

Cámaras de vigilancia para la Gestión Forestal. Soria, Castilla y León.



REMP

Red Estatal de
Montes Públicos



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

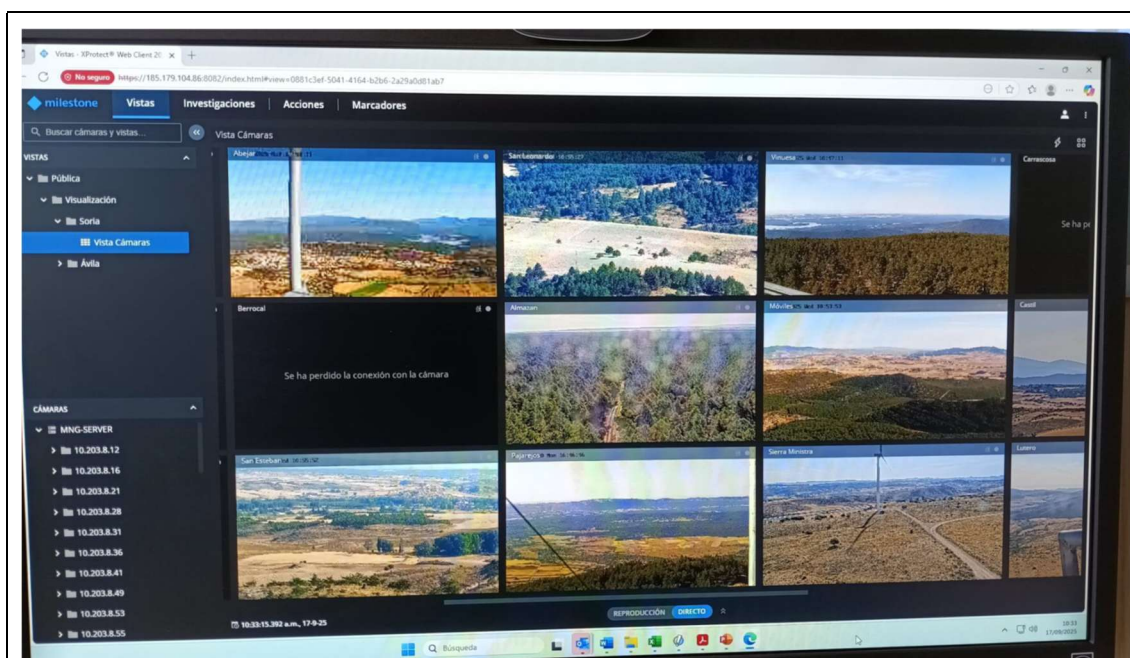


Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

Breve Resumen

La gestión forestal afronta necesidades crecientes de información operativa: reducir tiempos de respuesta ante incendios, mejorar el control de aprovechamientos (cantidad extraída, trazabilidad de transportes y prevención de sustracciones) y disponer de datos objetivos para el seguimiento de fauna y el uso de la red viaria forestal. Las cámaras y las plataformas digitales permiten aportar evidencia (imagen, fecha/hora, ubicación), automatizar avisos y centralizar la gestión de la información.

En esta buena práctica se exponen principalmente dos nuevas tecnologías, una la adaptación de cámaras para vigilancia de incendios y, una segunda tecnología, utilizando inteligencia artificial, de utilización de cámaras de vigilancia para controlar la entrada y salida de camiones de los aprovechamientos forestales.



Contexto

La gestión forestal afronta necesidades crecientes de información operativa. La tecnología actual, con cámaras que permiten tener imágenes continuas y en tiempo real de los montes, unido a las herramientas digitales y la IA, que pueden procesar todo ese volumen de información recogida en las imágenes, hace posible su uso para la mejora en distintos campos de la gestión forestal.

En cuanto a los incendios forestales, en campañas recientes, la Comunidad ha registrado incendios de alta gravedad. En 2025 se contabilizaron 1.216 incendios, con 143.880 ha afectadas (42.815 ha arboladas), con picos de simultaneidad en verano que tensionaron al máximo el dispositivo de extinción. En este contexto,

reducir minutos en la valoración inicial y el despacho de medios es crítico. Para conseguir esto, las cámaras y las herramientas digitales permiten aportar evidencia (imagen, fecha/hora, ubicación), automatizar avisos y centralizar la gestión de la información.

Estos mismos usos se necesitan en más campos de la gestión forestal. Las cámaras aportan un efecto disuasorio y de control en la protección del patrimonio natural y de todos los aprovechamientos forestales que se realizan en el monte.

