

---

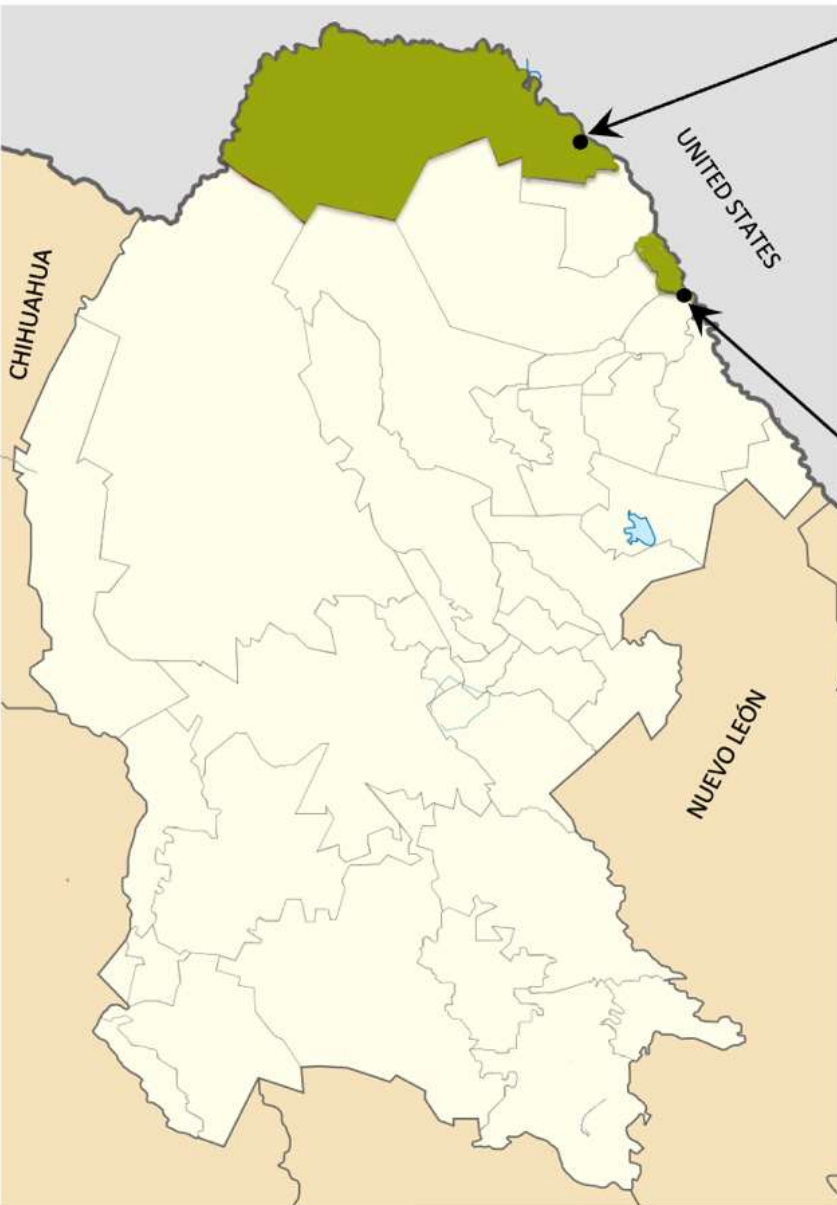
# EXPOSICIÓN AL DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN PIEDRAS NEGRAS Y ACUÑA, COAHUILA

19 de octubre de 2023

---



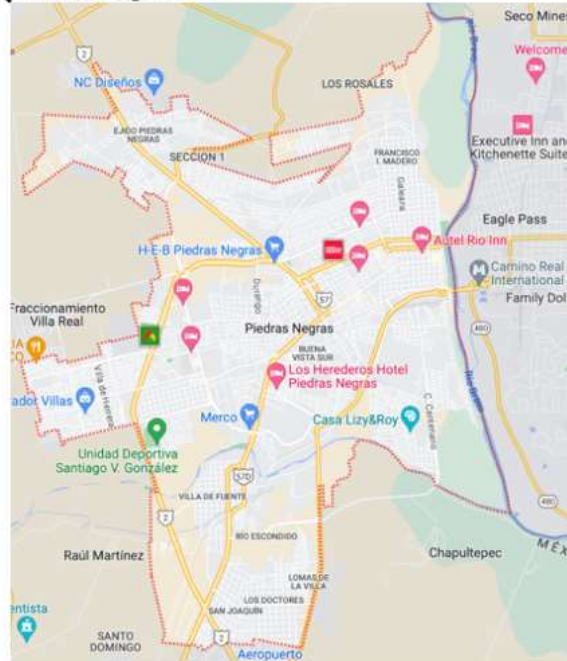
# ETAPAS



Ciudad Acuña



Piedras Negras



## Diagnóstico de la calidad del aire

- Datos de calidad del aire
- Imágenes de satélite

## Inventario de emisiones

- Fuentes fijas
- Fuentes de área
- Fuentes móviles

## Monitoreo personal de contaminantes en aire

- Definición de zonas de monitoreo y medición de contaminantes

## Exposición de la población a contaminantes en aire

- Dosis de exposición

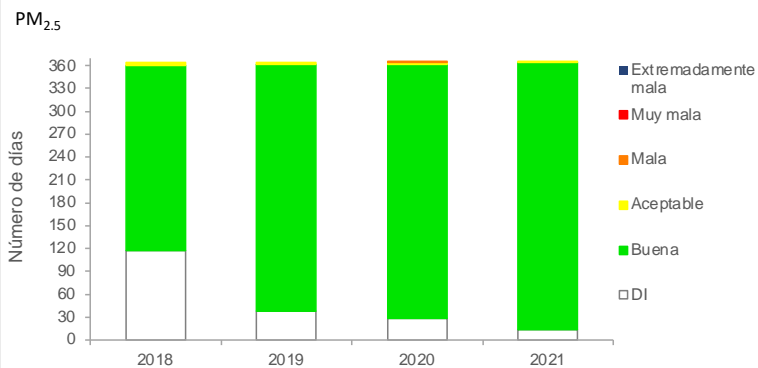
## Acciones para disminuir exposición y control de emisiones

