

Congreso Nacional del Medio Ambiente  
Madrid del 26 al 29 de noviembre de 2018

# PREDICT – CLEAN AIR APP, MODELO DE PREDICCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Maite Gilarranz  
Protección del Medio Ambiente  
#conama2018



## Antecedentes





## Datos de contaminación

### Portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Madrid



**Calidad del aire: Datos en tiempo real**

Calidad del aire: Datos en tiempo real. El Sistema Integral de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid permite conocer en cada momento los niveles de contaminación atmosférica en el municipio. En este conjunto de datos puede obtener la información actualizada en tiempo real, actualizándose estos datos cada hora, y...

**Calidad del aire: Estaciones de control**

Calidad del aire: Estaciones de control. El Sistema de Vigilancia está formado por 24 Estaciones Remotas automáticas que recogen la información básica para la vigilancia atmosférica. Poseen los analizadores necesarios para la medida correcta de los niveles de gases y de partículas. Las estaciones remotas son de varios tipos: Urbanas de fondo: representativas de la exposición...

**Calidad del aire: Datos horarios años 2003 a 2016**

Calidad del aire: Datos horarios años 2003 a 2016. El Sistema Integral de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid permite conocer en cada momento los niveles de contaminación atmosférica en el municipio. En este conjunto de datos puede obtener la información recogida por las estaciones de control de

**Calidad del aire: Datos diarios años 2003 a 2016**

Calidad del aire: Datos diarios años 2003 a 2016. El Sistema Integral de la Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid permite conocer en cada momento los niveles de contaminación atmosférica en el municipio. En este conjunto de datos puede obtener la información recogida por las estaciones de control de



## Datóxido de Nitrógeno



**Datóxido Nitrógeno** @datoxnitro\_bot

Esta es la evolución de los niveles de dióxido de nitrógeno en Madrid durante los últimos 4 días. #contaminación

Legend: Zona Centro, Zona Norte, Zona Sur, Zona Oeste, Zona Este, Zona Suroeste, Zona Noroeste, Zona Noreste, Zona Sureste, Zona Suroeste, Zona Noroeste, Zona Noreste, Zona Sureste, Zona Suroeste, Zona Noroeste, Zona Noreste, Zona Sureste.

**Datóxido Nitrógeno** @datoxnitro\_bot

ÚLT. HORA ⚠️ Alcanzado el Escenario 1 por alta #contaminaciónmadrid. El Ayto. de @MADRID podría activar restricciones para el viernes 05ago

**Datóxido Nitrógeno** @datoxnitro\_bot

🕒 23h || Nivel de NO2 por zona (µg/m³): Z1→186 | Z2→131 | Z3→158 | Z4→ 50 | Z5→140 #contaminaciónmadrid

Medición de NO2 por zona a las 23h - 20/10/2016

**Datóxido Nitrógeno** @datoxnitro\_bot - 20 oct.

3 estaciones han superado a las 22h el límite saludable de #contaminación por NO2 en Madrid. Evita practicar deporte por los alrededores:

26/10/2016 22h - Zonas con niveles de NO2 perjudiciales para la salud

**Datóxido Nitrógeno** @datoxnitro\_bot · 25 ene. 2016

¡Lanzamos el bot coincidiendo con la charla en #conama2018! Hilo explicando el protocolo #contaminaciónmadrid

**Datóxido Nitrógeno** @datoxnitro\_bot

En Madrid hay 24 estaciones que miden la concentración de dióxido de nitrógeno (NO2) en el aire. Más ubicaciones...



## Proyecto de Previsión de Contaminación

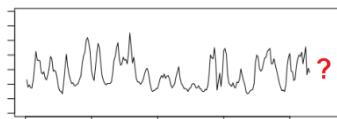


PIPERLAB





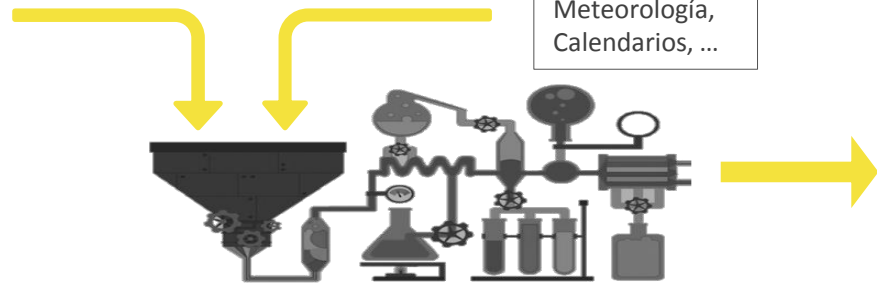
# Predicción de Contaminación



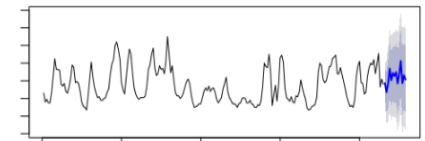
Datos **históricos** de contaminación por NO<sub>2</sub>

