

Los productos del modelo MOCAGE en AEMET

Todos los productos generados a partir del modelo MOCAGE, que están disponibles en la página web de AEMET, corresponden a la configuración del dominio Regional (resolución 0,1º) que se ejecuta diariamente a las 00 y a las 12 UTC, con un alcance de hasta 48 horas.

Concentraciones en superficie

Dos veces al día, cuando están disponibles las salidas de MOCAGE sobre las 04 y las 16 UTC, se generan salidas gráficas horarias de las concentraciones en superficie de NO₂, NO, O₃, SO₂, CO, PM10 y PM2.5 expresadas en µg/m³.

El SO₂ se ha incluido debido a que el último inventario de emisiones recoge el importante descenso de emisiones que ha tenido lugar en España en la pasada década y, por tanto, se considera que el producto tiene una calidad aceptable en la mayoría del territorio. Aun así, existen zonas en las que las emisiones de este contaminante recogidas en el inventario de emisiones que utilizamos son excesivas y pueden dar lugar a niveles previstos de SO₂ demasiado elevados y no realistas en comparación con los observados.

En las figuras 1 a 7 se muestran las salidas gráficas generadas por el modelo MOCAGE y que se publican diariamente en la web externa de AEMET para cada una de las especies mencionadas anteriormente.

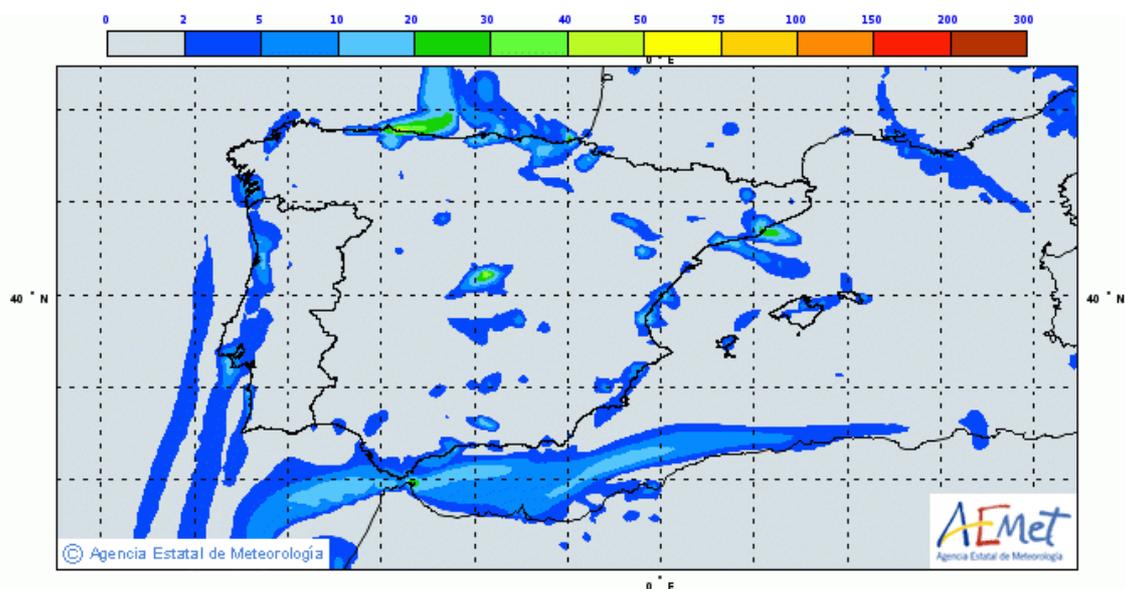


Fig. 1 – Concentraciones previstas en superficie de NO₂ (µg/m³) generados por MOCAGE en el dominio Regional para el día 14 de agosto de 2019 a las 12 horas UTC.

