

# Impacto de la Contaminación Atmosférica en los Casos de Asma en California

Grupo Morado

Enero 2026

# Contenido

- 1 Descripción del Proyecto
- 2 Gestión del proyecto
- 3 Plan de Preservación de Datos
- 4 Fuentes de datos
- 5 Análisis de datos

# Motivación

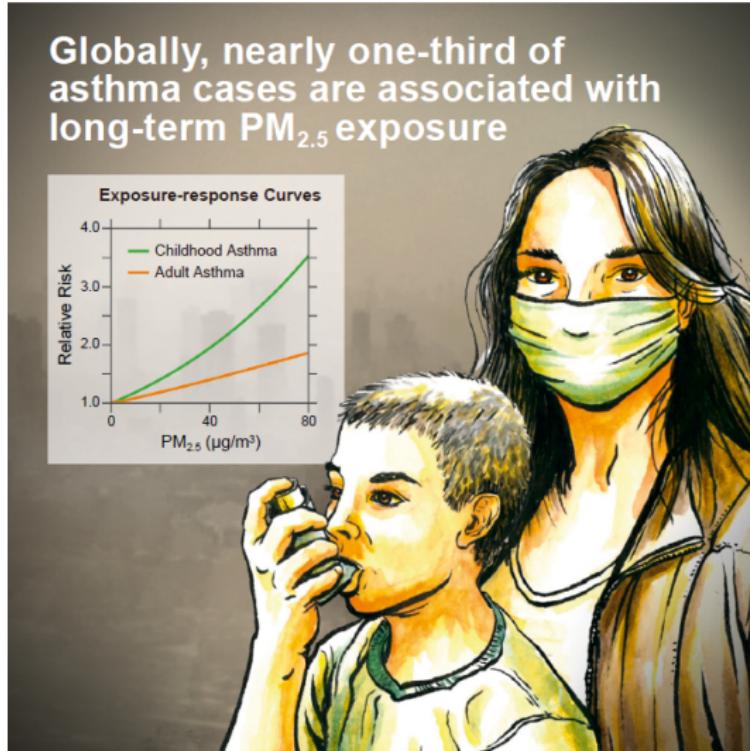


Figure: Portada del artículo de One Earth [4]

# Motivación

# Motivación

- Negligencia de repercusiones ambientales

# Motivación

- Negligencia de repercusiones ambientales
- Impacto sobre enfermedades respiratorias

# Motivación

- Negligencia de repercusiones ambientales
- Impacto sobre enfermedades respiratorias
- Aumento de la prevalencia del asma

# Motivación

- Negligencia de repercusiones ambientales
- Impacto sobre enfermedades respiratorias
- Aumento de la prevalencia del asma
- Intensificación de ataques de asma

# Motivación

- Negligencia de repercusiones ambientales
- Impacto sobre enfermedades respiratorias
- Aumento de la prevalencia del asma
- Intensificación de ataques de asma
- Caso de estudio: California

# Objetivos

# Objetivos

- Recopilar datos históricos

# Objetivos

- Recopilar datos históricos
- Evaluar estado actual (*WHO guidelines [7]*)

# Objetivos

- Recopilar datos históricos
- Evaluar estado actual (*WHO guidelines [7]*)
- Evaluar cobertura de estaciones de monitoreo

# Objetivos

- Recopilar datos históricos
- Evaluar estado actual (*WHO guidelines [7]*)
- Evaluar cobertura de estaciones de monitoreo
- Análisis en relación con la incidencia de asma

# Objetivos

- Recopilar datos históricos
- Evaluar estado actual (*WHO guidelines [7]*)
- Evaluar cobertura de estaciones de monitoreo
- Análisis en relación con la incidencia de asma
- Proponer medidas

# Objetivos

- Recopilar datos históricos
- Evaluar estado actual (*WHO guidelines* [7])
- Evaluar cobertura de estaciones de monitoreo
- Análisis en relación con la incidencia de asma
- Proponer medidas
- Modelo predictivo de ingresos hospitalarios

# Requisitos

# Requisitos

- Datos

# Requisitos

- Datos
- Herramientas y Software

# Requisitos

- Datos
- Herramientas y Software
- Recursos humanos

# Requisitos

- Datos
- Herramientas y Software
- Recursos humanos
- Recursos materiales

# Requisitos

- Datos
- Herramientas y Software
- Recursos humanos
- Recursos materiales
- Organización temporal