- Control de tránsito no permitido.
- Control de robos de madera en los aprovechamientos forestales maderables.
- Control del furtivismo y accesos al monte (p. ej., furtivismo o tránsito no permitido), sin que sea su finalidad principal.

Por último, la información recogida en las cámaras es muy útil también para el control y seguimiento de las poblaciones faunísticas, aunque no es el objeto principal de esta buena práctica.

Resumen

Esta buena práctica recoge el uso de cámaras (videovigilancia y fototrampeo) y herramientas digitales con apoyo de IA para mejorar la gestión forestal en Castilla y León.

Se describen tres líneas de aplicación:

1. Apoyo a la detección, verificación y geoposicionamiento de incendios forestales mediante una plataforma centralizada e integrada en SINFO2 y en la aplicación web MILESTONE.
2. Control de los aprovechamientos de madera mediante cámaras y aplicaciones como Vigilantree (alertas por detección de movimientos) y Nemus (evidencias fotográficas georreferenciadas en carga y pesaje)
3. Inventario y seguimiento de fauna mediante fototrampeo, como extensión natural del uso de las cámaras ya instaladas en el medio natural.

Objetivos

Objetivo general:

- El objetivo general es la mejora de la Gestión Forestal, a través del uso de cámaras para detectar inicios de incendios forestales y, por otra parte, vigilancia de los accesos al monte, mediante el procesado mediante la IA de las imágenes obtenidas.

Objetivos específicos:

- Mejora en la prevención de los incendios forestales. Mejorar la detección, verificación, geolocalización y seguimiento de los fuegos que se originen.
 - Detectar y verificar con rapidez columnas de humo y avisos recibidos (especialmente los que llegan por teléfono).
 - Geolocalizar de forma inmediata el punto de fuego para ajustar la respuesta.
 - Reducir falsas alarmas y movilizaciones innecesarias.
 - Apoyar el seguimiento del incendio en tiempo real desde el CPM (Centro Provincial de Mando) o el CAM (Centro Autonómico de Mando) cuando el fuego está en el campo visual de cámaras
- Mejora en el control de los aprovechamientos de madera. Principalmente prevenir robos de madera controlando los camiones que acceden a los aprovechamientos maderables en el monte.
- Mejora en el inventario y control de las poblaciones faunísticas.

Metodología

A) Sistema de videovigilancia en el operativo contra incendios forestales.

Se describe inicialmente la metodología en cuanto al sistema de videovigilancia forestal integrado en el operativo contra incendios de la Junta de Castilla y León.

1. Localización de las cámaras.

En función de los objetivos anteriores, para lograr el éxito del sistema, lo primero es que la localización de las cámaras sea la adecuada. Los criterios típicos para elegir los emplazamientos de las torretas de vigilancia son los mismos para la instalación de las cámaras de vigilancia; tener la mayor visibilidad posible (aprovechando las áreas de visibilidad con los modelos digitales del terreno en el SIG), una buena visibilidad atmosférica, valorar las superficie en cuanto su valor (Montes, Espacios Naturales protegidos, etc.), y tener en cuenta la orografía y las zonas de sombra. Y disponer de una mayor densidad de cámaras cuanto mayor sea el riesgo y el historial de igniciones.

2. Arquitectura operativa y tecnológica del sistema (mando y control).

Uso de cámaras con captura de imágenes del espectro visible. Desde 2006 hubo cámaras térmicas instaladas, que se han reconvertido con nuevas ópticas y software de manejo de las mismas, en cámaras sólo visibles.

El control de las cámaras se ha centralizado a nivel regional en Castilla y León. Se ha pasado de plataformas provinciales a una plataforma única de operación para toda Castilla y León, integrada con herramientas digitales operativas denominadas SINFO2 y una segunda aplicación web denominada MILESTONE.

Las cámaras en SINFO2 se conectan a la plataforma y se transportan los datos a través de la red de alta capacidad de la Junta de Castilla y León, RedCAYLE. Y el

alojamiento de las herramientas y servicios tecnológicos están en SCAYLE (Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León).

El sistema se concibe como complementario a la red tradicional de puestos y torres de vigilancia.

La estructura de los centros de mando se organiza en un centro de mando autonómico (CAM, en Valladolid), 9 CPM (Centro de Mando Provincial), uno por provincia. En los incendios más relevantes puede haber un Puesto de Mando Avanzado (PMA). Estos centros de mando son los que controlan y dirigen las grabaciones de las cámaras, a través de la aplicación operativa SINFO2 y un visor geográfico en el que se dispone de capa de SIG con la localización de todas las cámaras, así como con la aplicación MILESTONE, disponible en cualquier móvil corporativo del servicio de Medio Ambiente, accediendo con usuario y contraseña y donde puedes seleccionar la cámara a ver y/o controlar manualmente desde la propia aplicación MILESTONE.