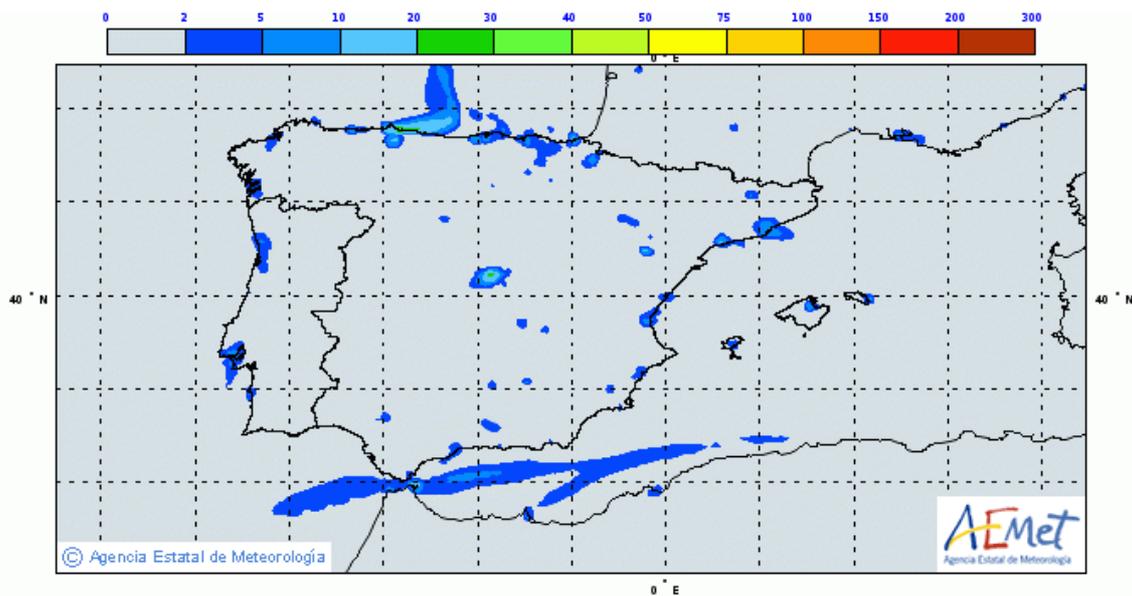


Fig. 2 – Concentraciones previstas en superficie de NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) generados por MOCAGE en el dominio Regional para el día 14 de agosto de 2019 a las 12 horas UTC.

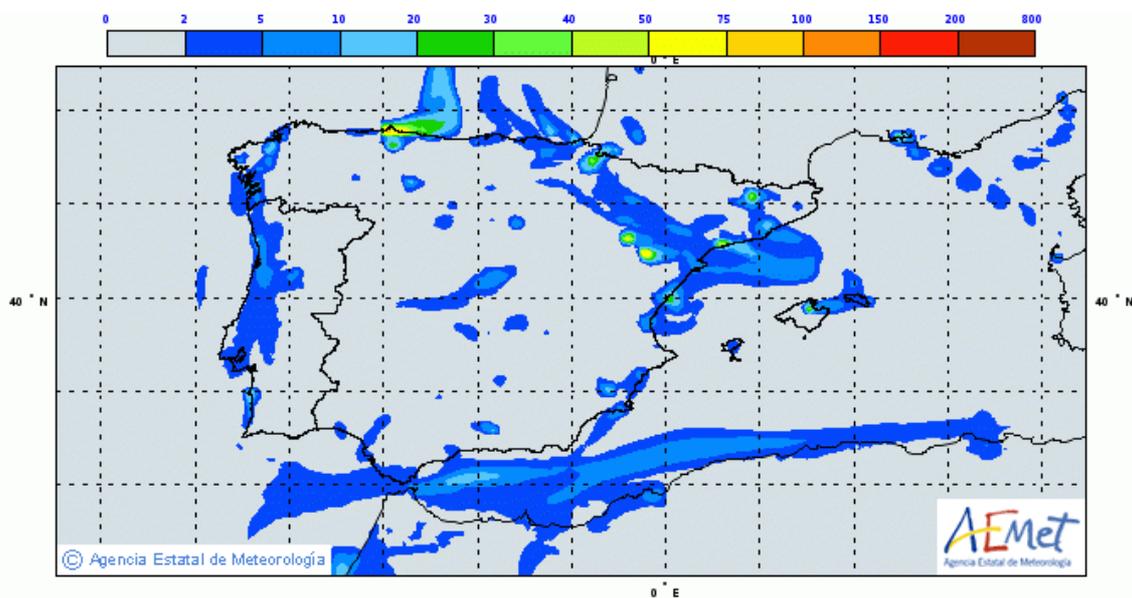


Fig. 3 – Concentraciones previstas en superficie de SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) generados por MOCAGE en el dominio Regional para el día 14 de agosto de 2019 a las 12 horas UTC.