# Paquetes de trabajo

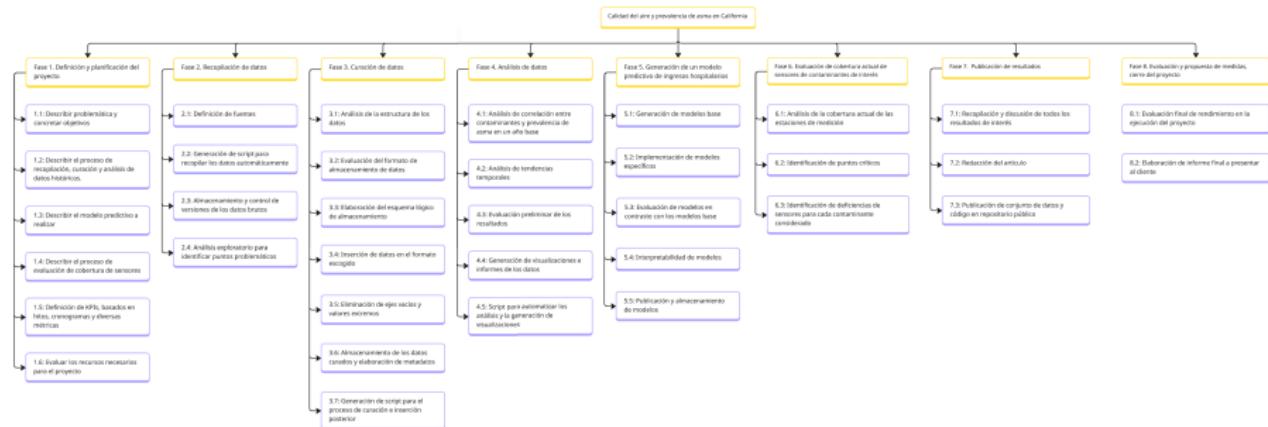
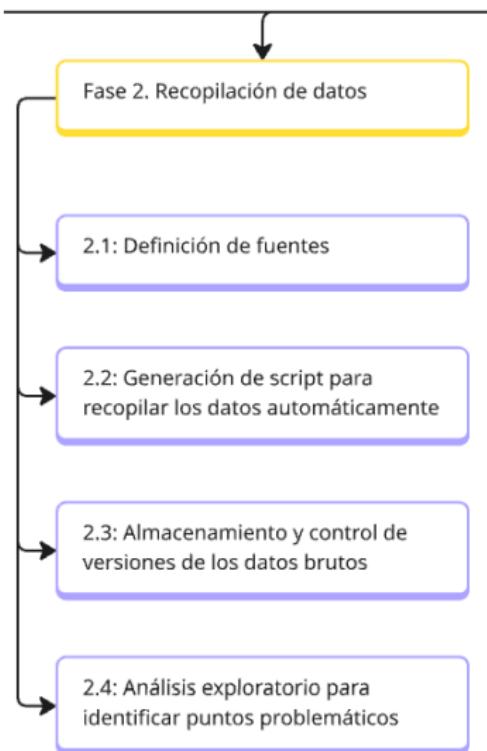
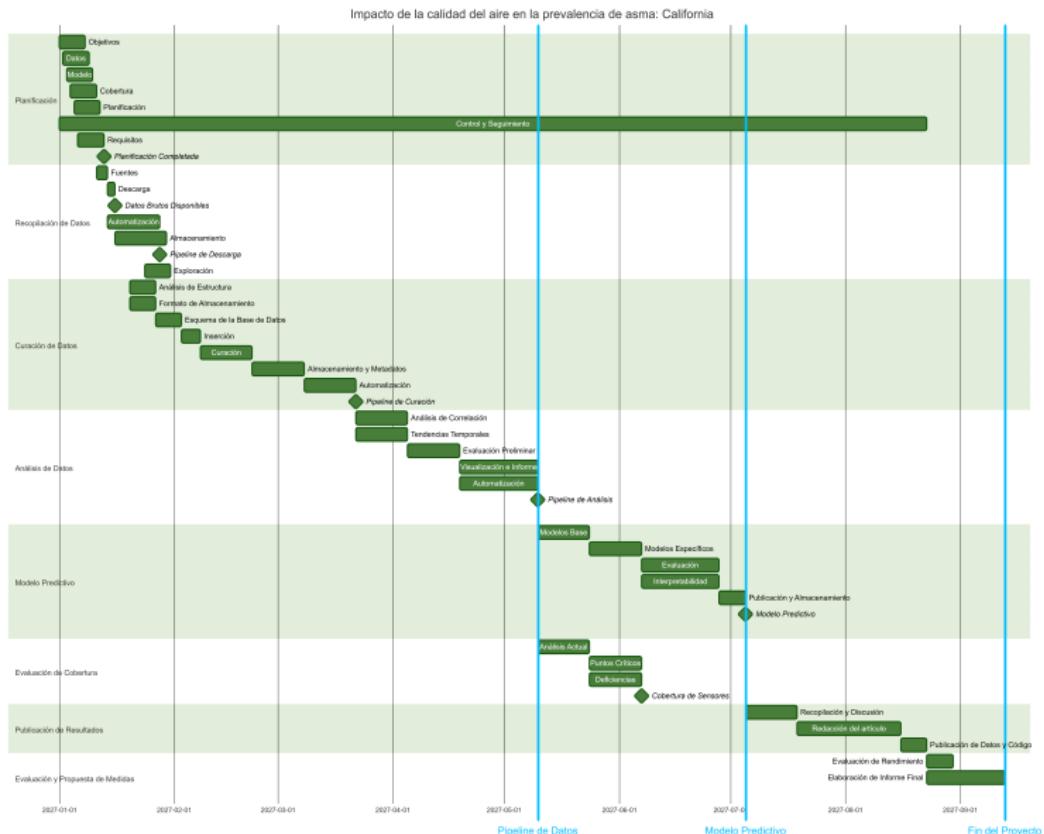