3. Procedimiento recomendado de operación

El procedimiento cuando se recibe un aviso externo es:

1. Recepción de alerta en CPM; desde torres de vigilancia con personas de la Junta de Castilla y León en Soria, desde el propio CPM visualizando las cámaras visibles, llamadas desde el servicio 112, llamadas de la ciudadanía u otras fuentes).
2. Activación de cámara(s) en el visor GIS para verificar y orientar la localización.
3. Geolocalización rápida del punto de fuego y estimación inicial de riesgo (cercaña a población, bienes, interfaz urbano-forestal...).
4. Despacho ajustado de medios ajustado. Hay que tratar de evitar sobre-reacción por falsas alarmas y ganar tiempo frente a incendios reales.
5. Seguimiento desde los centros de mando (provincial o autonómico, CPM/CAM), especialmente cuando sea visible, apoyando decisiones de seguridad de los medios y de aumentar o disminuir el dispositivo en función de la evolución del fuego.

4. Protección de datos.

Aunque la finalidad sea la vigilancia del medio forestal, el sistema puede captar datos personales (p. ej., personas o vehículos). La propia Junta indica la aplicación de normativa de protección de datos y la necesidad de señalización. Las medidas concretas para cumplir con la ley de protección de datos son:

- Cartelería informativa de la presencia de las cámaras y transparencia del tratamiento de los datos.
- Limitación de finalidad y minimización (p. ej. evitar enfoques innecesarios a viviendas).
- Control de accesos, registro de visualizaciones y custodia de evidencias cuando proceda.
- Borrado periódico de los datos almacenados no utilizables.

B) Sistema de control de aprovechamientos de madera.

USO DE LA APLICACIÓN VIGILANTREE.

VigilanTree es una aplicación desarrollada por Cesefor para el control de la madera en los montes. Está disponible en las aplicaciones de Android de Google Play

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cesefor.vigilantree>

VigilanTree está orientada al control y la vigilancia de aprovechamientos de madera, gracias al registro de los movimientos que se dan en las pistas de acceso a los mismos. Este registro se realiza mediante cámaras con IA que detectan la actividad sospechosa y envían alertas a la app o al whatsapp o incluso e-mail, para que el responsable del aprovechamiento (gestor, agente medioambiental, o personal técnico de la administración) tenga conocimiento del movimiento, con documentación gráfica de la incidencia (localización, fecha y hora y foto del vehículo).

Los objetivos de la aplicación son:

- Detectar las entradas y salidas de camiones en pistas y cargaderos de madera. (control de horarios y trazabilidad operativa). La localización óptima de las cámaras es en los accesos y en los cargaderos.
- Documentar incidencias con los registros de las alertas. Las incidencias dan apoyo a la vigilancia y su documentación puede servir para gestionar expedientes y sanciones.
- Apoyo a un “control continuo” en aquellos aprovechamientos alejados de las zonas más frecuentadas de los montes, donde la presencia de la guardería es escasa.
- Comprobar la cuantía de la madera que lleva cargada cada camión por fotografía comparada por IA, así como que el pesaje correcto en la báscula.

VigilanTree tiene más valor, por lo tanto, cuando se dan las siguientes circunstancias:

- Montes con robos de madera o irregularidades recurrentes.
- Montes alejados o con accesos difíciles donde la guardería necesita una alerta temprana de los movimientos de camiones para poder acceder a tiempo.
- Aprovechamientos grandes, con necesidad de muchos portes y necesidad de evidencia de todos los movimientos para la trazabilidad de la madera.
- Número adecuado de cámaras para controlar los aprovechamientos, las cuales se van cambiando de ubicación con el tiempo

Resultados

Se describen como resultados el número de cámaras y de superficie controlada.

A) Cámaras de detección de incendios:

Actualmente el sistema operativo está instalado en 5 provincias con 101 cámaras: Ávila (22); León 19; Salamanca 21; Soria 22; Zamora 17.

El territorio forestal cubierto por el sistema de vigilancia de cámaras, según tienen declarado la Junta de Castilla y León es de un 34%. Sobre 1.558.000 ha forestales, se tiene una cobertura visual directa de 523.000 ha (~34%).

B) Cámaras de control de aprovechamientos de madera:

En la actualidad en la provincia de Soria, con alguna que está pedida y se va a recibir pronto, disponemos de 15 cámaras de vigilancia, que cambian de ubicación.

Validación y Monitorización.

La validación y monitorización del funcionamiento del sistema de cámaras se realiza de manera continua por los Centros de Mando y el personal técnico de la administración involucrado, todos ellos del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Soria.