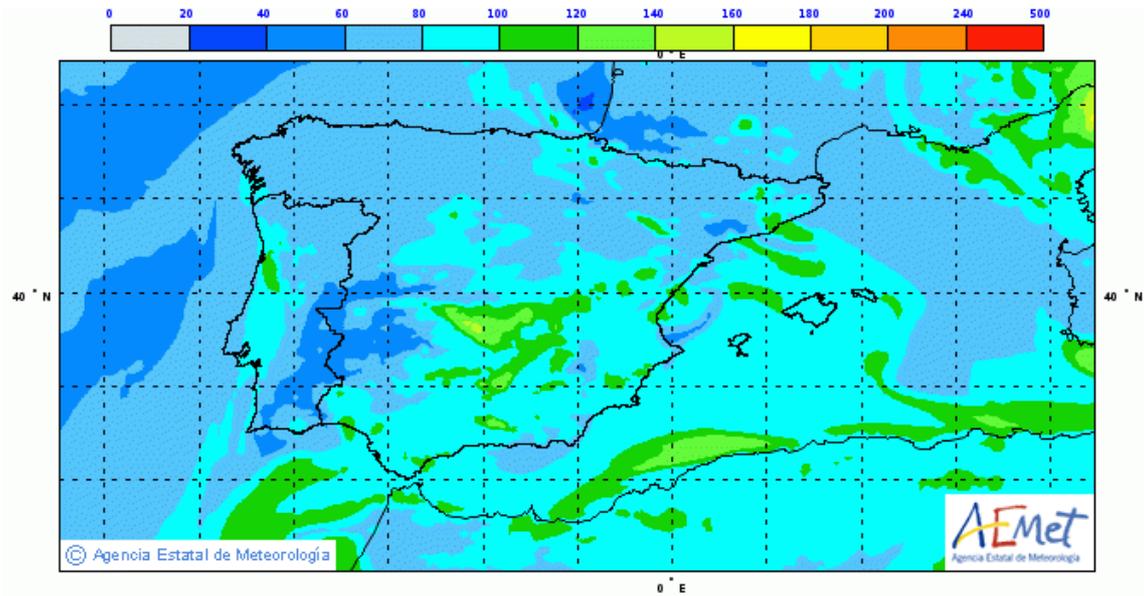


Fig. 4 – Concentraciones previstas en superficie de O₃ (µg/m³) generados por MOCAGE en el dominio Regional para el día 14 de agosto de 2019 a las 12 horas UTC.

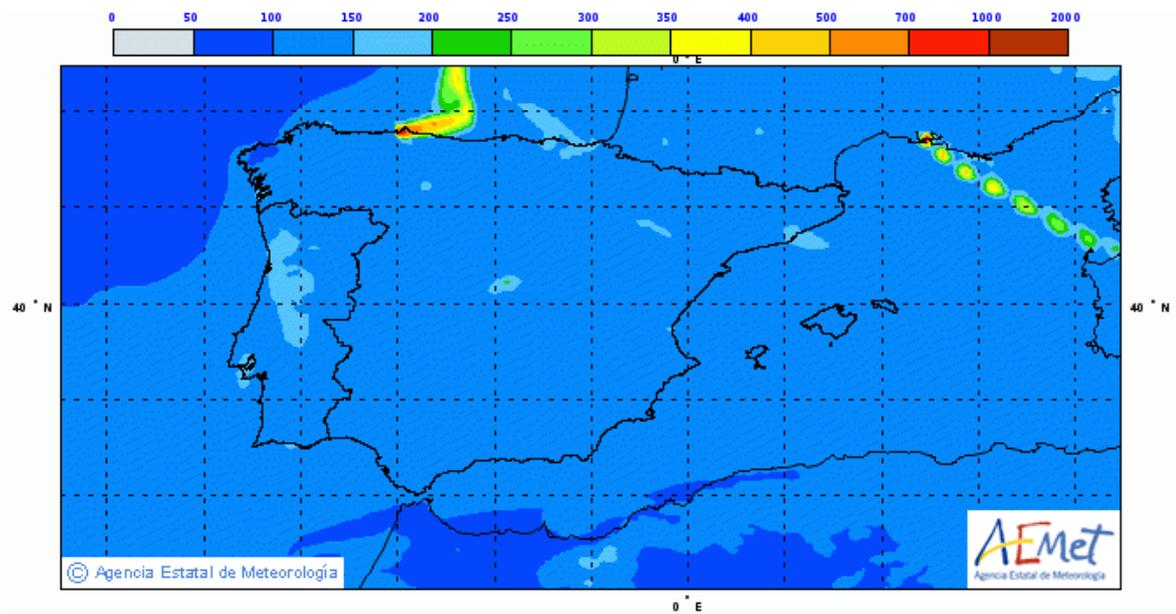


Fig. 5 – Concentraciones previstas en superficie de CO (µg/m³) generados por MOCAGE en el dominio Regional para el día 14 de agosto de 2019 a las 12 horas UTC.

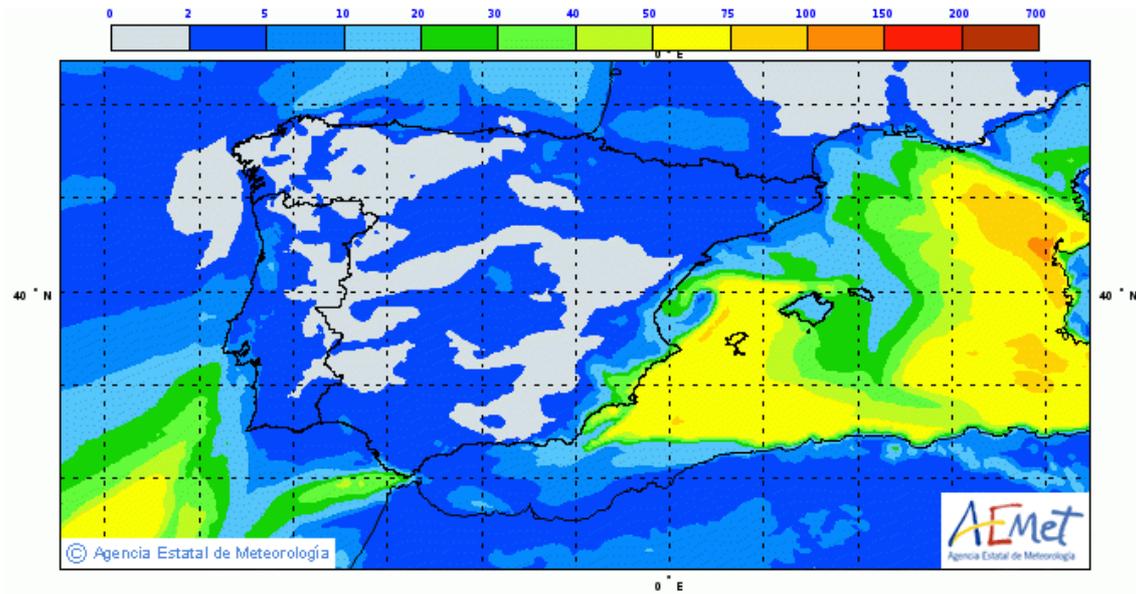


Fig. 6 – Concentraciones previstas en superficie de PM10 (µg/m³) generados por MOCAGE en el dominio Regional para el día 14 de agosto de 2019 a las 12 horas UTC.

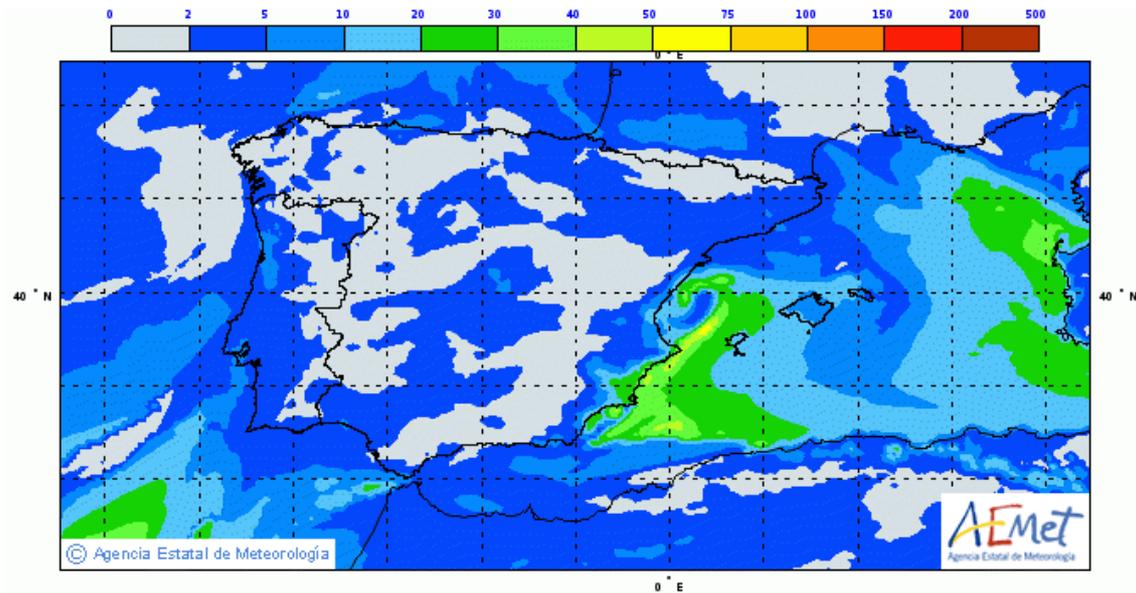


Fig. 7 – Concentraciones previstas en superficie de PM2.5 (µg/m³) generados por MOCAGE en el dominio Regional para el día 14 de agosto de 2019 a las 12 horas UTC.

Índice previsto diario de calidad del aire en AEMET

También dos veces al día, cuando están disponibles las salidas de MOCAGE, se elabora, a partir de sus predicciones horarias, un índice previsto diario de calidad del aire para cada uno de los dos días de predicción.

Un índice de calidad del aire es un valor adimensional, calculado a partir de valores de concentración, utilizando la información procedente de las directivas vigentes relacionadas con los distintos contaminantes atmosféricos. Con él se pretende resumir el estado de la calidad del aire, facilitando al público la comprensión e interpretación de los valores cuantitativos de los diferentes contaminantes atmosféricos.

A cada valor de concentración de un contaminante se le asocia otro valor adimensional, conocido como índice, perteneciente a una escala (por ejemplo de 1 a 10). Además, cada valor de esta escala lleva asociado una etiqueta descriptiva ("buena", "razonablemente buena", "regular", etc.) y un color (amarilla si la calidad es regular, azul si es buena, etc.). Se ha utilizado una metodología basada en el Índice Nacional de Calidad del Aire, aunque se ha adaptado para proporcionar valores diarios, en lugar de valores horarios.

SO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		O ₃		NO ₂		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

Tabla 1.- Esquema del Índice Nacional de Calidad del Aire aprobado en septiembre de 2020.

El índice se calcula a partir de los valores previstos en puntos de rejilla por el modelo MOCAGE y se presenta en forma de mapas. Se calcula un índice parcial para el ozono (O₃), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el dióxido de azufre (SO₂) y el material particulado PM₁₀ y PM_{2.5} con un tratamiento diferenciado para cada contaminante:

- **NO₂** y **SO₂**: el índice viene determinado por el valor máximo entre los 24 valores horarios disponibles para un día.
- **O₃**: para cada hora del día se calcula la concentración media de las últimas ocho horas y el valor máximo de éstas medias determina el valor del índice diario.
- **PM₁₀** y **PM_{2.5}**: para cada hora del día se calcula la concentración media de las últimas 24 horas y el índice se define como el valor máximo de dichas medias móviles.