Figure: Esquema de Paquetes de Trabajo (WBS)

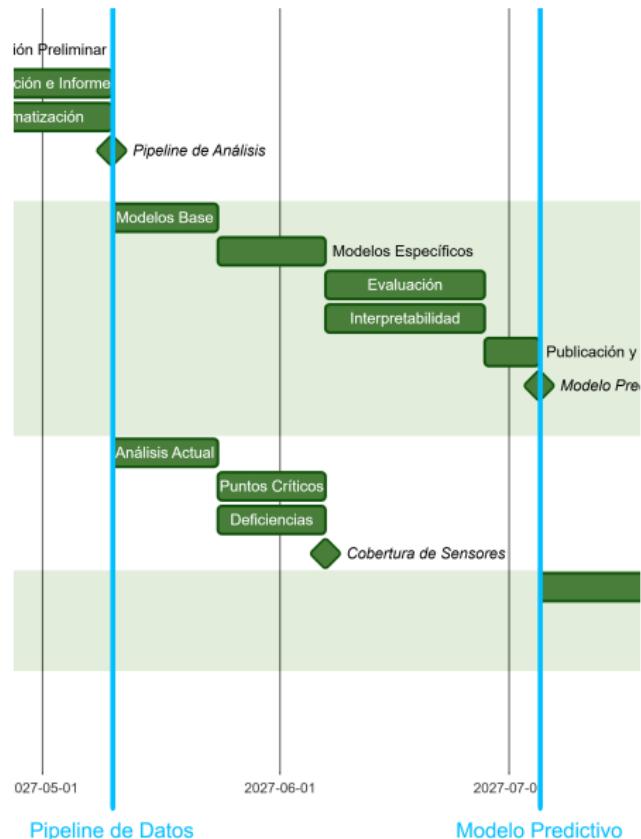
# Fase 2: Recopilación de Datos



# Cronograma



# Cronograma



# Estrategia de Preservación: Principios FAIR

## Objetivo

Garantizar la integridad, disponibilidad y reutilización de los activos digitales a largo plazo (10-20 años).

## Principios FAIR:

- **F**indable (Encontrable)
- **A**ccessible (Accesible)
- **I**nteroperable
- **R**eusable (Reutilizable)

## Acciones Clave:

- Documentación con *Dublin Core*.
- Licencia abierta **CC-BY 4.0**.
- Uso de identificadores persistentes (**DOI**).

## Política de Backup: Regla 3-2-1

Mitigación de fallos de hardware y *ransomware*.

- ① **3 Copias** de los datos en todo momento.
- ② **2 Soportes** distintos (SSD local + HDD externo).
- ③ **1 Copia Remota** (*Off-site* en Nube Institucional).

## Política de Backup: Regla 3-2-1

Mitigación de fallos de hardware y *ransomware*.

- ① **3 Copias** de los datos en todo momento.
- ② **2 Soportes** distintos (SSD local + HDD externo).
- ③ **1 Copia Remota** (*Off-site* en Nube Institucional).

## Mecanismos de Defensa:

- **Air Gap:** Discos HDD desconectados físicamente cuando no se usan (Defensa anti-virus).
- **Hashing:** Verificación de huella digital para detectar *bit rot* (deterioro silencioso de datos).