El histórico se usa como entrada. También se incluyen **variables externas** que ayuden a **explicar** la contaminación.

Tráfico,  
Meteorología,  
Calendarios, ...



Se usa un **algoritmo** para detectar **patrones en los datos**. Hay muchas opciones: ARIMA, Random Forest, Redes Neuronales, ...



El resultado es una **predicción** para las próximas horas o días. La **precisión va disminuyendo** para predicciones más lejanas.



## Predicción de Contaminación

“ *Un enfoque real para un mundo real* ”



### Objetivo de Predicción

- Índice de contaminación: activaciones protocolo



### Actualización

- Generación de una nueva predicción cada 24 horas



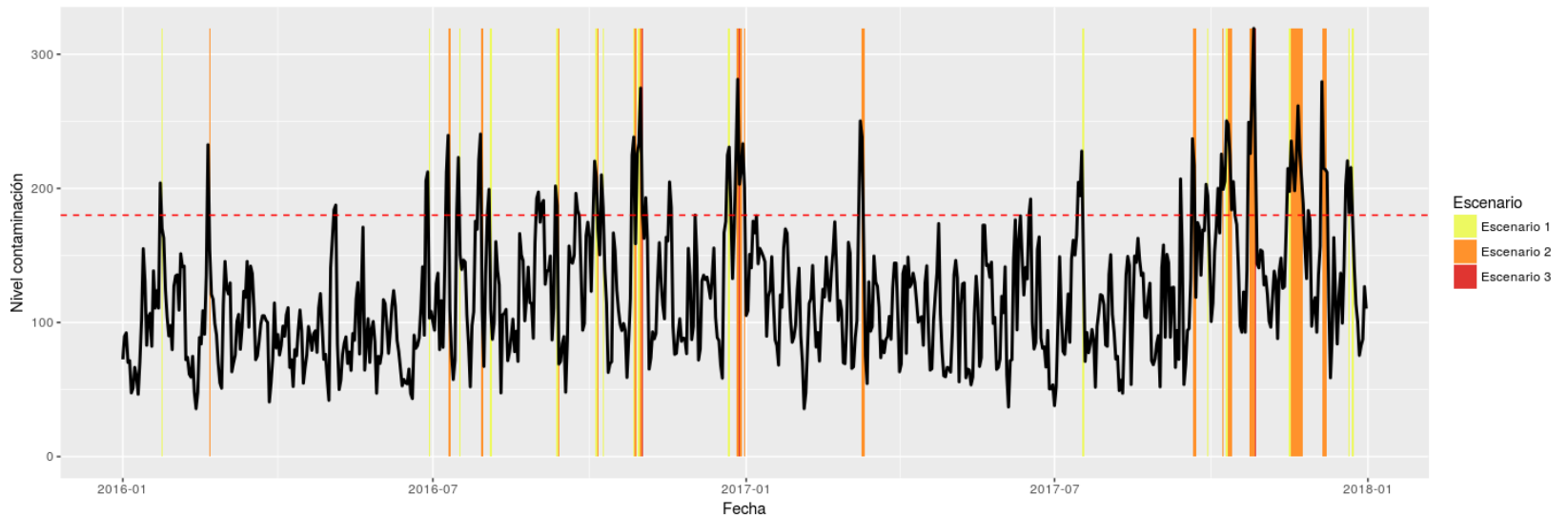
### Alcance de la predicción

- Corto plazo: 24 horas
- Medio plazo: 48 horas
- Largo plazo: 7 días



# Serie de contaminación

Predicción de series temporales







## Variables relevantes



### METEOROLOGÍA

La contaminación aparece especialmente durante procesos de **inversión térmica** y **poca ventilación**. Esto se detecta a través de: temperatura, presión, humedad relativa, viento, radiación, estabilidad atmosférica.



### CALENDARIO

Como es difícil conocer el estado del tráfico con antelación, esta información se puede suplir con el **día de la semana**, los **festivos** o puentes locales o nacionales, o el **día del mes**. Además, la contaminación presenta patrones estacionarios y tendencias a más largo plazo que se pueden aproximar usando el **mes** o el **año**.



### TRÁFICO

La principal fuente de contaminación por NO<sub>2</sub> es el tráfico rodado. Los **niveles de tráfico** y la **antigüedad del parque móvil** son relevantes a la hora de estimar los niveles de contaminación.

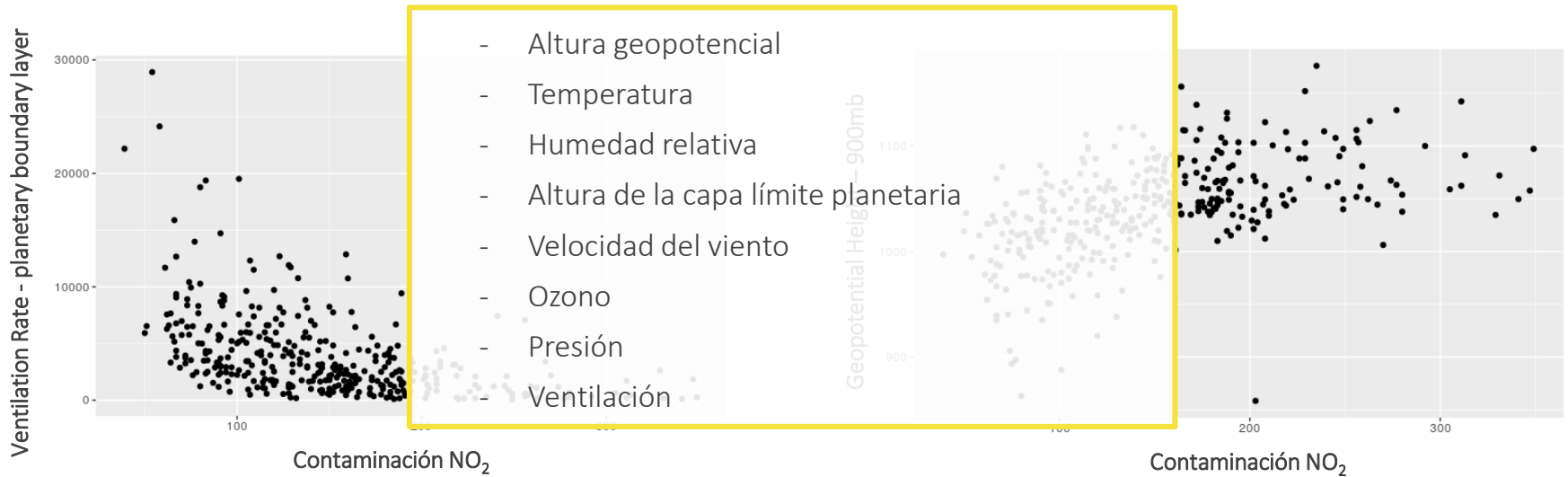


### CONTAMINACIÓN

La tendencia de los niveles previos de contaminación sirve para anticipar futuros valores, incluso de contaminantes diferentes. Por ejemplo: entre NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> se producen **reacciones químicas** que alteran los niveles.



