

# VALORES CUANTITATIVOS DEL RIESGO DE INCENDIO Y ADAPTACIÓN DEL MODELO CANADIENSE A CATALUNYA.

Núria GASULLA FERNÁNDEZ, José Julio PALMA CANTÓN y Manel PARDO i SABARTÉS  
Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil, Generalitat de Catalunya.

## RESUMEN

Determinación de índices cuantitativos para el riesgo de incendio y adaptación del modelo canadiense<sup>1</sup> (FWI) a Catalunya, a partir de las salidas numéricas de un modelo meteorológico a mesoescala (MASS)<sup>2</sup> y de los valores reales de lluvia.

Palabras clave: Fire Weather Index, valores umbrales cuantitativos, riesgo de incendio.

## ABSTRACT

Determination of quantitative indices for the fire risk and adaptation of the Canadian model (FWI) in Catalunya, starting from the numerical outputs of a mesoscale meteorological model (MASS) and the real values of rain.

Key words: Fire weather index, fire risk, quantitative threshold values.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los riesgos a los que estamos sometidos se pueden clasificar mediante parámetros cuantitativos y también por índices cualitativos. Así, por ejemplo, en el caso del riesgo de inundaciones los valores más altos indican alturas de agua más elevadas y/o afectaciones personales, económicas y medioambientales de mayor importancia. Sin embargo, cuando hablamos de incendios forestales sólo nos referimos a índices cualitativos como: bajo, medio, alto, muy alto y extremo pero, ¿qué implica cada valor?. ¿Qué valor en superficie quemada indica?

## 2. MODELOS

Son diferentes los métodos empleados para determinar el índice de riesgo forestal siguiendo unos pasos clásicos:

- Cálculo de diferentes índices a partir de distintas ecuaciones empíricas desarrolladas a tal efecto.
- Estos índices se comparan con los valores de tablas cualitativas, pasándose así de valores numéricos a valores cualitativos.

Su adaptación europea se ha ido desarrollando a lo largo de ésta última década. En el caso de éste estudio, se ha desarrollado el FWI mediante salidas numéricas del modelo a mesoescala MASS (Mesoscale Atmospheric Simulation System) y los valores pluviométricos reales de

---

<sup>1</sup> WAGNER, C.E (1987). "Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System", Canadian Forestry Service, Forestry technical Report 35 , Ottawa.

<sup>2</sup> Datos cedidos por la Universitat de Barcelona UB

las estaciones meteorológicas de la red XMET<sup>3</sup>. Se ha adaptado a Catalunya a partir de los incendios de las campañas 2002 y 2003.

### 2.1. Valores cuantitativos del modelo canadiense.

El modelo canadiense<sup>4</sup> se calcula diariamente<sup>5</sup> desde el año 2001 con los datos del modelo de previsión MASS de las 09, 12, 15 y 18 UTC y las precipitaciones reales y acumuladas en 24 horas.

Los valores de riesgo cuantitativo se han determinado a partir de los incendios de más de 10 ha declarados durante la campaña. Se ha utilizado la Superficie Media Crítica que es la superficie ponderada con su nivel de riesgo y corresponde al límite, a partir del cual, se produce una evolución del incendio donde el riesgo deja de ser el elemento principal.

### 2.2. Valores cualitativos del modelo canadiense.

Los valores umbrales que limitan cada uno de los índices cualitativos han sido determinados estudiando el comportamiento del FWI a lo largo del verano del 2002 y 2003, siguiendo primero, los límites establecidos por los canadienses y después analizando la aplicación a Catalunya (figura 1).

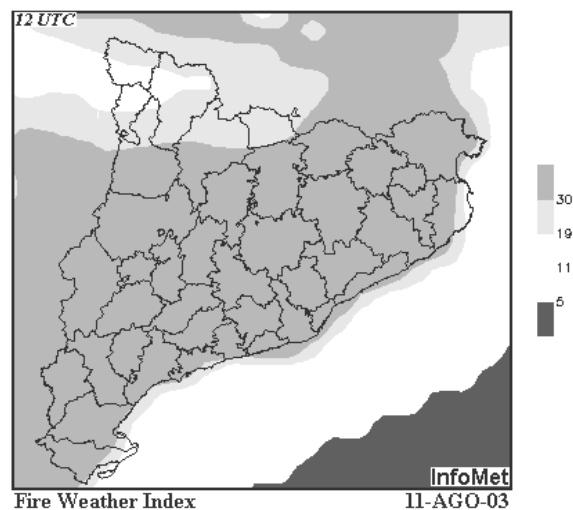


Fig.1. FWI con los umbrales fijados por el modelo, Niveles que empiezan por bajo, medio, alto, muy alto y extremo. Dia 11/08/03 12 UTC. Fuente inicial en color

## 3. RESULTADOS

Aplicando la superficie media crítica :

$$\frac{S^*}{r^*} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{r_i}$$

<sup>3</sup>[http://www.gencat.net/servmet/smc/c\\_smc4fr.htm](http://www.gencat.net/servmet/smc/c_smc4fr.htm)

<sup>4</sup> WAGNER, C.E (1987) "Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System", Canadian Forestry Service, Forestry technical Report 35, Ottawa.