- Propuesta de acciones
- Taller para consenso de acciones

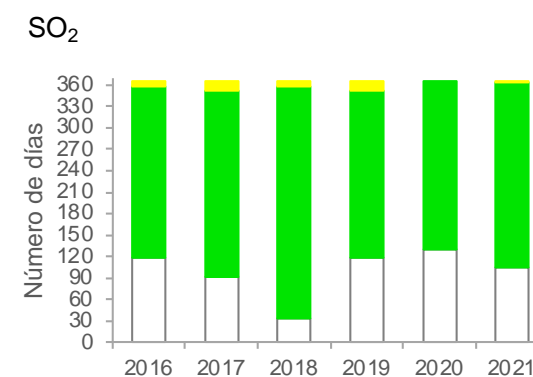
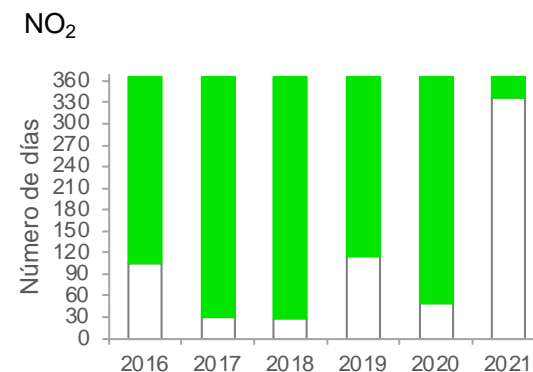
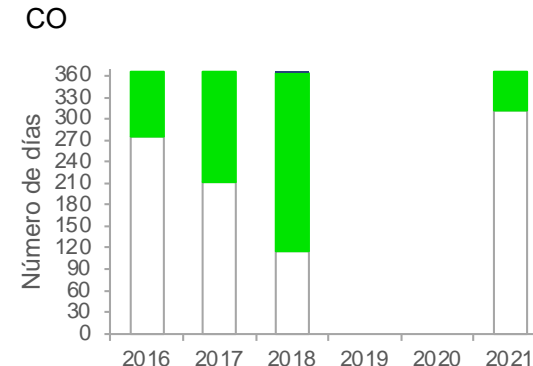
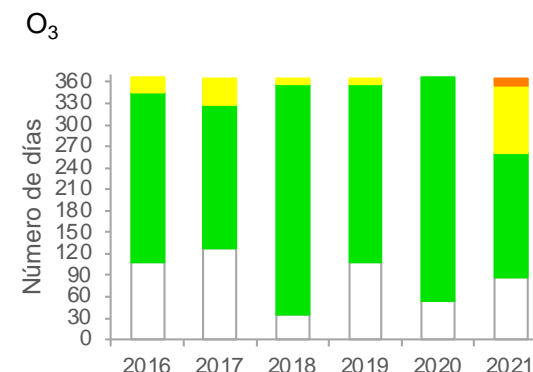
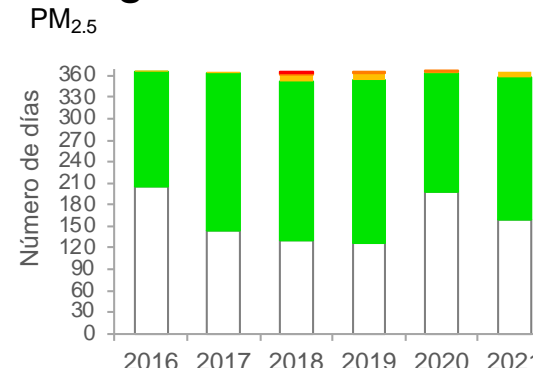
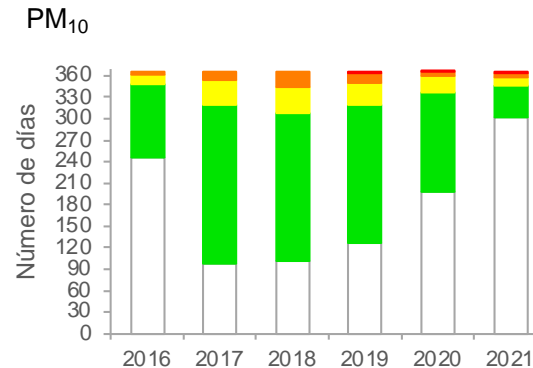
# DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE



Estación de Eagle Pass



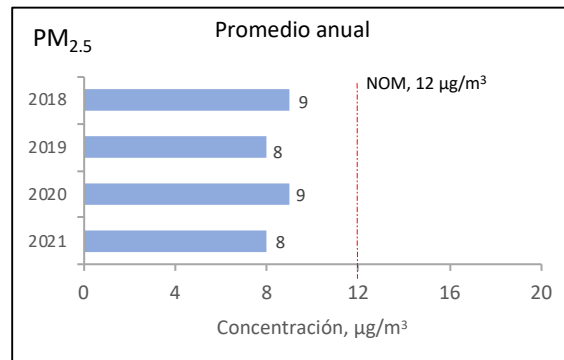
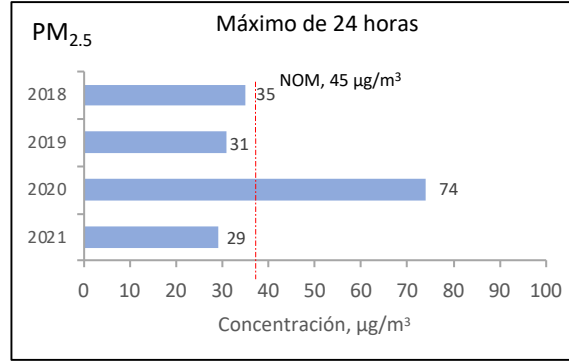
## Estación de Piedras Negras