# Preservación a Largo Plazo

*Migración proactiva para evitar la obsolescencia tecnológica.*

Fase Activa (Propietario)	Archivo Definitivo (Abierto)
Microsoft Excel (.xlsx)	<b>CSV (UTF-8)</b>
ArcGIS Pro (.aprxF, .shp)	<b>GeoJSON</b>
Word / Docs	<b>PDF/A (ISO 19005)</b>
Google Drive	<b>Zenodo (CERN)</b>

**Table:** Estrategia de migración de formatos

# Preservación a Largo Plazo

*Migración proactiva para evitar la obsolescencia tecnológica.*

Fase Activa (Propietario)	Archivo Definitivo (Abierto)
Microsoft Excel (.xlsx)	<b>CSV (UTF-8)</b>
ArcGIS Pro (.aprxF, .shp)	<b>GeoJSON</b>
Word / Docs	<b>PDF/A (ISO 19005)</b>
Google Drive	<b>Zenodo (CERN)</b>

**Table:** Estrategia de migración de formatos

- **Repositorio Final:** Zenodo.
- **Garantía:** Inmutabilidad asegurada por el CERN durante +20 años.

# DMP: Horizon Europe Template

## Plan Overview

A Data Management Plan created using DMPonline

**Title:** Impacto de la Contaminación Atmosférica en los Casos de Asma en California

**Creator:** Julio Agüero

**Project Administrator:** Samuel Martín Martínez, Miguel Corvo Domostí, Fabián Camargo, Jiaze Zhang, Julio Agüero Encinas

**Affiliation:** Other

**Funder:** National Institutes of Health (NIH)

**Template:** Horizon Europe Template

### Project abstract:

Se estudia una posible correlación entre la contaminación medida en California y el número de casos de asma.

Se busca crear un dataset que consolide series históricas de contaminantes atmosféricos y datos epidemiológicos de prevalencia de asma en California. A partir de ello analizar la relación entre la exposición a contaminantes y la incidencia de enfermedades respiratorias, desagregada por edad y condado. Incluye un análisis geoespacial de mediante estaciones de monitoreo y zonas censales.

**ID:** 193867

**Start date:** 01-01-2027

## Impacto de la Contaminación Atmosférica en los Casos de Asma en California

### Data Summary

#### Will you re-use any existing data and what will you re-use it for?

El proyecto reutiliza y procesa datos secundarios de fuentes abiertas para generar nuevos datasets consolidados. Las fuentes principales son:

**Calidad del Aire:** Datos históricos de OpenAQ (API)

**Salud:** Prevalencia de asma del *California Health Interview Survey* (CHIS) vía data.gov.

**Geografía:** Shapefiles de condados del U.S. Census Bureau.

#### What types and formats of data will the project generate or re-use?

**Datos brutos (Raw):** Archivos JSON obtenidos de la API de OpenAQ y shapefiles geográficos.

**Datos procesados:** Base de datos SQLite (.db) que integra tablas relacionales de estaciones, sensores, mediciones y prevalencia de asma.

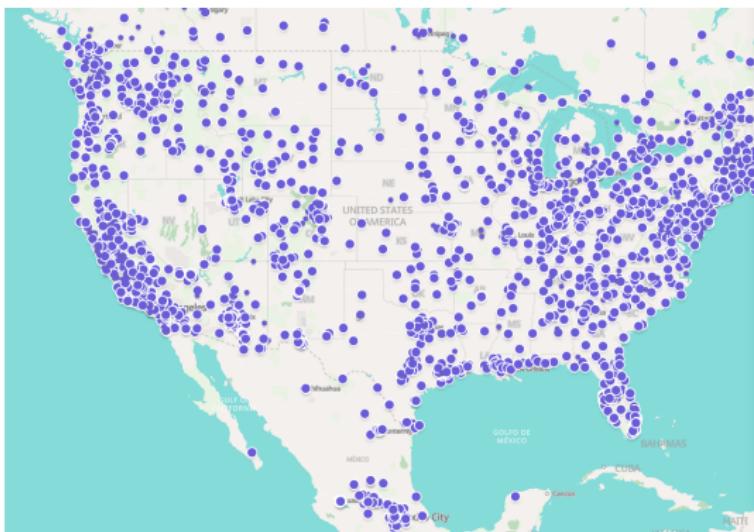
**Datos de preservación:** CSV (tabular), GeoJSON (vectorial) y PDF/A (documentación).

