gas orientados a detectar pequeñas trazas de combustión. La polaca Smoke D combina cámaras con inteligencia artificial y centros de vigilancia permanente. En Letonia, SEBELO comercializa sensores solares destinados, entre otros entornos, a turberas y áreas industriales.

Francia reúne propuestas complementarias. Kinéis proporciona conectividad satelital de largo alcance para sensores situados fuera de las redes móviles. Por su parte, Omni Sentinel, con sede en Toulouse, desarrolla Fire Sentinel, un ecosistema que integra detección temprana, análisis operativo en tiempo real y coordinación autónoma de drones mediante inteligencia artificial distribuida.

El mercado europeo ofrece ya tecnologías diversas, aunque su consolidación dependerá de la experiencia acumulada sobre el terreno. Evaluar su fiabilidad, tiempos de respuesta y adecuación a cada entorno será clave para distinguir prestaciones anunciadas de resultados demostrados.

# DEL PROTOTIPO AL MONTE: ¿SE USAN DE VERDAD LOS SENSORES?

Tener un producto en catálogo no es lo mismo que tenerlo funcionando a gran escala. Conviene rebajar aquí las expectativas: la mayoría de estas tecnologías sigue en una fase intermedia, ya fuera del laboratorio pero lejos todavía de una adopción generalizada por parte de los servicios forestales públicos. Lo que se ve son pilotos, contratos puntuales o colaboraciones de investigación, no coberturas territoriales completas.

Dryad Networks lo ilustra bien: en el bosque de Eberswalde colocó unos 400 sensores dentro de un proyecto piloto con las autoridades municipales, y en 2023 llegó a España de la mano de Vodafone, con un primer piloto en un complejo industrial de Asturias. Son instalaciones demostrativas, no una vigilancia continua de todo un territorio.

En España conviven varias empresas especializadas: Bee2Fire, Pyro Fire Extinction, AISTECH Space, Aeromedia UAV, Sentinels y Arantec. La Junta de Extremadura dio un paso más que la mayoría al contratar en 2021 a esta última, con sede en Vielha (Val d'Aran), para instalar un sistema de sensores y estaciones meteorológicas, capaz de predecir el comportamiento del fuego según el viento. Es uno de los pocos ejemplos de contrato público específico localizados para este número.

Lo más parecido a una adopción pública llega del Báltico y de los Balcanes. El Servicio Forestal del Estado de Letonia puso en marcha en 2021 un sistema de cámaras en doce torres de vigilancia de la región de Riga, a prueba durante cinco años antes de decidir si se extiende al resto del país. Y la polaca SmokeD, que combina cámaras con inteligencia artificial, ha instalado su sistema para la Dirección de Protección y Rescate de Macedonia del Norte. Son, de todo lo revisado, los casos en los que esta tecnología se acerca más al día a día de un servicio público.

A ello se suma que se lleva poco tiempo probando. Ningún despliegue de los revisados supera la década en marcha, y la mayoría lleva solo unos pocos años. Es pronto para que ningún servicio forestal haya cambiado del todo su forma de vigilar, basada en las torres, los agentes forestales y los satélites, por una red de sensores.

El patrón que dibujan estos casos es el de una tecnología todavía en fase de prueba: se instala en paisajes muy distintos, como el monte mediterráneo, la turbera báltica o la línea eléctrica en una zona rural italiana, y se contrasta con los equipos humanos que siguen siendo la base de la vigilancia forestal. La cobertura total del territorio y la sustitución de los métodos tradicionales son, todavía, la excepción y no la norma.

De ahí sale una primera pista para leer el mercado: un despliegue "piloto" no es lo mismo que un servicio permanente. Conviene preguntar siempre cuánta superficie cubre de verdad, cuántos años lleva funcionando sin interrupción y quién paga el mantenimiento cuando se acaba la financiación del proyecto.

El resultado, por ahora, es una tecnología prometedora que ya ha salido del laboratorio, pero que todavía no ha sustituido a nadie: hoy se suma como una capa más de información, no como un reemplazo.




## ESPAÑA YA TIENE SU PROPIO GRUPO DE EMPRESAS JÓVENES

La península ibérica tampoco parte de cero. En los últimos años ha surgido un pequeño grupo de empresas que abordan la detección de incendios desde ángulos distintos: unas miran desde torres con cámaras, otras desde el espacio o el aire, y otras miden directamente sobre el terreno.

**Bee2Fire** (origen luso-español) nació como Bee2FireDetection, de la portuguesa Compta, apoyada en la IA Watson de IBM; hoy la desarrolla y comercializa ITGest, con sede en Portugal y filial en España. Combina cámaras ópticas, térmicas y espectrométricas con IA, y sus responsables dicen detectar incendios a hasta 15 kilómetros.