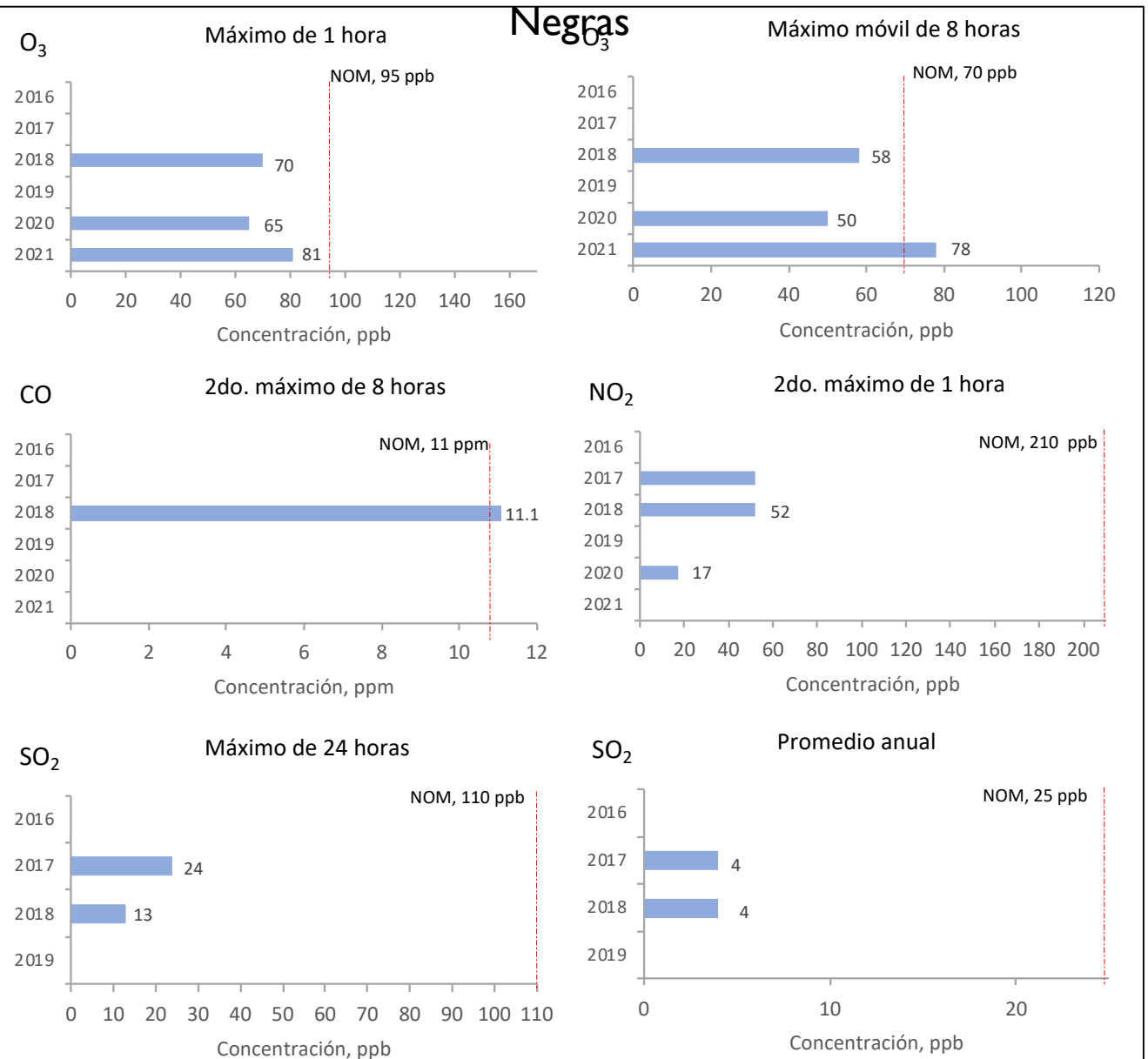
□ DI   ■ Buena   ■ Aceptable   ■ Mala   ■ Muy mala   ■ Extremadamente mala

# DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

## Evaluación de $PM_{2.5}$ en la estación de Eagle Pass



## Evaluación de $O_3$ , $CO$ , $NO_2$ y $SO_2$ , en la estación de Piedras Negras





# IMÁGENES DE SATÉLITE

Concentración de formaldehído en los años 2020 y 2021 en las Ciudades de Piedras Negras y Acuña.

Destaca la alta presencia de este contaminante en el año 2020.