#### What is the purpose of the data generation or re-use and its relation to the objectives of

# Metadatos: Estándar Dublin Core

```
<metadata xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <dc:title>Dataset de Calidad del Aire y Prevalencia de Asma en California (2015-2021)
  </dc:title>
  <dc:creator>Agüero Encinas, Julio</dc:creator>
  <dc:creator>Camargo, Fabián</dc:creator>
  <dc:creator>Corvo Domostí, Miguel</dc:creator>
  <dc:creator>Martín Martínez, Samuel</dc:creator>
  <dc:creator>Zhang, Jiaze</dc:creator>
  <dc:creator>Universidad de California</dc:creator>
  <dc:subject>Calidad del aire</dc:subject>
  <dc:subject>Asma</dc:subject>
  <dc:subject>Salud pública</dc:subject>
  <dc:subject>Epidemiología ambiental</dc:subject>
  <dc:subject>California</dc:subject>
  <dc:subject>NO2</dc:subject>
  <dc:subject>PM2.5</dc:subject>
  <dc:subject>Ozono</dc:subject>
  <dc:description> Dataset que consolida series históricas de contaminantes atmosféricos (materia particulada fina, ozono y dióxido de nitrógeno) con la idea de integrar los datos de calidad del aire con los datos de asma. Datos extraídos de estaciones de medición, para el análisis de la relación entre la exposición a contaminantes y la incidencia de enfermedades respiratorias, desagregada por edad y condado. Incluye datos geoespaciales de estaciones de monitoreo y zonas censales. </dc:description>
  <dc:publisher>Universidad de California</dc:publisher>
  <dc:publisher>Universidad de Cantabria</dc:publisher>
  <dc:source>OpenAQ (Air Quality Data)</dc:source>
  <dc:source>California Health Interview Survey (CHIS) - data.gov</dc:source>
  <dc:source>U.S. Census Bureau (Shapefiles)</dc:source>
  <dc:date>2026-01</dc:date>
  <dc:type>Dataset</dc:type>
  <dc:format>application/x-sqlite3</dc:format>
  <dc:format>text/csv</dc:format>
  <dc:format>application/geo+json</dc:format>
  <dc:coverage>California, Estados Unidos</dc:coverage>
  <dc:coverage>2015-01-01/2024-12-31</dc:coverage>
  <dc:language>es</dc:language>
  <dc:rights>Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)</dc:rights>
  <dc:relation>Impacto de la Contaminación Atmosférica en los Casos de Asma en California (Memoria técnica)</dc:relation>
</metadata>
```





# Contaminantes

# Contaminantes

- PM<sub>2.5</sub> [2]

# Contaminantes

- PM<sub>2.5</sub> [2]
- PM<sub>10</sub> [2]

# Contaminantes

- PM<sub>2.5</sub> [2]
- PM<sub>10</sub> [2]
- NO<sub>2</sub> [2, 3]

# Contaminantes

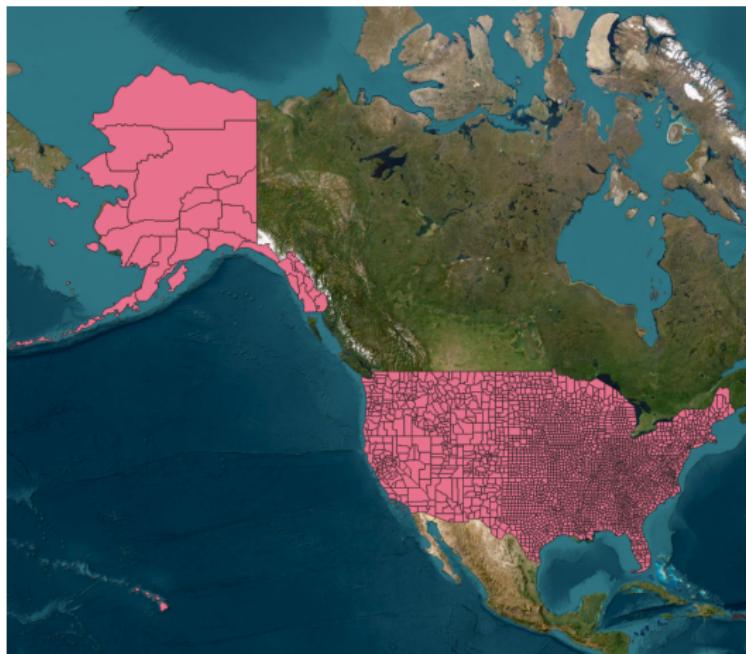
- PM<sub>2.5</sub> [2]
- PM<sub>10</sub> [2]
- NO<sub>2</sub> [2, 3]
- O<sub>3</sub> [6]

# Geometría de los condados

Shapefiles de los condados de California [5]

# Geometría de los condados

Shapefiles de los condados de California [5]



# Geometría de los condados



# API de OpenAQ

- *Bounding Box* de California

# API de OpenAQ

- *Bounding Box* de California
- Límite de peticiones por minuto: 60
- Límite de peticiones por hora: 2000

# API de OpenAQ

- *Bounding Box* de California
- Límite de peticiones por minuto: 60
- Límite de peticiones por hora: 2000
- Número de peticiones a realizar: 5333