**Pyro Fire Extinction** (Valencia) desarrolla su I+D en la Ciudad Politécnica de la Innovación de la UPV. Su solución BseedWATCH une sensores forestales, cámaras de 360º y observación satelital, y la empresa declara más de 35 instalaciones.

**AISTECH Space** vigila el bosque con su propia constelación de nanosatélites con sensores infrarrojos, capaces de detectar un aumento anómalo de temperatura antes de que el fuego sea visible desde tierra.

**Aeromedia UAV** combina drones, sensores embarcados y LiDAR para vigilar el monte, con aplicaciones también en emergencias.

**Arantec** (Vielha, Val d'Aran) está especializada en telemetría y redes inalámbricas de sensores (WSN) desde 2006, con su línea SmartyPlanet. En 2021 ganó el concurso de la Junta de Extremadura para instalar sensores y estaciones meteorológicas que permiten predecir el comportamiento del fuego según el viento; es además socia del consorcio **SenForFire**.

**Sentinels Hub** (Marín, Pontevedra) ha creado Wildfire Sentinel, una «nariz electrónica» con IA e IoT que, colgada de árboles o postes en el perímetro del monte, analiza el aire, reconoce el humo y lanza alertas en tiempo real.

Cámaras, satélites, drones y sensores no compiten tanto como se complementan: cada tecnología cubre una escala y un momento distintos del mismo problema. En ese conjunto se sitúa también **SenForFire**.

# SENSORES SIN REGLAS: LA TECNOLOGÍA VA MÁS RÁPIDA QUE LA LEY

Imaginemos que una comunidad autónoma quiere instalar mañana mismo una red de sensores en su monte. ¿A quién compra, y cómo sabe que lo que compra funciona? Hoy, la respuesta es que nadie se lo puede garantizar del todo. La Ley de Montes y el decreto que la desarrolla explican cómo debe ser un plan contra incendios, pero ninguno de los dos dice qué es exactamente una «red de sensores de detección», qué tiene que saber hacer ni cómo debe conectarse con quien recibe la alarma. Cada comunidad autónoma añade además sus propias normas, así que el mapa legal es, en la práctica, un mosaico de piezas que no siempre encajan.

Esa falta de reglas comunes tiene una consecuencia muy concreta: esta revista no ha encontrado, ni en España ni en el resto de la Unión Europea, un sello o una certificación que diga «este sensor detecta incendios de forma fiable», como sí existe para los detectores de humo de un edificio. Cada fabricante decide por su cuenta cuándo saltar la alarma, qué información enviar y qué entiende por «detección temprana», sin que nadie ajeno a la empresa lo compruebe de forma independiente. Cuando una administración quiere comprar esta tecnología, lo hace caso por caso, como hizo Extremadura con Arantec, sin un modelo de contrato ni unos requisitos técnicos que se puedan repetir en el municipio de al lado.

Esto no significa que las empresas hagan lo que quieran. Los sensores cumplen las normas generales de telecomunicaciones y de protección de datos, como cualquier otro aparato conectado. Lo que ocurre es que la legislación de incendios forestales todavía no ha llegado a hablar de ellos, y mientras tanto avanzan por su cuenta, empujados por el mercado y por los fondos europeos de investigación, muy por delante del ritmo, siempre más lento, con el que las administraciones se ponen de acuerdo para legislar.

Hay otra pieza que falta, quizá más importante que la propia ley: la interoperabilidad, es decir, que sistemas distintos puedan entenderse. Aunque se instalen sensores de varias marcas en el mismo bosque, sus datos casi nunca se hablan entre sí, y muy pocas veces llegan a los centros que de verdad coordinan una emergencia. Cada empresa guarda su información en su propia nube, con su propio formato, como si fueran idiomas distintos que nadie ha traducido.

Y lo que de verdad interesa saber —cuántas veces falla, cuántas veces avisa a tiempo, qué zona cubre realmente— casi nunca se hace público: son datos que se quedan dentro de la empresa o del proyecto piloto que los genera, y que rara vez se pueden comparar de un fabricante a otro. Los que menos se publican, y los que más importan a un servicio forestal, son las falsas alarmas y el tiempo real de aviso en campo abierto, no en laboratorio. Casi ningún fabricante difunde sus datos de rendimiento en bruto: la mayoría de las cifras que circulan procede de comunicados de la propia empresa.