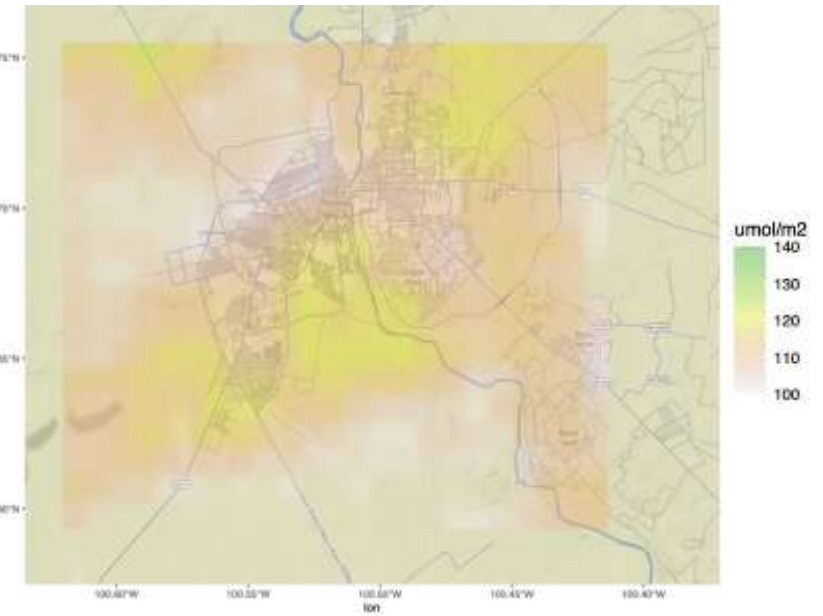
Del análisis de concentración de  $\text{NO}_2$  en el año, los meses con mayor presencia son abril y mayo, así como diciembre y enero.

Formaldehído 2020

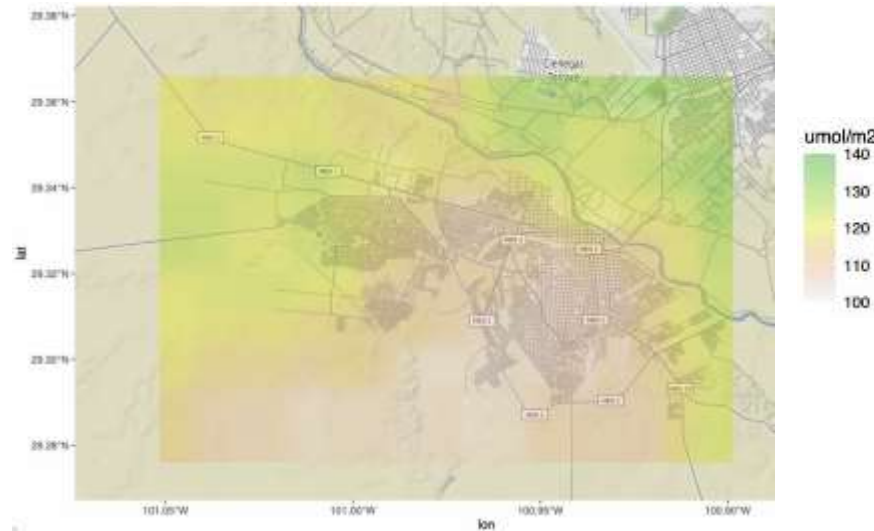
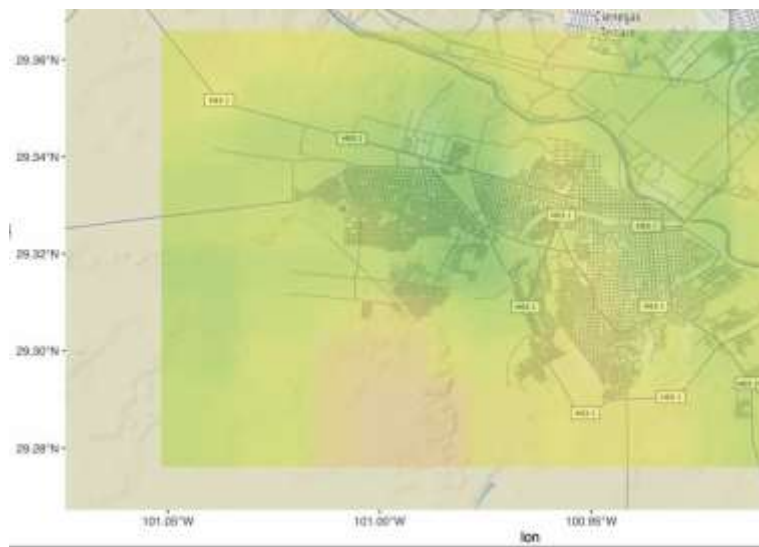


Formaldehído 2021

Piedras Negras



Ciudad Acuña



## Fijas, área, móviles y naturales



- Fuentes fijas. Cédulas de Operación Anual, padrones industriales.

- Fuentes de área. Registros municipales, información de INEGI, Secretaría de Salud, otros.
- Fuentes móviles.

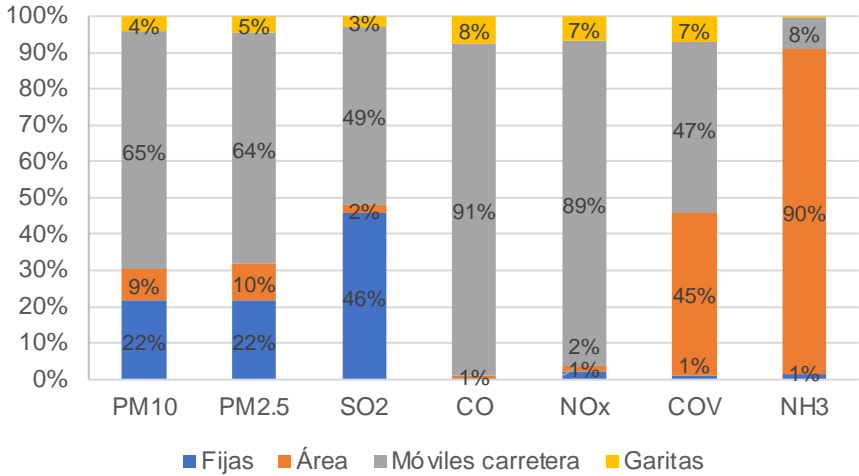
Padrón vehicular: registros de vehículos emplacados, padrones de transporte de SCT, aforos vehiculares, conteo vehicular por tipo de placa.

Actividad vehicular: aplicación de encuestas y velocidades.



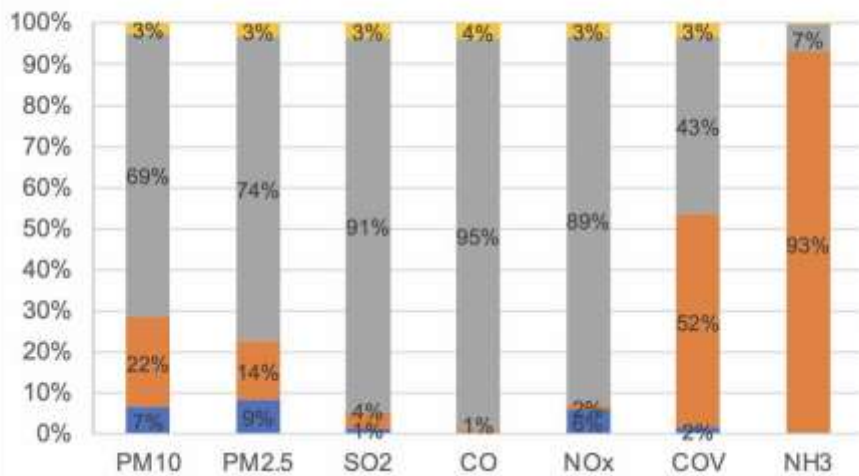
# INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

**Piedras Negras. Contaminantes criterio**



Fuente	Emisiones (Mg/año)						
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>
Fijas	74.62	54.56	14.55	71.79	86.81	58.38	2.76
Área	30.37	25.31	0.71	151.61	55.64	2,251.16	212.07
Móviles carretera	224.53	160.42	15.58	18,282.93	3,430.79	2,373.01	20.01
Garitas	14.27	11.35	0.95	1,514.91	260.20	360.19	0.66
Total	343.78	251.64	31.80	20,021.24	3,833.45	5,042.75	235.50

**Ciudad Acuña. Contaminantes criterio**



Fuente	Emisiones (Mg/año)						
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>
Fijas	16.98	14.73	0.17	41.30	176.97	74.01	0.55
Área	56.47	24.69	0.51	102.95	45.70	2,263.93	193.33
Móviles carretera	174.88	127.97	11.74	14,187.13	2,671.82	1,893.97	14.30
Garitas	6.76	5.52	0.45	551.87	97.49	140.80	0.24
Total	255.09	172.91	12.87	14,883.25	2,991.99	4,372.72	208.42

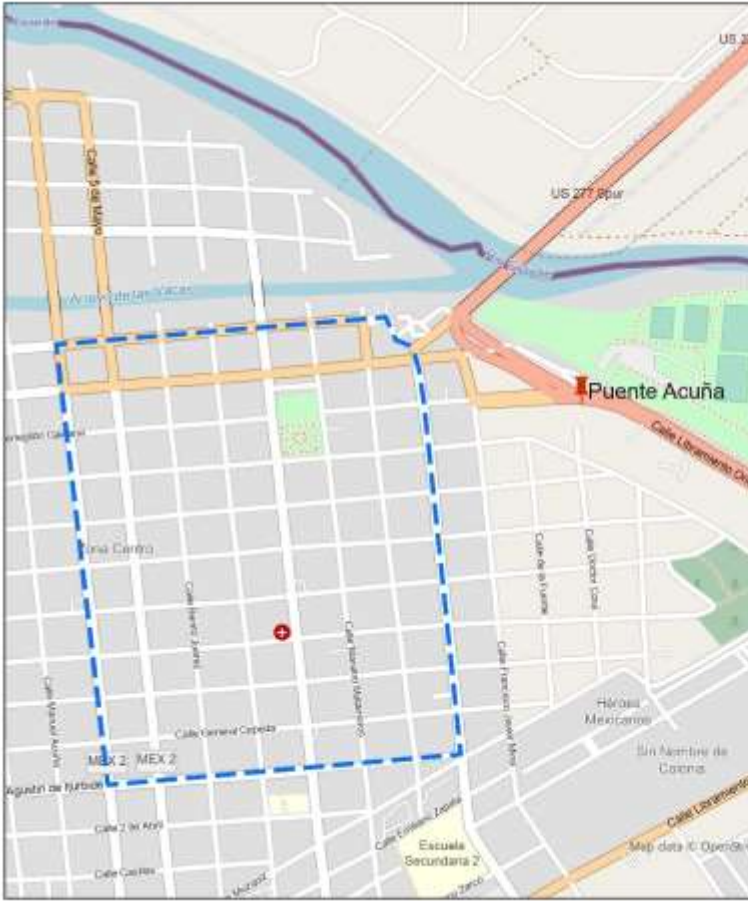
INVENTARIO DE EMISIONES PARA FUENTES ANTROPOGÉNICAS, NO SE INCLUYEN LAS FUENTES NATURALES Y LAS CATEGORÍAS DE ACTIVIDADES AGROPECUARIAS