## Parámetros meteorología





Metodología





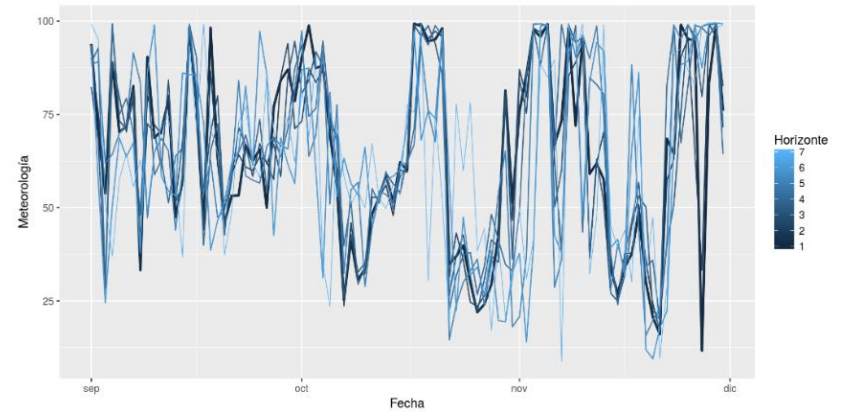
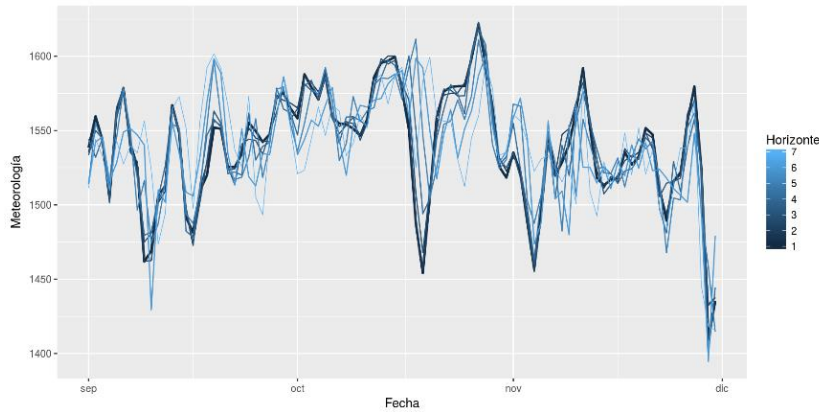
## Resultados

Horizonte	Detección picos	Precisión
24 horas	90.24%	87.98%
48 horas	73.17%	87.36%
7 días	51.22%	77.97%



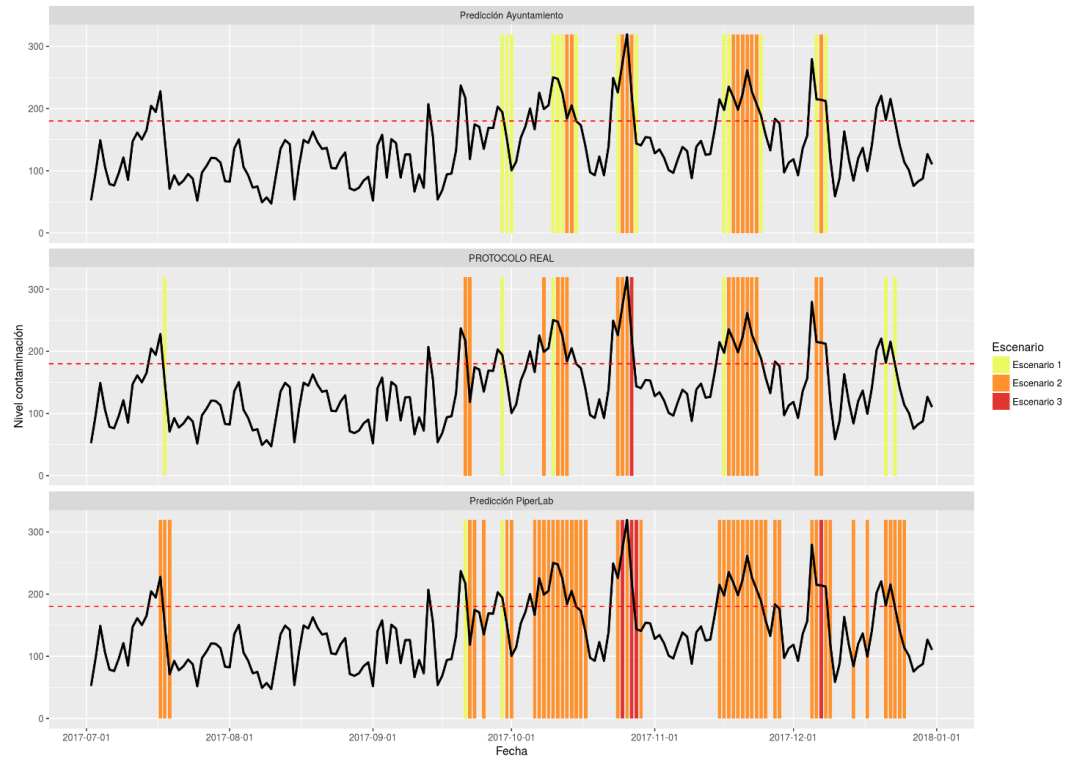
Largo Plazo (7 días)

Usamos predicción de meteorología, no meteorología real:  
mayor degradación





## Resultados





Próximos Pasos



PIPERLAB





¡Gracias!

#conama2018