

---

Modelización de la calidad  
del aire por Meteosim S.L.

---



# Calidad Ambiental - Modelización de la dispersión de contaminantes

Meteosim S.L.

## 1. Introducción

Los modelos de dispersión de contaminantes juegan un papel importante en la evaluación y predicción del impacto causado por la actividad industrial, el tráfico de vehículos, los incendios, o cualquier otra situación en la que se emitan contaminantes hacia la atmósfera. Para disponer de una representación más completa y precisa de la realidad es necesario hacer uso de los modelos meteorológicos.

Meteosim S.L. lleva a cabo diferentes tipos de modelos de dispersión de contaminantes para el cálculo de sus concentraciones en el espacio. Los modelos de dispersión de contaminantes trabajan en la microescala y utilizan modelos digitales del terreno de alta resolución (de hasta 30 m de resolución horizontal) y las simulaciones de los modelos meteorológicos mesoescalares. En Meteosim principalmente se utilizan dos modelos de dispersión de contaminantes, el **AERMOD** y el **CALPUFF**.

### 1.1. AERMOD

**AERMOD**: es un modelo de penacho estable el cual incorpora la dispersión del aire basándose en la estructura de la turbulencia de la capa límite planetaria y los conceptos de diferentes escalas geográficas, incluyendo su tratamiento tanto para terrenos llanos como para aquellos de compleja orografía.

Con estas simulaciones es posible llegar a obtener las concentraciones de contaminante en diferentes intervalos temporales. Un ejemplo de los resultados que se pueden obtener se muestra en la figura 1, en ella se representa el valor máximo de concentración en una hora en un periodo de un año de funcionamiento de una fábrica de cemento.

El modelo utiliza datos de un modelo digital del terreno de alta resolución, así como también datos de un modelo meteorológico de mesoescala a partir del cual se obtienen las variables meteorológicas en superficie y en diferentes niveles verticales. En el caso de Meteosim S.L., se pueden aplicar diferentes modelos meteorológicos: MASS, MM5 y WRF.

Este hecho implica que a los resultados de dispersión de los contaminantes que proporciona Meteosim S.L. se les pueda incorporar un valor añadido. Los estudios de dispersión, pueden ir acompañados también de un tratamiento de los datos meteorológicos utilizados

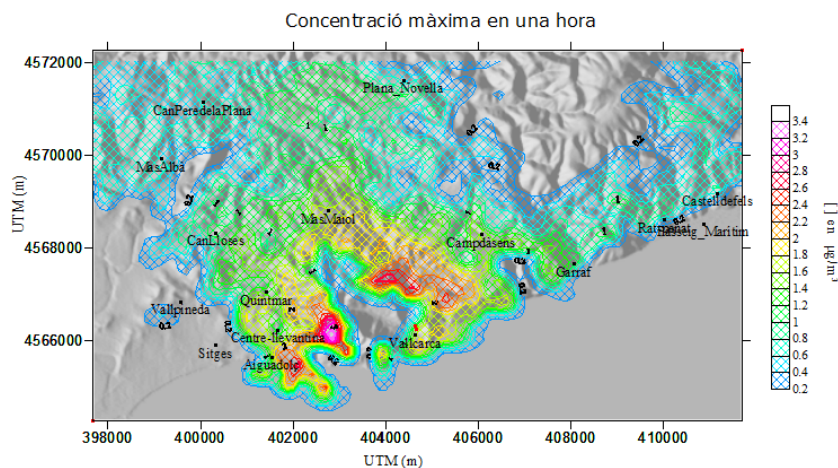


Figura 1: Concentración máxima en una hora a lo largo de todo un año en la comarca del Garraf, Cataluña.

en la simulación. Esta característica de Meteosim S.L. ayuda a entender los patrones de dispersión de contaminantes obtenidos. La figura 2 muestra la rosa de los vientos para el año 2005 en una zona de estudio de Cataluña para la cual se calculó la dispersión del aire.

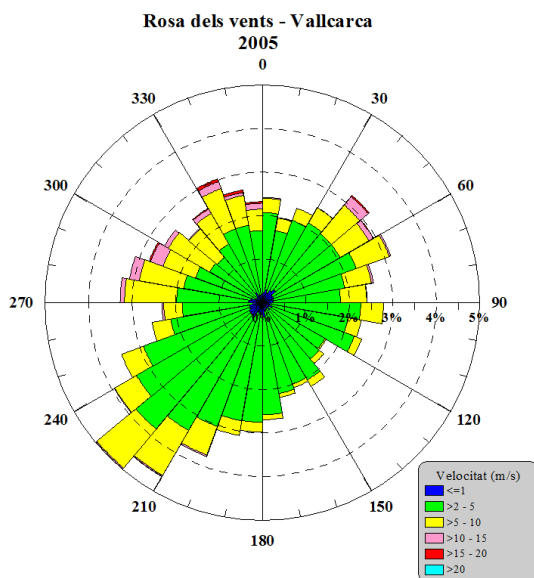


Figura 2: Rosa de los vientos del año 2005 en la comarca del Garraf, Cataluña.

Los siguientes datos son necesarios para llevar a cabo una modelización de la calidad del aire empleando el modelo AERMOD. Todos estos datos son aportados por Meteosim S.L. a excepción de aquellas correspondientes a la fuente emisora.