Finalmente, para generar el índice diario global previsto, que integra la información de todos los contaminantes, se selecciona el valor máximo de los índices parciales en cada punto de rejilla.

Se debe tener en cuenta que este índice se elabora a partir de la salida directa del modelo MOCAGE y por tanto adolece de las mismas limitaciones que presenta éste. Los mapas son representativos de fenómenos a gran escala y pierden precisión conforme descienden a nivel local. Deben ser interpretados como tendencias y no como valores absolutos y pueden así contribuir a conocer mejor la predicción en términos cualitativos.

Índice previsto horario de calidad del aire en AEMET

El Índice Nacional de Calidad del Aire previsto horario (ICA previsto), permite al usuario conocer la predicción del índice de calidad del aire para las 48 horas siguientes mediante el uso de modelos de calidad del aire. Este índice horario previsto de calidad del aire se calcula a partir de las salidas post-procesadas del modelo de transporte químico y aerosoles MOCAGE, operativo en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en las estaciones de medida de las distintas redes de calidad del aire de las Comunidades Autónomas y Entidades Locales con la técnica Hybrid Forecast. La implementación de dicho método se ha desarrollado por AEMET en el marco del [convenio SISPAIR](#) entre AEMET y la Comunidad de Madrid.

El estado del arte de los modelos de transporte químico no permite el uso directo de sus salidas en los puntos de observación por lo que para aproximar sus predicciones a los valores medidos se utilizan métodos de postproceso como la técnica llamada Hybrid Forecast (Kang et al., 2008), que utilizan las observaciones disponibles para corregir los valores previstos por el modelo. Las categorías utilizadas y sus umbrales son las del actual Índice Nacional de Calidad del Aire.

Las observaciones usadas para esta corrección con la técnica Hybrid Forecast son mediciones en tiempo real y, por tanto, datos provisionales y no validados por las estaciones de las redes oficiales de calidad del aire en el método del cálculo de la salida post-procesada del modelo.

No se realizan predicciones para Canarias debido a que el ámbito geográfico del inventario europeo de emisiones, que alimenta el modelo MOCAGE, se realiza para el ámbito EMEP, que excluye la latitud en que se sitúan las islas Canarias.

El índice previsto se calcula y visualiza sólo para las estaciones de medida donde se midan al menos los tres contaminantes con principal impacto en el ICA: ozono, dióxido de nitrógeno y alguna de las partículas en suspensión (PM10 o PM2.5). No se muestran predicciones para las estaciones de calidad del aire que midan menos de estos tres contaminantes.

Para diferenciar el ICA previsto del ICA en tiempo real, el ICA previsto se muestra mediante la forma geométrica de una estrella. El código de colores empleado es el mismo que para el ICA:

- Buena (azul): RGB(56, 162, 206);
- Razonablemente buena (verde): RGB(50,161,94);
- Regular (amarillo): RGB(241,229,73);
- Desfavorable (rojo): RGB(200,52,65);
- Muy desfavorable (granate): RGB(110,22,29);
- Extremadamente desfavorable (morado): RGB(162,91,164);

Para obtener más información sobre el ICA puede consultar la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire (<https://www.boe.es/boe/dias/2020/09/10/pdfs/BOE-A-2020-10426.pdf>).

Por otro lado, puede consultar en el siguiente enlace los informes diarios cuando se predice que una masa de aire sahariana puede afectar a los niveles medidos en España de partículas: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/evaluacion-datos/fuentes-naturales/Prediccion_episodios_2022.aspx

Referencias

Kang D., Mathur R., Rao S.T., Shaocai Yu, 2008. Bias adjustment techniques for improving ozone air quality forecasts. J. Geophys. Res. 113 (D23308), doi: 10.1029/2008JD010151.