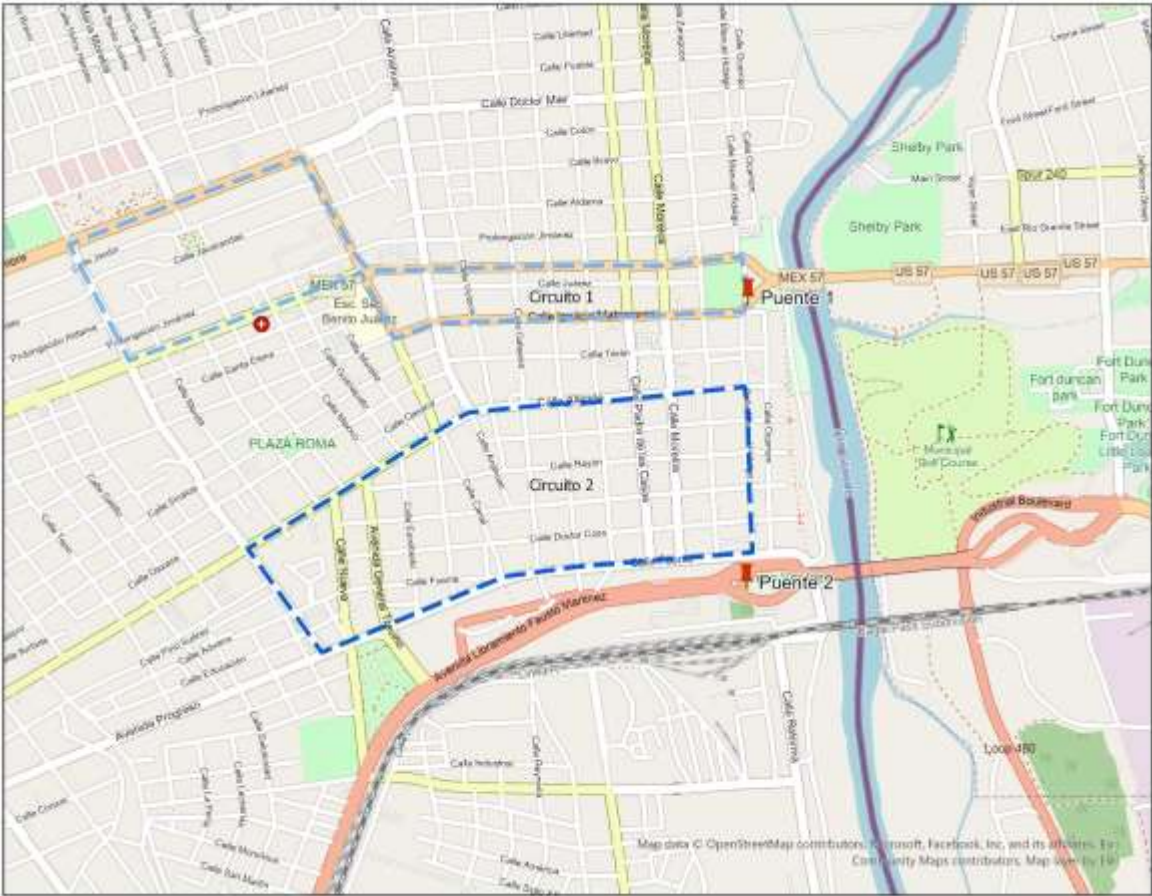
MONITOREO  
PERSONAL DE  
CONTAMINANT  
ES EN AIRE

Parámetro a medir	Equipo
Carbono Negro (CN)	AE51 
Monóxido de Carbono (CO)	EL-USB-CO300 
PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	Temtop M2000 2nd Generation 
PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>	Temtop LKC-1000S 2nd Generation 

Ciudad Acuña



Piedras Negras

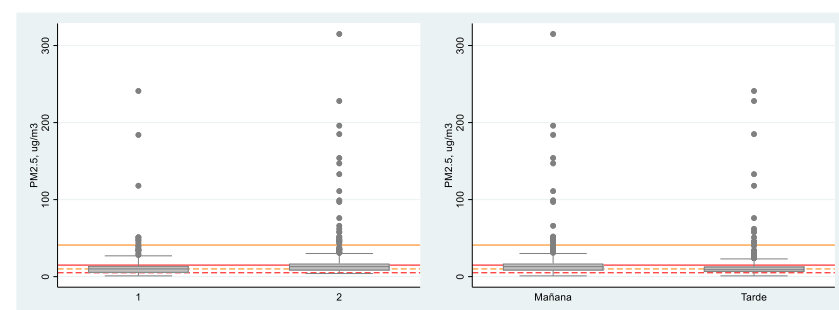
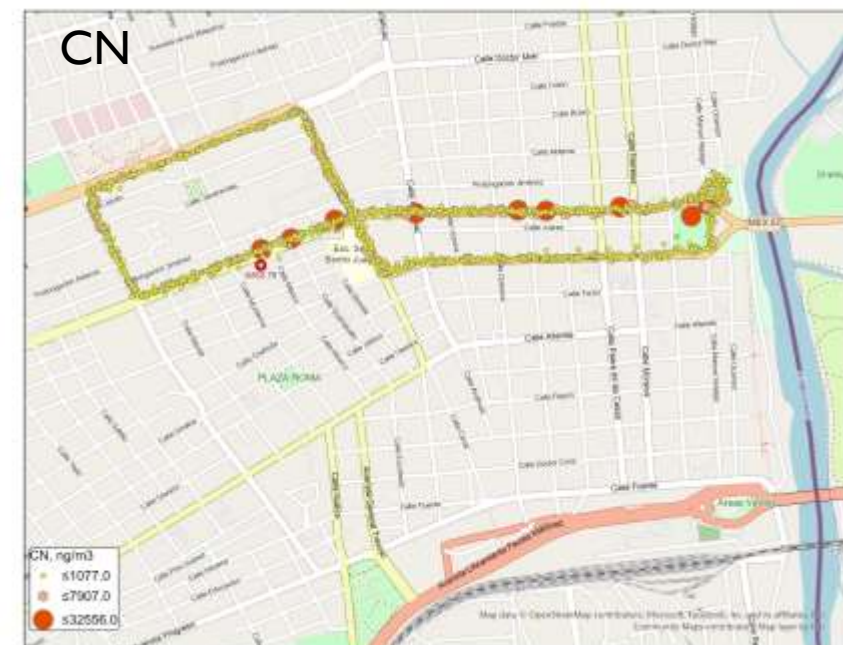


Circuitos definidos en las zonas centro de las ciudades, en función de fuentes emisoras, y concentración de personas sensibles al deterioro de la calidad el aire