- Elevación del terreno
- Datos meteorológicos representativos
- Usos del suelo
- Datos de la fuente emisora

## 1.2. CALPUFF

El **CALPUFF** es un sistema de modelización de la calidad del aire desarrollado por el ASG (Atmospheric Studies Group) y recomendado por la agencia de protección ambiental norteamericana (US Environmental Protection Agency) para la evaluación de transporte de contaminantes de largo alcance y en zonas con topografía compleja. CALPUFF es un modelo de dispersión del aire de penacho no estable el cual simula los efectos de las variaciones temporales y espaciales de las condiciones meteorológicas en el transporte, transformación y eliminación de la polución.

Mediante el modelo CALPUFF es posible realizar predicciones operativas de la dispersión de contaminantes y poder estimar cuales serán las zonas que se verán afectadas por la mayor concentración en las próximas horas. Un ejemplo de la dispersión de contaminantes junto con el campo de vientos superficial se puede ver en la figura 3.

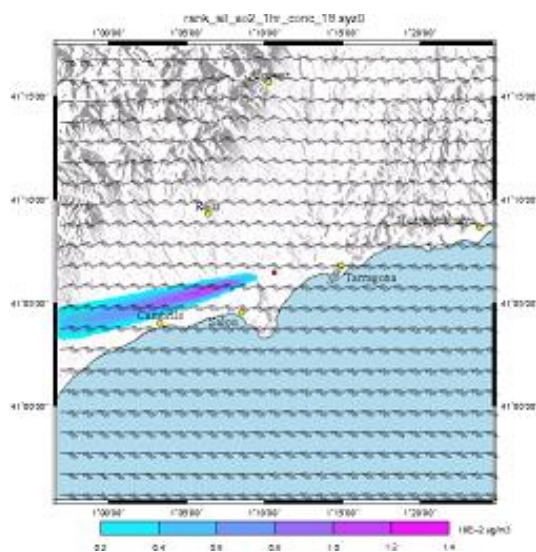


Figura 3: Concentración prevista de  $SO_2$  en Tarragona junto con el campo de vientos en superficie.

Por otra parte, también es posible llegar a tener predicciones en un determinado punto receptor y obtener una curva de evolución temporal como la mostrada en la figura 4:

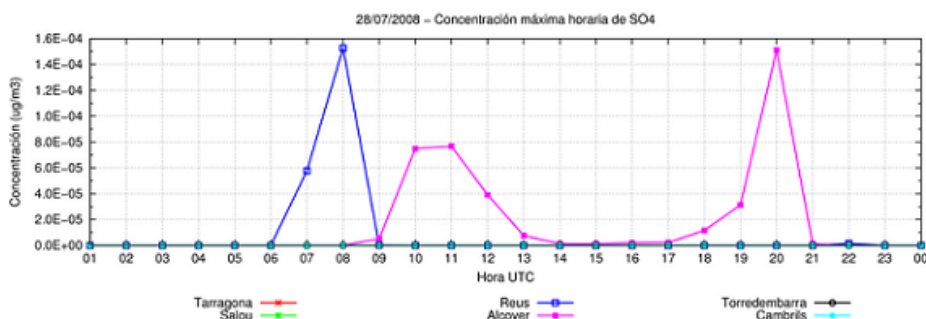


Figura 4: Evolución temporal de la concentración prevista de  $SO_4$  en diferentes receptores de la provincia de Tarragona.

Los siguientes datos son necesarios para llevar a cabo una modelización de la calidad del aire usando el modelo CALPUFF. Todos estos datos son aportados por Meteosim S.L. a excepción de aquellos correspondientes a la fuente emisora.

- Usos del suelo
- Elevación del terreno
- Datos meteorológicos representativos
- Datos de la fuente emisora

Meteosim S.L. tiene la capacidad de adaptar el modelo CALPUFF a cualquier región y generar las simulaciones operativas como en el caso de Tarragona (resultados mostrados en la web de Meteosim S.L.)

## 2. Catálogo de productos de calidad del aire

### 2.1. AERMOD

- Ejecución del modelo AERMOD en determinados periodos:
  - Mensual
  - Anual
  - Periodo a concretar
- Cálculo y/o representación gráfica de valores máximos de concentración a nivel horario en diferentes intervalos temporales:
  - 1, 3, 8 o 24 horas
  - Mensual
  - Todo un periodo
- Cálculo y/o representación gráfica de valores de concentración media en diferentes intervalos temporales:
  - Diaria
  - Mensual
  - Anual
  - Todo un periodo
- Representación gráfica de los datos meteorológicos utilizados en la simulación:
  - Rosa de los vientos con el módulo y dirección de los vientos predominantes
  - Valores promedio de temperatura
  - Otras variables

### 2.2. CALPUFF

- Ejecución del modelo CALPUFF en tiempo real, predicciones de dispersión del aire:
  - Obtención de concentraciones futuras de diferentes contaminantes
  - Representación gráfica de las predicciones de concentración
  - Representación gráfica de las predicciones de concentración junto con variables meteorológicas, como por ejemplo el viento
- Ejecución del modelo CALPUFF en periodos concretos:
  - Mensual
  - Anual
  - Periodo a concretar

- 
- Cálculo y/o representación gráfica de valores máximos de concentración a nivel horario en diferentes intervalos temporales:
    - 1, 3, 8 o 24 horas
    - Mensual
    - Todo un periodo
  
  - Cálculo y/o representación gráfica de valores de concentración media en diferentes periodos:
    - Diaria
    - Mensual
    - Anual
    - Todo un periodo
  
  - Representación gráfica de los datos meteorológicos utilizados en la simulación:
    - Rosa de los vientos con el módulo y dirección de los vientos predominantes
    - Valores promedio de temperatura
    - Otras variables