<sup>5</sup> Universitat de Barcelona y Meteosim

donde  $r^*$  es el FWI y  $S^*$  es la superficie quemada

El resultado obtenido para los incendios de más de 10 ha sido tal i como muestra la figura 2

<i>Resultados FWI</i>			
0-40	Bajo	18,1	Ha
40-50	Medio	49,0	Ha
50-60	Alto	132,3	Ha
60-70	Muy Alto	357,1	Ha
>70	Extremo	964,3	Ha

Fig.2 Estimación de la superficie quemada para cada nivel de riesgo

Indicando que es necesario hacer el cálculo, para normalizar los valores, de al menos 5 años. Los índices cualitativos se han aplicado en un GIS y el mapa de riesgo es más específico respecto a los índices anteriores, como vemos en la figura 3.

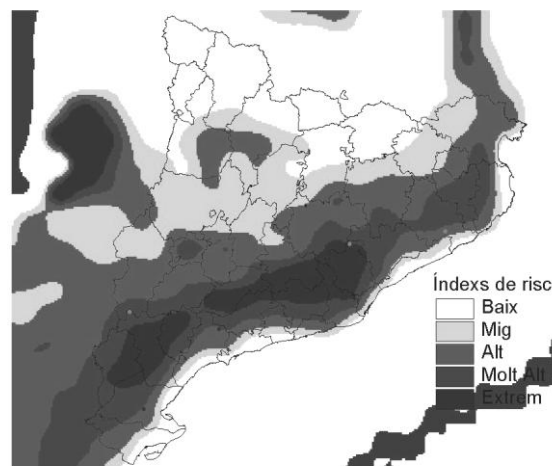


Fig.3 FWI con los nuevos umbrales determinados para Catalunya. Dia 11/08/03 12 UTC

Los nuevos niveles, tanto cuantitativos y cualitativos, se han cotejado con los grandes incendios forestales (GIF) de la campaña del año 2003 y a continuación se muestran unos ejemplos (figuras 4, 5 y 6).

#### 4. CONCLUSIONES

La adaptación en una primera aproximación, es buena gracias a la función de tendencia  $y=0.14 e^{2.5x}$  en que ha quedado la nueva clasificación los índices cuantitativos, no obstante hay que tener presente las zonas climáticas más extremas, con condiciones climáticas más severas y vegetación adaptada a éstas, y considerar el modelo para estas zonas. El comportamiento en la Granja d'Escarp, aunque parejo, está más adaptado a una sequía más duradera.

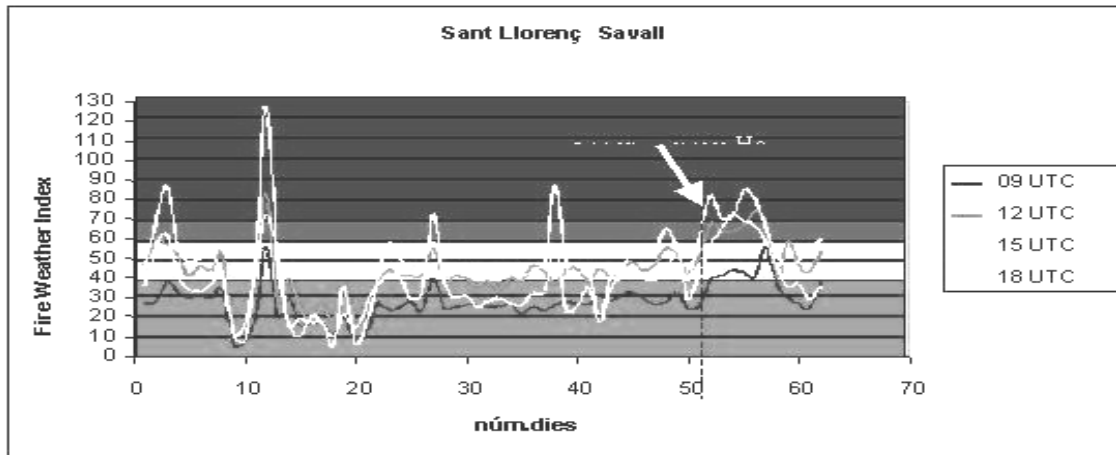


Fig. 4. Evolución del FWI para cada intervalo horario durante la campaña de verano. Sant Llorenç Savall: Inicio incendio 10/08/03. Superficie 4558 ha

