

Sistema Integrado de Gestión para la Prevención de Incendios Forestales: Su Aplicación en la Comunidad Valenciana (España)¹

Luis Velasco,² Jorge Suárez²

Resumen

La prevención de incendios forestales exige poder dar respuesta a una serie de preguntas básicas como son: ¿Dónde se puede producir un incendio?, ¿Cuándo se puede producir?, ¿Cómo será?. Para poder obtener sus respuestas es necesario un correcto conocimiento de las situaciones de riesgo en el tiempo y el espacio. Conocer esas situaciones de riesgo es necesario para “movilizar” unos recursos de prevención y extinción que permitan evitar que el incendio llegue a producirse o que sus efectos, de llegar a producirse, sean mínimos.

Las características del medio donde se pueden producir esos incendios son muy variadas, de manera especial en un ámbito mediterráneo como la Comunidad Valenciana, donde los factores de riesgo son cambiantes y en muchos casos debidos a una compleja interrelación de múltiples y diversos factores. Es necesario que los gestores, en la toma de decisiones, dispongan de herramientas de apoyo, las cuales deberán ser fiables y adecuadas a las características sociales, climáticas y del medio físico del territorio donde van a ser aplicadas.

El Sistema Integrado de Gestión, puesto en marcha en la Comunidad Valenciana, se ha diseñado como una herramienta dinámica, que si bien apoyada en un Sistema de Información Geográfica, es algo más amplio, al ser capaz de gestionar y generar información diversa, dando servicio y retroalimentándose de los programas de prevención de incendios forestales desarrollados por la Generalitat Valenciana

¹ Una versión abreviada de esta ponencia se presentó en el segundo simposio internacional sobre políticas, planificación y economía de los programas de protección contra incendios forestales: una visión global, 19–22 Abril, 2004, Córdoba, España.

² Conselleria de Territori i Habitatge. Generalitat Valenciana. C/Francisco Cubells 7.46011 Valencia España. velasco_lui@gva.es y suarez_jor@gva.es.

Introducción

La prevención de los incendios forestales exige el conocimiento tanto de los recursos disponibles como de las posibles situaciones de riesgo. La Comunidad Valenciana es un territorio con unas marcadas condiciones mediterráneas, donde las condiciones meteorológicas cambian de manera constante, condiciones que son además de especial relevancia en los valores diarios de riesgo de incendio forestal, todo ello unido a otros factores del medio origina que el número de variables que influyen en la toma de decisiones sea tan alto, que hace necesario disponer de herramientas de apoyo.

Conocer el escenario en el que puede desarrollarse el posible incendio es esencial para programar todas las actuaciones necesarias para evitar que llegue a producirse (Vélez 2002). Dicho conocimiento, el de los múltiples factores de riesgo y su evolución en el tiempo y en el espacio, permite “movilizar” recursos de prevención que si bien tal vez no sean suficientes para evitar que lleguen a producirse incendios, si podrán minimizar su incidencia tanto en número como intensidad.

El sistema que se describe fue desarrollado a partir del año 2002 de acuerdo con las directrices y dirección fijada por el departamento de medio ambiente del Gobierno Valenciano, siendo materializado por el departamento forestal de la empresa de capital público VAERSA. Nunca se ha considerado un sistema cerrado, por lo que se encuentra en un proceso de continua adaptación en función de las necesidades reales de sus usuarios, en un principio los responsables de la prevención, para en una segunda fase extenderse a otros cuerpos y agencias implicados a su vez en la extinción.

Características generales del sistema

En el momento de plantear las directrices para el diseño del sistema se consideró como primera premisa, que debía ser una herramienta dinámica, apoyada en un Sistema de Información Geográfica con capacidad para gestionar y generar información muy diversa, ya fuera cartográfica, gráfica, documental, o estadística. El uso de los mapas en situaciones de emergencia hace necesario que sean fáciles de entender, comparables, significativos y rápidamente accesibles (Nicolás, J.M, 2001), uno de los requisitos básicos fue pues que su uso fuera sencillo, y “amigable” para cualquier tipo de usuario con unos conocimientos informáticos básicos.