Los indicadores recomendados para evaluar resultados son:

- Tiempo medio desde alerta → primera localización operativa del IF (minutos).
- % de alertas verificadas como “falsa alarma” (sin movilización de medios).
- % de incendios que quedan en “conato” (como indicador agregado de eficacia del sistema y del operativo en la rapidez de la respuesta).
- Disponibilidad del sistema (uptime), latencia de transmisión y nº de incidencias por campaña.
- Incidencias de camiones detectados en el monte fuera del horario.
- Animales detectados por las cámaras y su seguimiento.

Aunque no se tienen datos estadísticos de estos indicadores, el funcionamiento es adecuado, el apoyo a la gestión de los trabajos de los servicios provinciales es muy importante y esto ha provocado su escalado a todas las provincias de Castilla y León.

Número de réplicas y/o escalado.

Estos sistemas de vigilancia se han ido implantando en diferentes fases. Se instalaron 22 en Soria, en un primer inicio optrónicas (cámaras visibles y de vigilancia térmica simultáneas) distribuidas por las principales áreas forestales de la provincia en varias fases, entre los años 2006 y 2016. En 2024, reconvertidas todas a cámaras visibles y sistema unificado en todo Castilla y León.

En Zamora, en las comarcas de Sanabria y adyacentes, entre los años 2010 y 2013, y en la provincia de León, en las comarcas de El Bierzo, entre los años 2018 y 2020.

En el 2023, con financiación “REACT-UE”, se implantaron en Ávila y Salamanca, cubriendo la mayor parte de las provincias. Se amplió en Zamora, en las comarcas de Aliste, Sayago Tábara y Benavente. Y se desarrolló plataforma central SINFO2.

El objetivo es tener una red en las nueve provincias de la comunidad antes de finalizar 2026. Para ello se tiene una inversión total prevista superior a los 11 M€.

En cuanto a las cámaras de vigilancia para evitar el robo de madera, se inició y probó el software de IA con 3 cámaras, y luego se han encargado otras 12, en total el sistema son 15 cámaras de vigilancia.

En cuanto a las cámaras de seguimiento y vigilancia de animales silvestres, el Área de Medio Natural, a través de las Secciones de Caza y Pesca y de Espacios Naturales y especies Protegidas, con disponibilidad importante de cámaras en las 12 comarcas provincias, va coordinando dichas actuaciones o seguimiento en función de las necesidades y demandas del día a día.

Documentación Adjunta

1. Fotos (presentación con fotos).

Cuadro Resumen

Tipología

ACTUACIONES DE PLANIFICACION

- Planificación forestal .
- Cartografía y GIS.
- Regulación de aprovechamientos forestales maderables.

ACTUACIONES DE APROVECHAMIENTO

- Aprovechamiento de madera. Control en campo.

ACTUACIONES DE MEJORA

- Prevención de incendios
- Control de aprovechamientos maderables.
- Seguimiento de fauna.
- Cartografía y GIS

Ámbito

<input checked="" type="checkbox"/> Relacionadas con la gestión forestal en sí misma.	<input checked="" type="checkbox"/> Relacionadas con la gestión forestal y a la adaptación o mitigación al cambio climático.	<input checked="" type="checkbox"/> Relacionadas con la mejora o conservación de la biodiversidad.
---	--	--

Ubicación

CA: Castilla y León

PROVINCIA: Inicialmente en Soria. Actualmente todas las provincias de Castilla y León (las de prevención de incendios). Las de controlar los aprovechamientos, sólo en la provincia de Soria. Las de seguimiento de fauna, en todas las provincias.

MUNICIPIO: Todos .

DATOS DEL MONTE: Todos.

Fecha de implantación

2006. Primeras cámaras de vigilancia instaladas en la Sección Territorial III de la provincia de Soria, a través de fondos de las medidas compensatorias de los parques eólicos (sistemas optrónicos). En 2024, reconvertidas las 22 cámaras a visibles.

Las de control de aprovechamientos maderables, implantación año 2024.

Datos administrativos

Entidad promotora:

Junta de Castilla y León.

Servicio Territorial de Medio Ambiente de Soria.

Responsable. Datos contacto:

- Responsable de la BP: José Antonio Lucas Santaolaya
- Puesto que desempeña: Jefe de Servicio Provincial de Medio Ambiente de Soria
- Mail: jantonio.lucas@jcyl.es
- Teléfono: 975236690

Palabras clave:

Vigilancia y seguimiento de incendios forestales; Vigilancia forestal; Control de aprovechamientos; Control aprovechamientos de madera; Control aprovechamientos de furtivismo; Seguimiento de fauna silvestre.

Bibliografía: