

GEORREFERENCIACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN GALICIA

M. Díaz Manso, X. Dorrego Taín, y A. Fernández Rios
E-mail: jdiazman@mail.xunta.es

Sistema de Información Territorial de Galicia, (SITGA). Sociedade para o Desenvolvemento Comarcal. Gabinete de Planificación Territorial. Xunta de Galicia. A Barcia, Crta. Santiago-Noia, km 3,15896 Santiago. Apdo Postal 59 Tel. 981-545857 Fax 981-542564

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es la realización de una cartografía anual de superficies afectadas por incendios forestales y su posterior integración en un Sistema de Información Geográfica de Gestión en la Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural.

ABSTRACT: The aim of this work is the realization of annual cartography of surfaces affected by forest fires in Galicia and later integration in a Geographic Information System Management in The Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural.

PALABRAS CLAVE: Teledetección, SIG, NDVI.

INTRODUCCIÓN

En Galicia los incendios forestales son uno de los mayores problemas medioambientales, por su elevada frecuencia e intensidad. La mejora de los sistemas de prevención y extinción de los incendios, la cartografía de áreas afectadas por el fuego y el estudio de la posterior evolución de las masas vegetales quemadas, son objetivos primordiales en la lucha para aminorar sus efectos. La Teledetección nos permite obtener información rápida y precisa de superficies quemadas y de su posterior evolución. Dentro de esta temática, en el área de Medio Ambiente y Teledetección del SITGA se está aplicando una metodología para la obtención de una cartografía de incendios, utilizando diferentes sensores espaciales, en colaboración con la Subdirección Xeral de Defensa contra Incendios Forestales. Este proyecto se enmarca dentro de un convenio de colaboración con la Consellería de Medio Ambiente, Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural, de la Xunta de Galicia, cuyo objetivo final es la creación de un Sistema de Información Geográfica(SIG) de Gestión.

METODOLOGÍA

Se ha elegido como zona de estudio la totalidad de la superficie de la Comunidad de Galicia,

tomando como unidad de trabajo cada una de las 31 comarcas del servicio de defensa contra incendios.

Además de los datos de satélite, se ha utilizado información adicional:

- Mapa de usos del suelo 1:25.000
- Mapa forestal de España
- Cartografía básica 1:25.000
- Fotografía aérea a escala 1:18.000
- Campañas de campo
- Datos suministrados por el servicio de defensa

En la (figura 1) se puede observar la metodología y esquema de trabajo realizado.

Trabajo de campo

El objetivo principal de los trabajos de campo, es tanto la toma de áreas de entrenamiento, como la posterior comprobación de las zonas cartografiadas. En este sentido, han sido de gran utilidad los datos de campo aportados por el personal del servicio de defensa contra incendios.

Tratamiento digital

En primer lugar se realizaron correcciones atmosféricas y geométricas de las imágenes, para eliminar los efectos de la atmósfera y las distorsiones introducidas en la captura de los datos, así como, georreferenciar la información a una proyección cartográfica UTM.

La utilización de índices de vegetación (NDVI), ha sido de gran utilidad a la hora de discriminar zonas quemadas. Como bien es conocido, en las zonas afectadas por incendios forestales se constata una disminución de los valores del NDVI. Teniendo en cuenta este fenómeno, se utilizó esta disminución de los valores del índice de vegetación como un criterio de identificación de áreas quemadas. (figura 2).