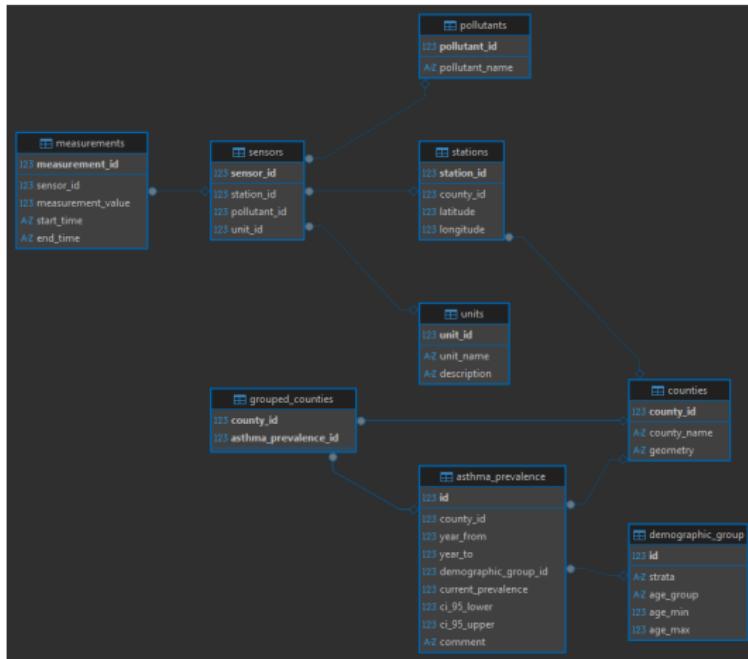
- *Bounding Box* de California
- Límite de peticiones por minuto: 60
- Límite de peticiones por hora: 2000
- Número de peticiones a realizar: 5333

**¡2 a 3 horas de ejecución!**

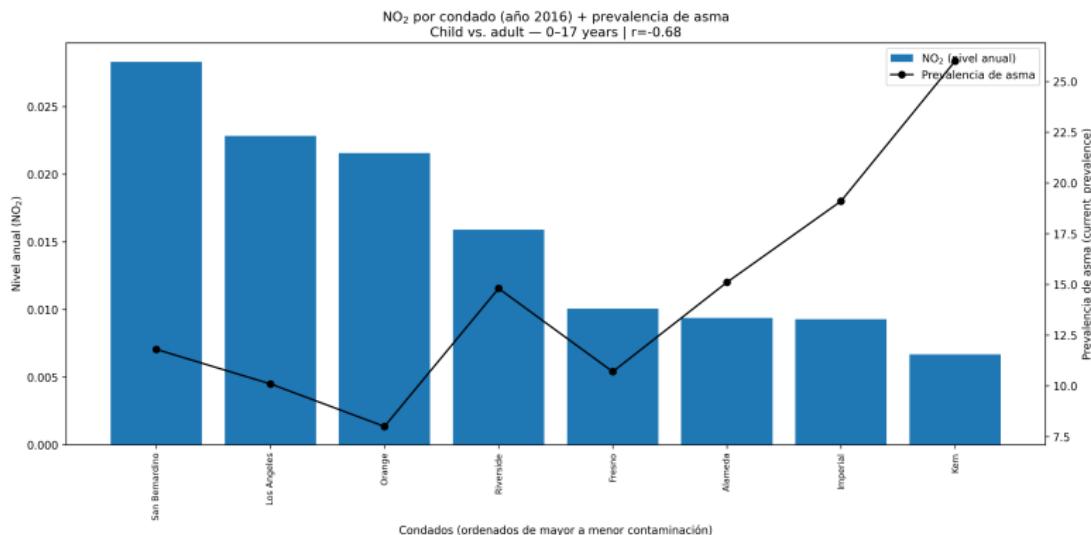
- Prevalencia de asma (CHIS, *California Health Interview Survey* [1])

- Prevalencia de asma (CHIS, *California Health Interview Survey* [1])
- Agregaciones
  - Grupo demográfico
  - Condado
  - Bianual