El retraso, además, no es solo español. En España, no consta que ningún servicio forestal público haya hecho de una red de sensores su sistema principal de vigilancia. Fuera tampoco es lo habitual: el caso más avanzado de los revisados, el del servicio forestal de Letonia, sigue siendo un piloto regional con cámaras. Alemania sigue a la cabeza con Dryad Networks; España, Italia y Polonia avanzan con sus propias empresas, mientras que de buena parte del sudeste europeo todavía no hay datos fiables.

El resultado es un mismo vacío con distintas piezas: una norma que aún no nombra a los sensores, un sello que no se ha encontrado, datos que no se comparten y plataformas que no se entienden entre sí. La tecnología ya está en el monte; falta el marco común que permita a cualquier administración, grande o pequeña, fiarse de ella.

El icono del programa Interreg Sudoe, bajo el lema «La cooperación está en tus manos», destaca noticias relacionadas directamente con el proyecto SenForFire.




## ASIGNATURAS PENDIENTES

En conjunto, quedan cuatro cuestiones abiertas: la existencia de un sello o certificación, española o europea, que permita acreditar la fiabilidad de una red de sensores; la publicación de datos de rendimiento comparables entre fabricantes; la conexión entre las plataformas privadas y los centros oficiales de emergencia; y más años de experiencia real sobre el terreno antes de extraer conclusiones definitivas.

Este repaso no pretende ser exhaustivo. Recoge únicamente las empresas y proyectos que hemos podido contrastar con fuentes públicas a fecha de cierre, por lo que es probable que falten nombres, tanto en España y Portugal como en otras zonas de Europa, en especial en el sudeste del continente, donde no hemos localizado fabricantes propios con producto en el mercado. Es, en todo caso, la fotografía de un sector que cambia deprisa.

Ninguna de estas cuestiones depende de un solo actor. Requieren que fabricantes, administraciones, servicios de extinción y centros de investigación compartan criterios y resultados, algo que lleva más tiempo que desarrollar un nuevo dispositivo. Proyectos como SenForFire, que prueban sus redes durante periodos largos y en escenarios muy distintos, pueden aportar parte de esa experiencia: datos de uso real, recogidos en el monte, que sirvan de referencia a quienes tengan que decidir qué instalar y dónde.

Fuentes: Dryad Networks, Silicon Canals, Infobae, Gulf News, CB Insights, Solar Impulse, Conecta Industria, El Referente, Vozpópuli, ITGest, Pyro Fire Extinction, Arantec, Comunicación UEx, sly.eco, PreventionWeb, SmokeD, Kinéis, SEBELO, Interreg Sudoe, Ambientum, BOE (Ley 43/2003, RD 716/2025), JCCM y Dialnet.

*Este número se basa en fuentes públicas y comunicados de las propias empresas citadas, disponibles a fecha de cierre de este número. Como en cada número, invitamos a los municipios y técnicos de la red de zonas piloto a contrastar o ampliar esta información con su experiencia directa.*

MÁS INFORMACIÓN

# REFERENCIAS DEL NÚMERO «EL MERCADO DE LOS SENSORES CONTRA EL FUEGO»


Dryad Networks (Alemania). South Pole, «South Pole and Dryad Networks join forces to tackle forest fires», 26-1-2022, *https://www.southpole.com/news/south-pole-and-dryad-networks-join-forces-to-tackle-forest-fires*; Diario Libre, «"Narices" electrónicas husmean incendios forestales en Alemania», 19-7-2023, *https://www.diariolibre.com/planeta/medioambiente/2023/07/19/sensores-husmean-incendios-forestales-en-alemania/2408071*; Euronews, «These "electronic noses" can sniff out wildfires», 20-7-2023, https://www.euronews.com/next/2023/07/20/these-electronic-noses-can-sniff-out-wildfires-and-alert-fire-authorities-using-ai; Land Brandenburg (EFRE), «Dryad Networks – Sensors against wildfires», https://efre.brandenburg.de/efre/de/foerderperiode-20142020/projektbeispiele/dryad-networks_en; Business Wire, «Dryad Networks Raises €6.3M», 22-10-2024, https://www.businesswire.com/news/home/20241022118527/en/Dryad-Networks-Raises-%E2%82%AC6.3M-to-Lead-Breakthrough-Innovations-in-Wildfire-Detection-and-Drone-Based-Suppression-Technology; Business Wire, «Dryad Networks Leads the Charge in Global Wildfire Mitigation», 15-1-2025, https://www.businesswire.com/news/home/20250115881322/en/Dryad-Networks-Leads-the-Charge-in-Global-Wildfire-Mitigation-With-Record-Growth-in-2024; Dryad Networks, «Dryad Collaborates with Vodafone to Bring "Ultra-early" Wildfire Detection Technology to Spain», 1-3-2023, https://www.dryad.net/post/dryad-collaborates-with-vodafone-to-bring-ultra-early-wildfire-detection-technology-to-spain; Corresponsables, «Securitas despliega en la planta asturiana de DuPont la primera solución IoT para la detección precoz de incendios forestales», 14-4-2023, https://www.corresponsables.com/actualidad/securitas-direct-dupont-deteccion-incendios-forestales/; SatNews, «Dryad Networks and Kinéis provide next-gen satellite-enabled ultra-early wildfire detection», 17-7-2024, https://satnews.com/2024/07/17/dryad-networks-and-kineis-provide-next-gen-satellite-enabled-ultra-early-wildfire-detection.