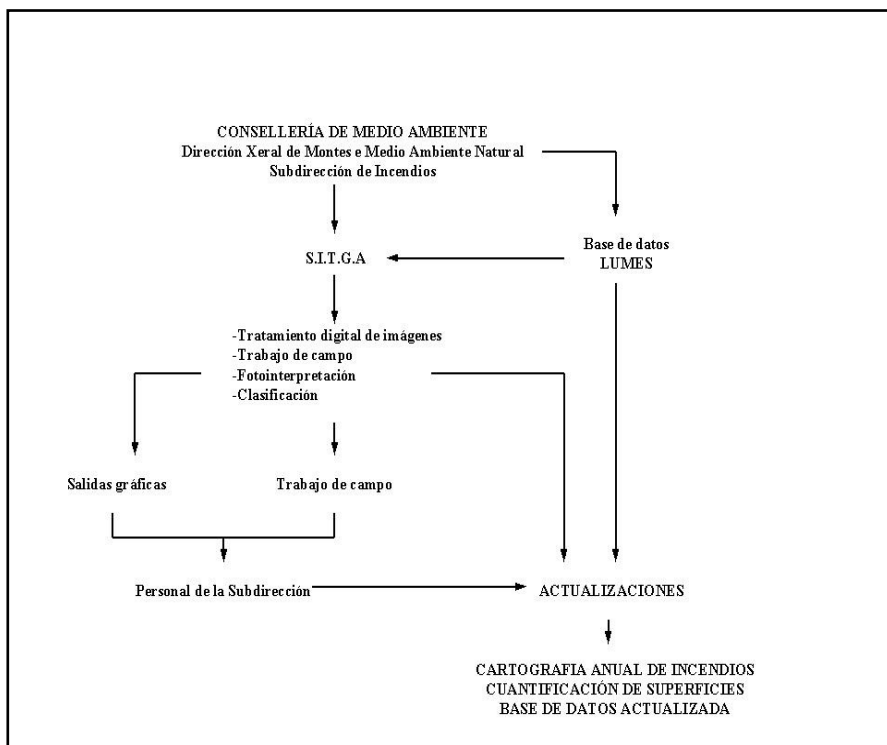


Figura 1.- Metodología y esquema de trabajo

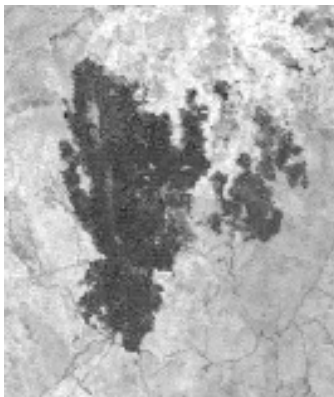


Figura 2.- Índice de vegetación

En cuanto al proceso de clasificación digital, se ha empleado el método clásico de *clasificación supervisada*, utilizando un algoritmo de *máxima probabilidad*. Para ello se han utilizado los algoritmos implementados en los programas ER-Mapper y MGE Advanced Imager. (figura 3).

Los principales problemas con los que nos estamos encontrando son la disponibilidad de imágenes para buscar fechas idóneas (cobertura nubosa) y la rápida regeneración de la vegetación, sobre todo en los incendios de invierno y primavera. Teniendo en cuenta que los incendios se suelen producir en primavera (marzo) y verano (julio, agosto, septiembre), esto hace necesario la utilización de dos coberturas de imágenes. Los datos que puntualmente nos facilitan desde la subdirección de defensa contra incendios sobre las campañas de los fuegos, nos permite planificar el trabajo y la toma de decisiones dependiendo del año.

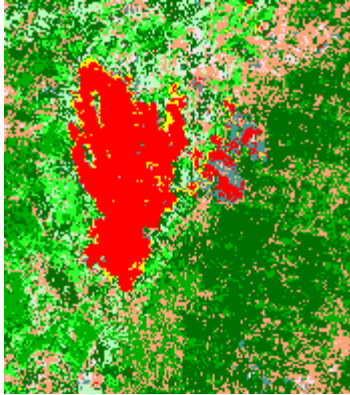


Figura 3. – Clasificación supervisada

RESULTADOS Y ANÁLISIS

La combinación de las diferentes técnicas, nos permite la obtención de una base de datos gráfica de incendios. Este trabajo se realiza de forma anual y se complementa con la base de datos numérica generada por el servicio de incendios. En esta base de datos se incluye información sobre la fecha del incendio, comarca, municipio y parroquia en que se produce, número de operarios que intervienen en la extinción, superficie quemada aproximada, tipo de incendio, causa del incendio, código del incendio etc.

A cada incendio de la base de datos gráfica se le asigna un código de referencia. Por lo tanto, el primer paso es la creación de un vínculo entre ambas bases de datos, mediante sus códigos, para poder implementar el sistema de información. (figura 4).

Una vez integrada toda la información en el sistema, esta podrá ser utilizada en los procesos de inventario, cartografía anual, seguimiento y actualización, delimitación de zonas de riesgo, etc. Esto es posible gracias al potencial que ofrecen las herramientas del tipo SIG, que manejan de una forma abierta y dinámica informaciones gráficas y alfanuméricas, permitiendo su interacción con otras bases de datos residentes en el sistema.

Desde el SITGA, las posibilidades de manipulación de estos datos son múltiples. Así, el cruce entre la información de la superficie quemada obtenida con otras bases de datos generadas, con los límites provinciales, comarcales, municipales, parques naturales, información sobre pendientes,

orientación, accesibilidad, etc., permite de una forma rápida la extracción de estadísticas a distintos niveles.

De esta forma, la base de datos se podrá utilizar en modelos destinados a la evaluación de:

- Mapa de recurrencia de fuegos
- Daños producidos
- Estudios de impacto ambiental
- Recuperación de áreas afectadas
- Repoblación forestal
- Protección de espacios naturales
- Etc.

El esquema de la creación del sistema de información geográfica se puede observar en el esquema adjunto (figura 5).

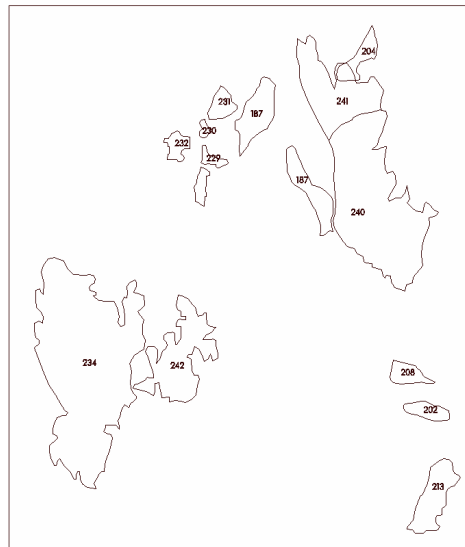


Figura 4. – Digitalización y codificación

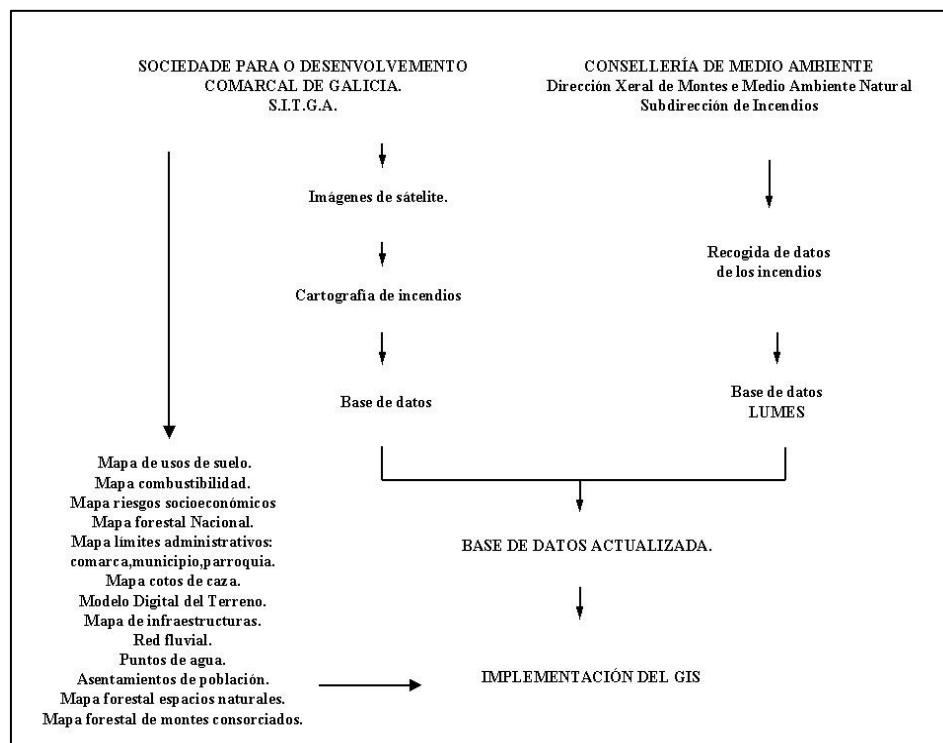


Figura 5.- Implementación del Gis

incendios forestales. Detección de incendios en Galicia”,

BIBLIOGRAFÍA

Campbell, J.B. (1987): Introduction to Remote Sensing, New York, The Guilford Press.

Chuvieco, E. And Cogalton, R.G. (1988): “Using cluster analysis to improve the selection of training statistics in classifying remotely sensed data”, *Photogrammetric engineering and Remote Sensing*, 54 (9). 1275-1281.

Chuvieco, E. And Cogalton, R.G. (1988): “Mapping and inventory of forest fires from digital processing of TM data”, *Geocarto International* (3), 41-53.

Cohen, W.B. (1991): “ Response of vegetation indices to changes in three measures of leaf water stress”, *PERS*, vol.57(2): 195-202.

González Alonso, F. (1993): “Aplicaciones de la teledetección espacial al estudio de los

Congreso Forestal Español, Lourizán. Ponencias Y Comunicaciones. Tomo I.

Richards, J.A. (1993): Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction, 2ª Ed., Springer-Verlag, Berlin.

Salvador, R., Pons, X., Valeriano, J., Romeu, J. Y Palá. V.(1997): “Un método de análisis de los incendios ocurridos en Cataluña durante el período 1975-1993 mediante imágenes de satélite”, *VII Congreso Nacional de Teledetección*. Santiago. 212-214.

Viedma, O. y Chuvieco, E. (1994): “Cartografía y evaluación de daños causados por incendios forestales mediante técnicas de teledetección. El ejemplo de la Hoya de Buñol (Valencia), *AITIM Boletín de Información Técnica*, 167, 60-66.