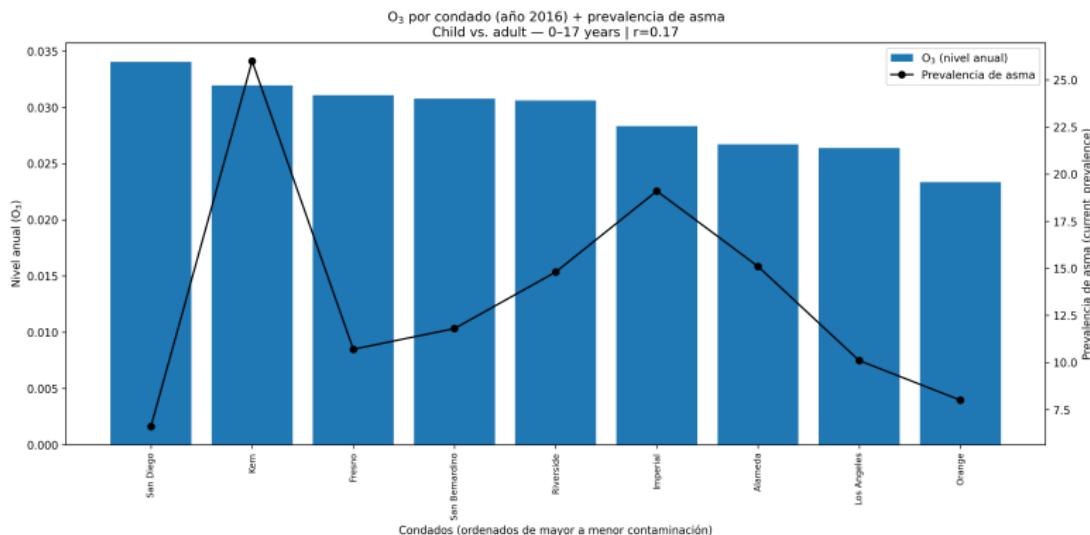
# Base de datos integrada



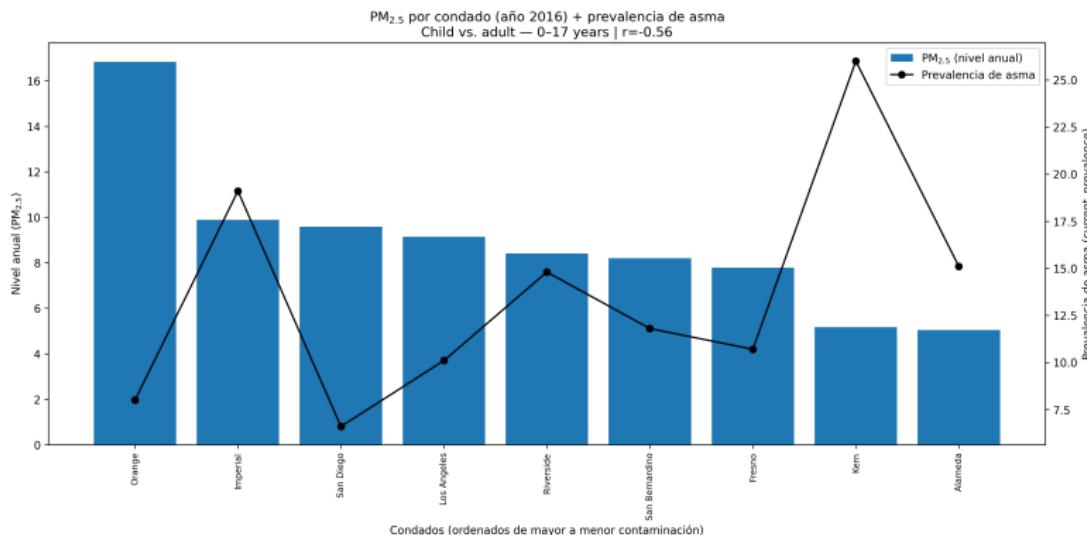
# Niños con asma vs. NO<sub>2</sub>



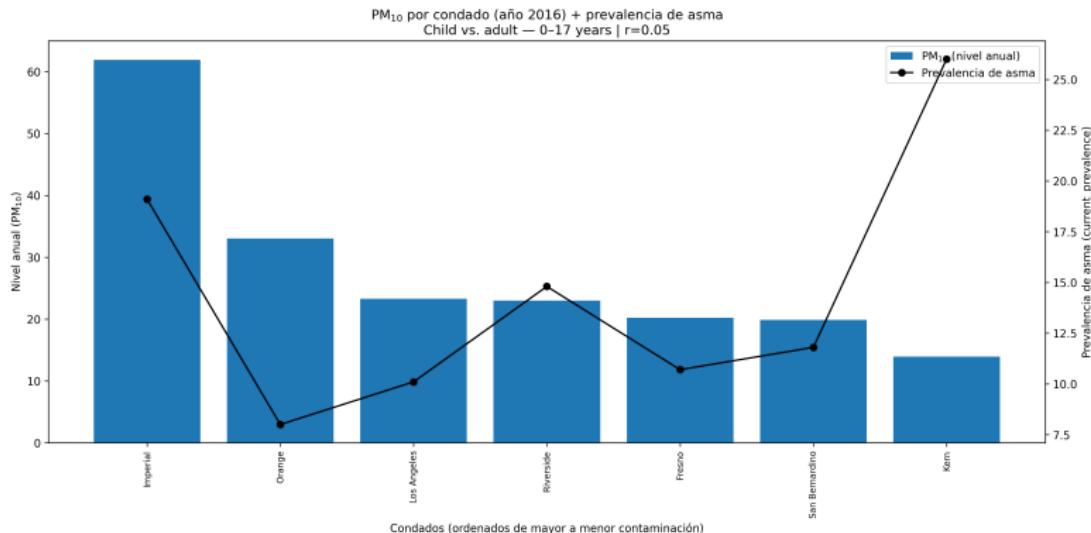
# Niños con asma vs. O<sub>3</sub>



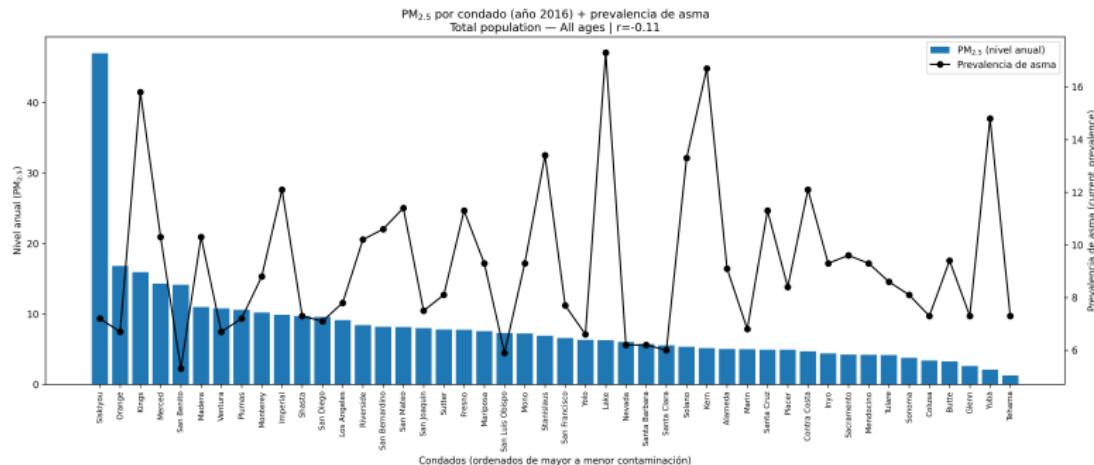
# Niños con asma vs. PM<sub>2.5</sub>



# Niños con asma vs. PM<sub>10</sub>



# Población total con asma vs. PM<sub>2.5</sub>





## California Department of Public Health.

Asthma prevalence.

<https://catalog.data.gov/dataset/asthma-prevalence-6908c>, 2025.

Data last modified: 2025-12-05. Metadata updated: 2025-12-23. Accessed: 2026-01-01.



Haneen Khreis, Charlotte Kelly, James Tate, Roger Parslow, Karen Lucas, and Mark Nieuwenhuijsen.

Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis.

*Environment International*, 100:1–31, March 2017.

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016307838>,

doi:10.1016/j.envint.2016.11.012.



Rajen N. Naidoo.

NO<sub>2</sub> increases the risk for childhood asthma: a global concern.

*The Lancet Planetary Health*, 3(4):e155–e156, April 2019.

URL: [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(19\)30059-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(19)30059-2/fulltext),  