Se consideró también la necesidad de que el sistema funcionara mediante un sistema de módulos, de tal manera que aunque fuera una herramienta conjunta cada uno de los módulos pueda funcionar de manera independiente. Por último, se ha desarrollado el conjunto de la aplicación para que sea accesible y operativa a través de Internet; aunque esta condición no estuviera prevista inicialmente, su adopción lleva asociada numerosas ventajas que aumentan la operatividad del sistema. Sin embargo el sistema tiene un protocolo de accesos jerarquizado con diferentes grados y capacidades, tanto en el ámbito de consulta como de capacidad de actualización

Las directrices anteriores establecían las bases a seguir en su diseño, los contenidos quedaron establecidos en un primera fase por el Plan de Vigilancia frente al riesgo de incendios forestales de la Comunidad Valenciana, para en una segunda fase introducir en función ya de las demandas reales de los usuarios, otras aplicaciones generales de la prevención de incendios forestales. Los primeros módulos desarrollados fueron los de análisis meteorológico y de riesgo, un servidor

cartográfico, el módulo de apoyo a la localización de focos de incendio y un sistema de alerta ante rayos. A estos módulos se han añadido otras implementaciones como son gestores de bases de datos o el análisis de riesgos antrópicos puntuales.

Módulo de riesgo y análisis meteorológico

Introducción

El objetivo de este módulo es suministrar de manera diaria, una zonificación espacial del territorio, conforme con las prioridades de defensa frente a los incendios forestales. Para ello se ha integrado en varios mapas sintéticos las diferentes variables que influyen en la probabilidad de que se inicie un incendio, la peligrosidad potencial de dicho incendio y la calidad forestal del territorio. La aplicación se ha desarrollado sobre un sistema de información geográfica, aplicado a una malla de 95.000 polígonos en la Comunidad Valenciana. Cada variable calculada se interpola a esta malla, el resultado es la obtención de una serie de mapas probabilísticos y de índices de peligro, relacionados con la prevención de incendios forestales. La información que aportan, elaborada a partir de parámetros ecológicos y climatológicos, permite visualizar tanto el nivel de riesgo y peligro de incendio, como el origen de las causas que lo provocan; distinguiendo si es un origen físico, o bien debido a la presión que históricamente se ha ejercido sobre una determinada zona.

Como síntesis el Mapa de Prioridades de defensa indica las zonas con mayor demanda de defensa frente a incendios forestales; es decir, se evalúa qué territorios presentan las combinaciones más desfavorables y mayor calidad forestal, siendo éstas las prioritarias para vigilar. Como norma general, los Espacios Naturales Protegidos y las zonas forestales con fcc > 25 %, se situarán siempre dentro de los umbrales más altos de prioridades de defensa. La información que suministra es una herramienta de apoyo a las decisiones diarias en lo referente a la planificación de los medios de vigilancia y prevención. En la decisión última de priorización de los medios dispuestos, la superposición de esta información junto con la generada a través de los módulos de alerta temprana ante rayos y riesgo antrópico es fundamental.

Metodología

La metodología empleada se base en un análisis multicriterio de diferentes variables de acuerdo con los pesos y formulaciones empleadas en el Plan de Selvicultura Preventiva de la Comunidad Valenciana (Generalitat Valenciana 1995) (*fig 1*), siendo el resultado final una zonificación del territorio en función de su riesgo de incendio, de la peligrosidad potencial de dicho incendio y de la calidad o prioridad para su defensa.

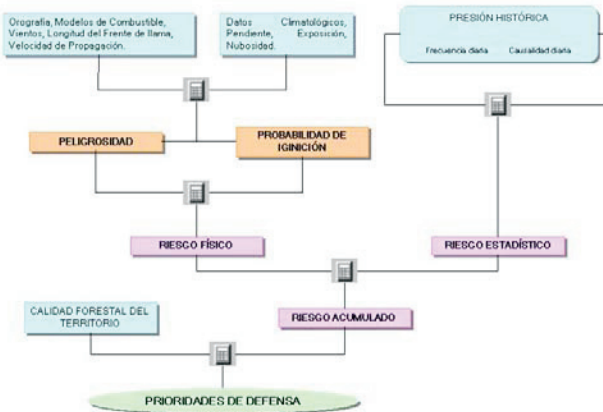


Figura 1—Esquema metodológico general aplicado en el proceso de cálculo

Dicha metodología fue diseñada para una aplicación estática, por lo que para su uso en un sistema dinámico en el que las diferentes formulaciones son calculadas de manera diaria ha sido necesario variar en parte los pesos y umbrales.