Empresas españolas y luso-españolas. ITGest, «Bee2Fire Detection», https://www.itgest.pt/bee2fire/; ITGest España, «Bee2Fire Forestal», https://www.itgest.es/proyectos/bee2fire-forestal-deteccion-temprana-de-incendios-forestales; ESMARTCITY, «Una solución basada en inteligencia artificial calcula la probabilidad de que se produzca un incendio», 22-7-2019, https://esmartcity.es/2019/07/22/solucion-basada-inteligencia-artificial-calcula-probabilidad-se-produzca-incendio; Pyro Fire Extinction, «BseedWATCH», https://bseed.eu/; Pyro Fire Extinction, «Hispasat y Pyro despliegan en Portugal el sistema Bseed WATCH», 2024, https://www.pyro.es/l/bseedwatchportugal/; Hispasat, «Hispasat rolls out its comprehensive fire protection system in three new areas reforested by Green Engine», 13-6-2024, https://hispasat.com/en/press-room/press-releases/archivo-2024/473/hispasat-rolls-out-its-comprehensive-fire-protection-system-in-three-new-areas-reforested-by-green-engine; El Referente, «Pyro (ficha de empresa)», 30-1-2025, https://elreferente.es/startup/pyro; El Referente, «La tecnología española que planta cara a los incendios», 31-8-2026, https://elreferente.es/startups/la-tecnologia-espanola-que-planta-cara-a-los-incendios/; Conecta Industria, «Menos incendios y más hectáreas quemadas», 30-7-2026, https://www.conectaindustria.es/articulo/innovacion/menos-incendios-mas-hectareas-quemadas-tecnologia-que-busca-cambiar-ecuacion/20260730090358015005.html; Vozpópuli, «La empresa española que vigila los cambios de temperatura para detectar incendios con una flota propia de satélites», 11-7-2026, https://www.vozpopuli.com/tecnologia/la-empresa-espanola-que-vigila-los-cambios-de-temperatura-para-detectar-incendios-con-una-flota-propia-de-satelites.html; Arantec, «Detección de incendios forestales, cuando la tecnología se alía con los bosques», 28-7-2021, https://www.arantec.com/sistemas-deteccion-incendios-forestales; Comunicación UEx, «El proyecto europeo SenForFire avanza en el desarrollo de sensores y prototipos», 17-11-2025, https://comunicacion.unex.es/2025/11/17/el-proyecto-europeo-senforfire-avanza-en-el-desarrollo-de-sensores-y-prototipos-para-la-prevencion-y-deteccion-temprana-de-incendios-forestales/.

Italia, Polonia, Letonia y otros. Università Bocconi, «Sensors That Smell the Air to Detect Signs of Fire», 29-11-2024, https://www.unibocconi.it/en/news/sensors-smell-air-detect-signs-fire; SLY, «About us», https://www.sly.eco/about-us; CMCC en PreventionWeb, «Wildfire monitoring and prevention», 25-5-2021, https://www.preventionweb.net/quick/17135; SmokeD, «About», https://smokedsystem.com/about/; Dirección de Protección y Rescate de Macedonia del Norte, carta de referencia para SmokeD, https://smokedsystem.com/wp-content/uploads/2025/03/10.2_MK_PaRD_ref-1.pdf; LSM, «Latvia implements forest fire monitoring system», 22-3-2021, https://eng.lsm.lv/article/society/environment/latvia-implements-forest-fire-monitoring-system.a397612/; SEBELO, «AI-Powered Early Wildfire Detection System», https://www.sebelo.net/.

Legislación. Real Decreto 716/2025, de 26 de agosto, BOE núm. 208, 29-8-2025, https://www.boe.es/eli/es/rd/2025/08/26/716.



Coordinadora SenForFire: Esther Hontañón | esther.hontanon@csic.es | Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información ITEFI. Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC. Madrid.

Coordinadora Comunicación SenForFire: Macarena Parejo | macarenapc@unex.es | Gabinete de Imagen y Comunicación. Universidad de Extremadura UNEX. Badajoz.



SenForFire | Interreg Sudoe | Co-funded by the European Union