doi:10.1016/S2542-5196(19)30059-2.

 Ruijing Ni, Hang Su, Richard T. Burnett, Yuming Guo, and Yafang Cheng.

Long-term exposure to PM2.5 has significant adverse effects on childhood and adult asthma: A global meta-analysis and health impact assessment.

*One Earth*, 7(11):1953–1969, 2024.

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332224004871>,

doi:10.1016/j.oneear.2024.09.022.

 U.S. Census Bureau.

TIGER/Line shapefiles: Counties (tl\_2025\_us\_county.zip), 2025.

Accessed: 2026-01-01.

URL: [https://www2.census.gov/geo/tiger/TIGER2025/COUNTY/tl\\_2025\\_us\\_county.zip](https://www2.census.gov/geo/tiger/TIGER2025/COUNTY/tl_2025_us_county.zip).

 U.S. Environmental Protection Agency.

Health effects of ozone in patients with asthma and other chronic respiratory disease, June 2025.

Last updated June 6, 2025. Accessed 2026-01-11.

URL:

<https://www.epa.gov/ozone-pollution-and-your-patients-health/health-effects-ozone-patients-asthma-and-other-chronic>.

 World Health Organization.

WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, September 2021.

Guideline. Published 22 September 2021. ISBN 978-92-4-003422-8. Accessed 2026-01-01.

URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>.