Servidor cartográfico

Para el cálculo diario de los diferentes índices ha sido necesario disponer de importante información cartográfica en soporte digital. El Sistema no está concebido como sustituto del proceso de toma de decisión que tiene que ser realizado por el Gestor por ello compagina Índices complejos, junto con la información básica, en este caso cartográfica que permita la toma de decisión de manera individualizada. El servidor se ha mostrado además especialmente útil para solucionar otro problema secular, la dificultad para introducir el uso de los Sistemas de Información Geográfica de manera general entre el personal técnico con responsabilidades en prevención de incendios forestales y gestión forestal en general, además de para facilitar el uso de una cartografía unificada por parte de los servicios de vigilancia, prevención y extinción. El Sistema dispone de un servidor cartográfico desarrollado sobre el paquete ArcIms[®], que cubre las necesidades básicas en un entorno de fácil uso. Entre las operaciones que puede realizar se incluye la elaboración de cartografía temática individualizada, localización de infraestructuras, el acceso a información alfanumérica individualizada, planificación de superficies, etc.

Gestor de medios de prevención

La Comunidad Valenciana dispone de un importante número de medios cuya función prioritaria y casi exclusiva es la realización de labores de vigilancia e información en materia de prevención de incendios forestales. Su gestión se ha abordado de una manera dual ya que es necesario gestionar tanto a los propios medios en sí, localización, operatividad, rutas, etc., como la información que generan: datos meteorológicos, incidencias operativas, riesgos puntuales, etc.

En lo referente a los medios móviles el sistema incluye una base de datos territorializada en la que para cada municipio de la Comunidad Valenciana se

recogen los medios disponibles, sus características, ruta y periodo de actividad. Los medios fijos (observatorios forestales) están recogidos en una base territorializada, en la que se incluye la información completa de las características de la instalación, juntamente con una interfase que permite la introducción en tiempo real de los datos meteorológicos en tiempo real.

Infraestructuras de apoyo a la extinción

El Sistema es accesible a diversos organismos con funciones tanto en materia de prevención como de extinción, además de acuerdo con la actual organización de los medios públicos en la Comunidad Valenciana los organismos responsables del mantenimiento de las redes de áreas cortafuegos, depósitos de agua y red viaria forestal, y los responsables de extinción se encuentran enclavados en departamentos diferentes del Gobierno Valenciano. Se ha considerado por ello prioritario disponer de un inventario permanente de todas estas infraestructuras, en el caso de las redes de áreas cortafuegos y red viaria forestal únicamente accesible como información cartográfica a través del servidor, pero que en el caso de los depósitos y otros suministros de agua cuenta con una ficha con actualización periódica en la que se incluyan las características completas de la infraestructura incluyendo en el periodo veraniego su estado de llenado.

Módulo de apoyo a la localización de focos

Una función básica de la red de vigilancia fija es la detección de cualquier indicio de posible incendio y su transmisión vía radio o mediante telefonía móvil, de manera inmediata a la Central de Emergencias para su verificación y en su caso movilización inmediata de medios de extinción. Facilitar esta tarea es el objetivo de este módulo basado en la obtención de una fotografía panorámica desde cada observatorio simulando el punto de vista del observador, la fotografía se corrige, georreferenciando la proyección generada, de modo que cada píxel de la fotografía dispone de unas coordenadas sobre el plano

Resultados

Durante el año 2003 el sistema ha recibido 13.000 consultas, una media de 35 diarias y 209 usuarios registrados. Dentro de estos usuarios existe un abanico de profesionales distribuidos por diferentes administraciones en la totalidad del territorio de la Comunidad Valenciana, los cuales a pesar de sus diferentes conocimientos informáticos han acogido el Sistema con una gran naturalidad, participando desde sus primeras fases de manera activa en el mantenimiento de la información y en su estructura mediante sugerencias, correos electrónicos o de manera personal en las diferentes reuniones explicativas que han tenido lugar hasta la fecha.

Es pronto para presentar conclusiones que sean extrapolables a otras realidades se considera que el disponer de un equipo multidisciplinar formado por profesionales forestales e informáticos, en intimo contacto con los usuarios reales prácticamente real, y el que desde casi un primer momento hayan podido utilizar el sistema con la misma facilidad con la que realizan una consulta a través de la red han sido las claves de su buena aceptación.

Agradecimientos

Se resalta la labor realizada por el Departamento Forestal de la empresa VAERSA y en especial de Javier De Vicente cuya labor ha sido fundamental en los resultados obtenidos hasta la fecha

Bibliografía

Nicolas, J.M. 2001. **Mapa de demanda de defensa territorial frente a los incendios forestales**. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid. Madrid (España)

Vélez, Ricardo. 2002. **Nuevas tecnologías para un viejo enemigo, el fuego forestal**. I Jornada técnica sobre prevención de incendios forestales. El desarrollo tecnológico y la prevención de incendios forestales, Valencia (España)

Generalitat Valenciana. 1995. **Plan de Selvicultura Preventiva de la Comunidad Valenciana**. Valencia (España).