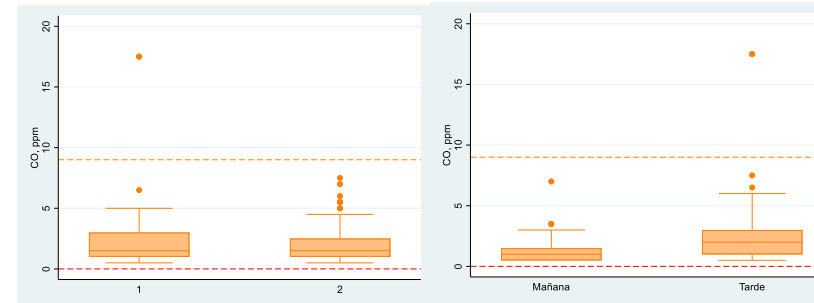
# EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A CONTAMINANTES

## Piedras Negras



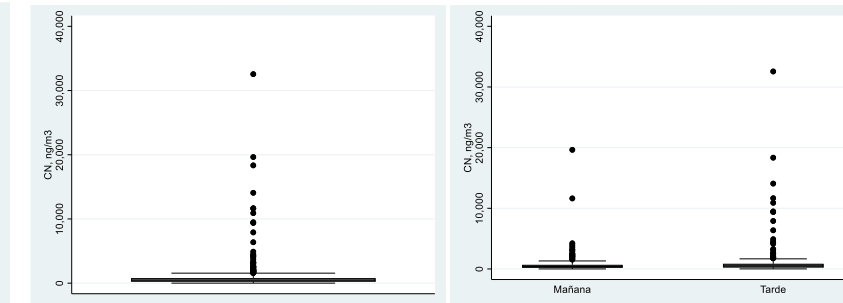
Circuito 1 y 2

Recorridos mañana y tarde



Circuito 1 y 2

Recorridos mañana y tarde

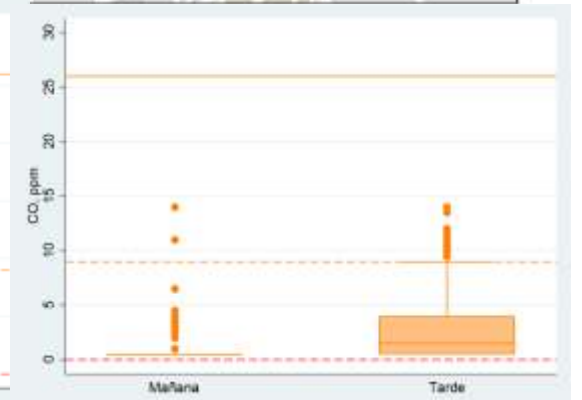
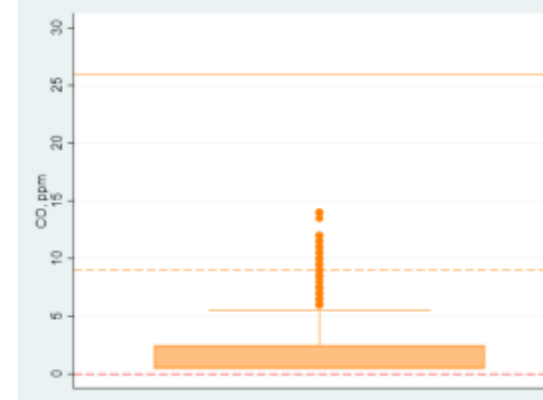
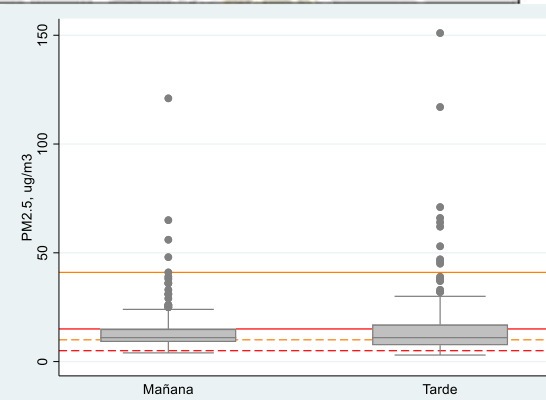
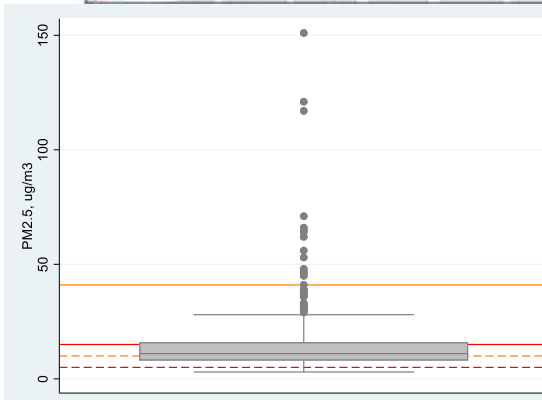
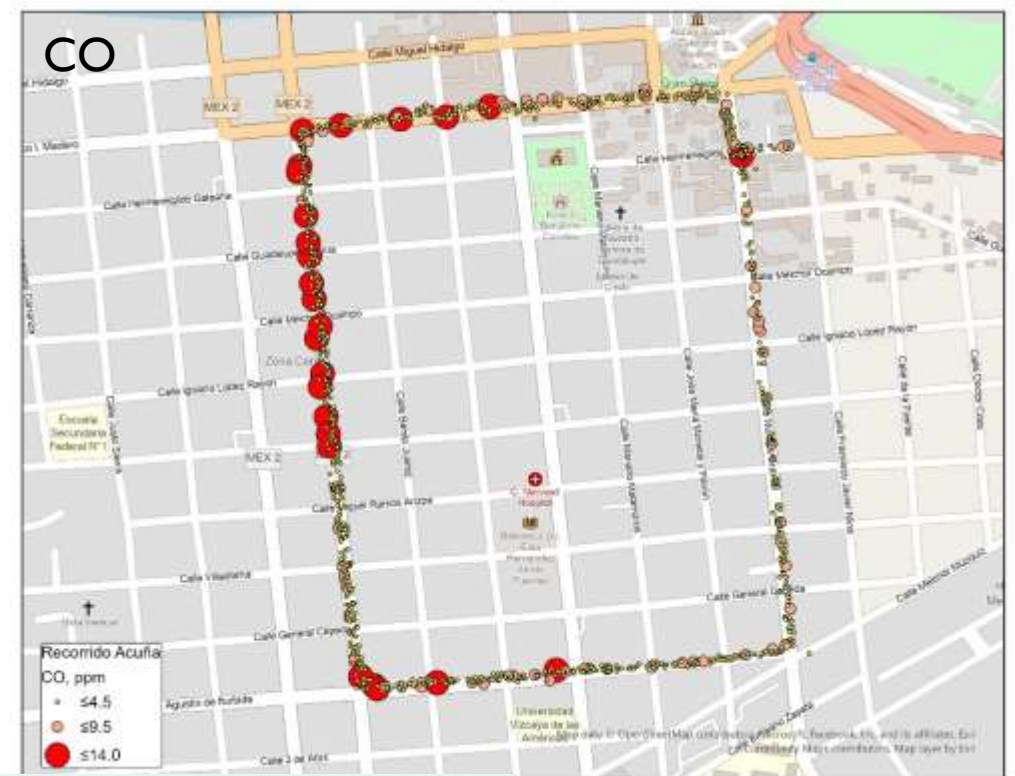