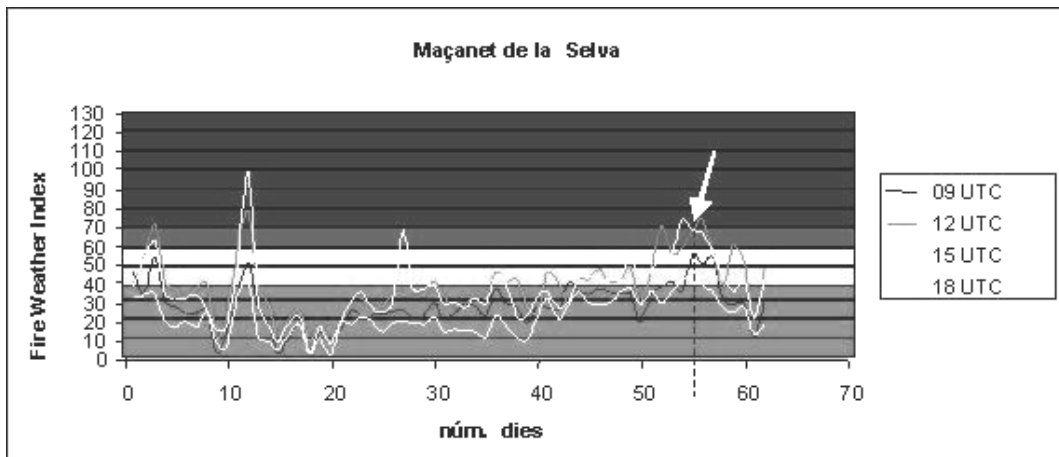


Fig. 5 Evolución del FWI para cada intervalo horario durante la campaña de verano. Maçanet de la Selva: Inicio de incendio 13/08/03. Superficie 1240 ha.

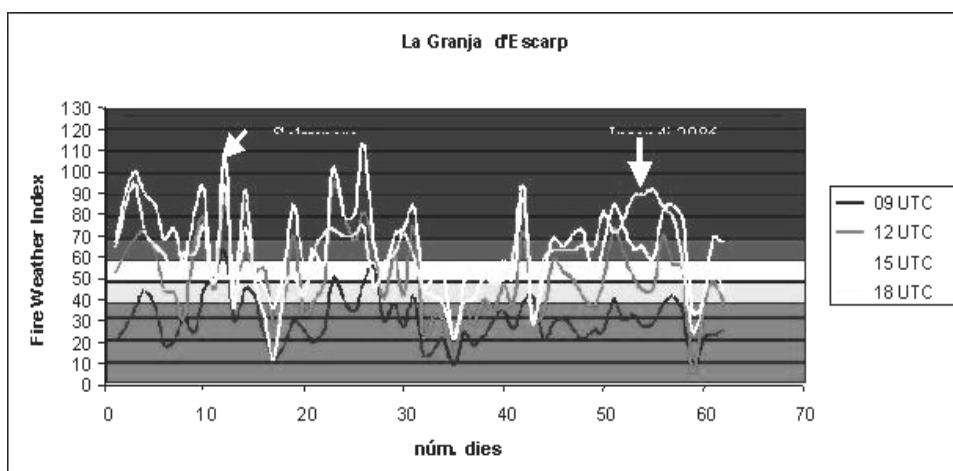


Fig. 6. Evolución del FWI para cada intervalo horario durante la campaña de verano. La Granja d'Escarp: Inicio de incendio 12/08/03. Superficie 2086 ha.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

CHUVIECO, E. y SALAS, J. (1986). "Mapping the spatial distribution of forest fire danger using GIS", *Internacional Journal of geographical Information System*, vol 10(3) pp. 333-345.

FOGARTY, L.G; PEARCE, H.G; CATCHPOLE, WR; ALEXANDER, M.E (1998). "Adoption vs adaptation, lessons from applying the Canadian Forest Fire Danger Rating System in New Zeland" III International Conference on Forest Fire Research 14<sup>th</sup> Conference on Forest Fire Meteorology. Vol I. Pp. 1011-1028. LUSO 16/20. November.

MINNICH, R.A (1983). "Fire mosaics in Southern California and northern Baja California". *Science*, 219, pp 1287-1294.

WAGNER, C.E (1987). "Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System", Canadian Forestry Service, Forestry technical Report 35 , Ottawa.

WAGNER, C.E; PICKETT, T.L (1987). "Equations and FORTRAN program for the Canadian Forest Fire Weather Index System", Canadian Forestry Service, Forestry technical Report 33 , Ottawa.