

## **SEGUIMIENTO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE MATERIAL PASIVO O RADIATIVO CON EL MODELO MOCAGE/AEMET EN MODO ACCIDENTE**

María Allué Camacho<sup>(1)</sup>

*(1) Agencia Estatal de Meteorología, C/ Leonardo Prieto Castro nº 8 28071 MADRID, malluec@  
aemet.es*

El modelo de transporte químico MOCAGE, desarrollado por Météo-France (Josse et al, 2004) se encuentra implementado en el ordenador Crayx1 de AEMET en su versión ACCIDENTE. En dicha versión MOCAGE trabaja como un modelo de dispersión atmosférica y se utiliza principalmente en situaciones de emergencia por emisión accidental de material pasivo o radiactivo a la atmósfera en las que es necesario hacer un seguimiento de la nube de contaminante generada.

El objetivo es dar respuesta, en este tipo de situaciones, a los organismos e instituciones de la Administración del Estado o de las Comunidades Autónomas que la necesiten, aunque en muchos casos (cenizas volcánicas o emisiones de material radiactivo a la atmósfera), a nivel mundial, existen unos protocolos de actuación coordinados por la OMM y los Organismos Internacionales responsables, que incluyen la distribución de productos derivados de modelos de dispersión atmosférica por parte de determinados Servicios Meteorológicos designados con este fin.

MOCAGE en modo ACCIDENTE funciona con el módulo de química desactivado, teniendo en cuenta únicamente los mecanismos de transporte, las deposiciones y, en su caso, el decaimiento radiactivo. No se tiene en cuenta información sobre emisiones superficiales continuas a la atmósfera sino únicamente la relativa a un número de fuentes puntuales (hasta diez), considerándose que el material emitido se distribuye uniformemente entre dos niveles verticales por encima de cada fuente.

Las concentraciones resultantes se pueden proporcionar en distintas unidades. Es frecuente que en accidentes con emisión de contaminante a la atmósfera se desconozcan las tasas reales de emisión de las fuentes simuladas. En estos casos las concentraciones se proporcionan en términos relativos a un cierto valor de referencia, tratándose de una información cualitativa.

MOCAGE es un modelo global que admite hasta tres niveles de anidamiento, por tanto, se puede configurar en dominios horizontales de área y resolución variable. Desde su puesta en funcionamiento en AEMET, se ha trabajado en la implementación de distintas configuraciones de dominios anidados para poder realizar simulaciones con la mayor resolución posible en las áreas de interés para España, de acuerdo con los recursos computacionales y de acceso a la información necesaria, de que se dispone. Actualmente se encuentran disponibles cinco configuraciones de dominios y anidamientos que producen salidas en distintas áreas con distinta resolución, extensión ho-

horizontal y alcance temporal. La configuración global se ejecuta en un único dominio a 1° de resolución y nos permite simular emisiones de fuentes situadas en cualquier punto del globo. Además disponemos de otras cuatro configuraciones de mayor resolución en áreas que puedan afectar a nuestro país (figura 1).

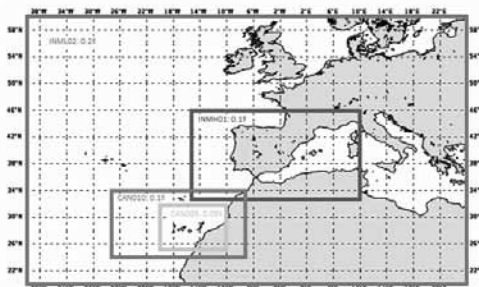


Fig.1 Áreas regionales de integración de MOCAGE-ACCIDENTE en AEMET.

En MOCAGE, la dinámica viene impuesta por información meteorológica procedente de modelos de predicción del tiempo. En nuestro caso, se utilizan forzamientos meteorológicos cada tres horas (básicamente temperatura, humedad y viento 3D y presión en superficie) generados a partir de las salidas del IFS del ECMWF y del HIRLAM ONR, HNR y CNN de AEMET. Estos ficheros se generan varias veces al día para asegurar la disponibilidad de información actualizada.

Desde su puesta en funcionamiento en AEMET, MOCAGE en modo ACCIDENTE se ha utilizado en diversas ocasiones para simular distintos eventos de emisión real o posible de material contaminante a la atmósfera. Cabe destacar el seguimiento que se hizo de la nube de cenizas volcánicas procedente del volcán islandés Eyjafjallajökull en 2010 y de la nube radiactiva procedente de la Central Nuclear de Fukushima en Japón en 2011 (figura 2). Estas simulaciones se hicieron a petición de organismos competentes de la Administración Española con datos de las fuentes emisoras proporcionados por Servicios Meteorológicos Europeos que actúan como Centros designados por la OMM (Météo-France y Met Office) en estos casos para la distribución de productos de dispersión. En la medida de lo posible, los resultados de estas integraciones se han utilizado para verificar el buen funcionamiento del modelo cuando ha sido posible compararlos con observaciones de satélite o in situ o con los de otros modelos de dispersión. En otras ocasiones se simularon escenarios posibles y no reales con fines preventivos, como en el caso del accidente en las instalaciones nucleares de Marcoule (Francia) o el volcán submarino de la isla de El Hierro (Islas Canarias).

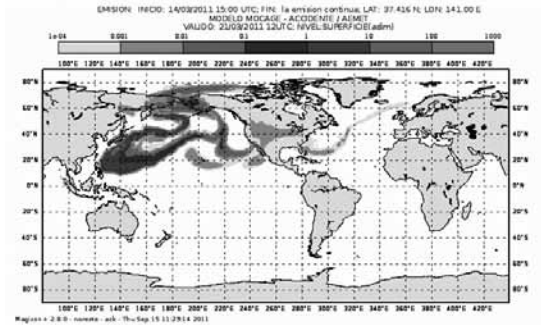


Fig. 2.-Simulación con MOCAGE-ACCIDENTE/AEMET de la nube radiactiva generada en el accidente de la Central Nuclear de Fukushima (Japón) una semana después del inicio de la emisión.

**REFERENCIAS:**

- Josse, B., Simon, P. and Peuch, V.-H. (2004), Random global simulations with the multiscale chemistry and transport model MOCAGE, Tellus B, 56:339-356.