Circuito 1 y 2

Recorridos mañana y tarde

# EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A CONTAMINANTES

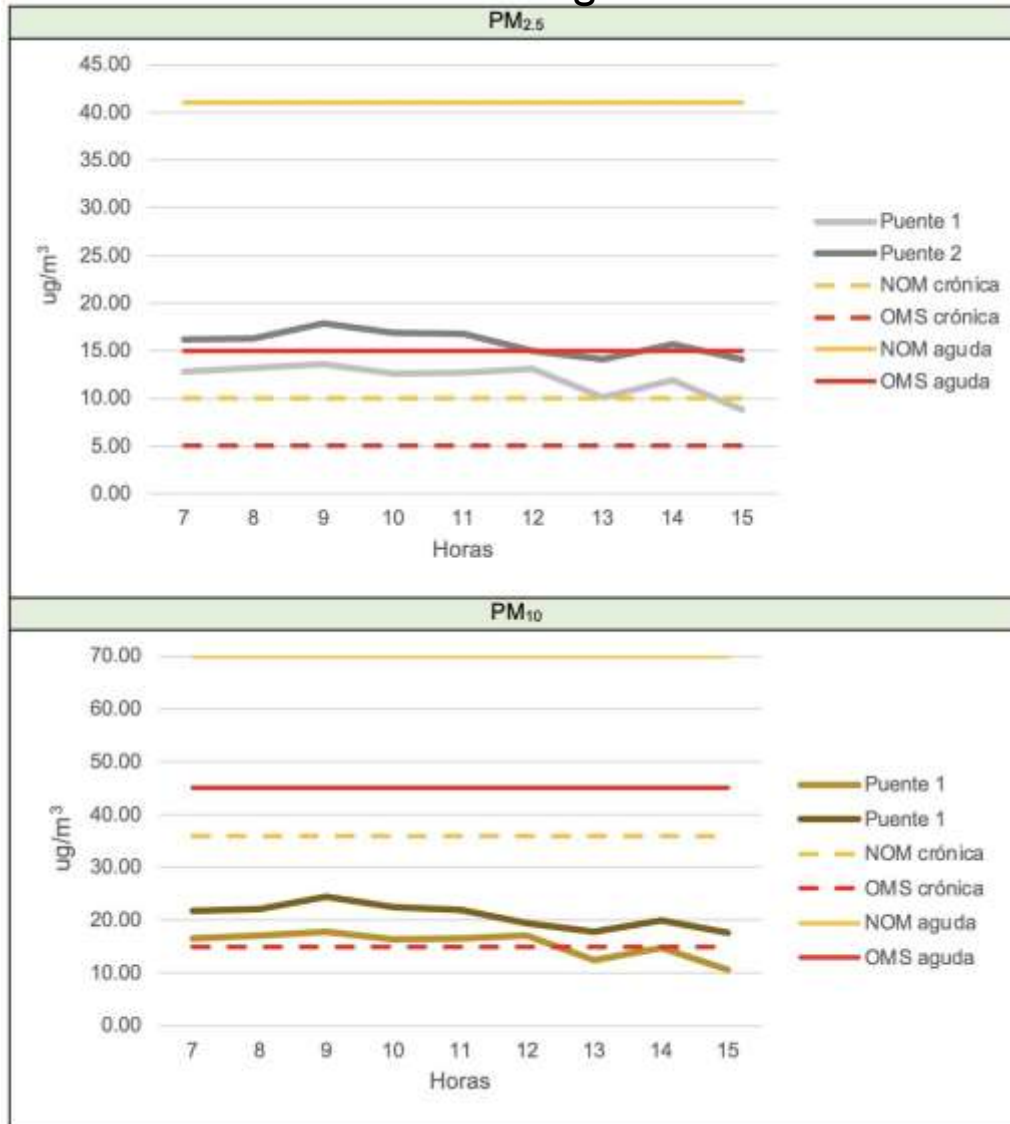
## Ciudad Acuña



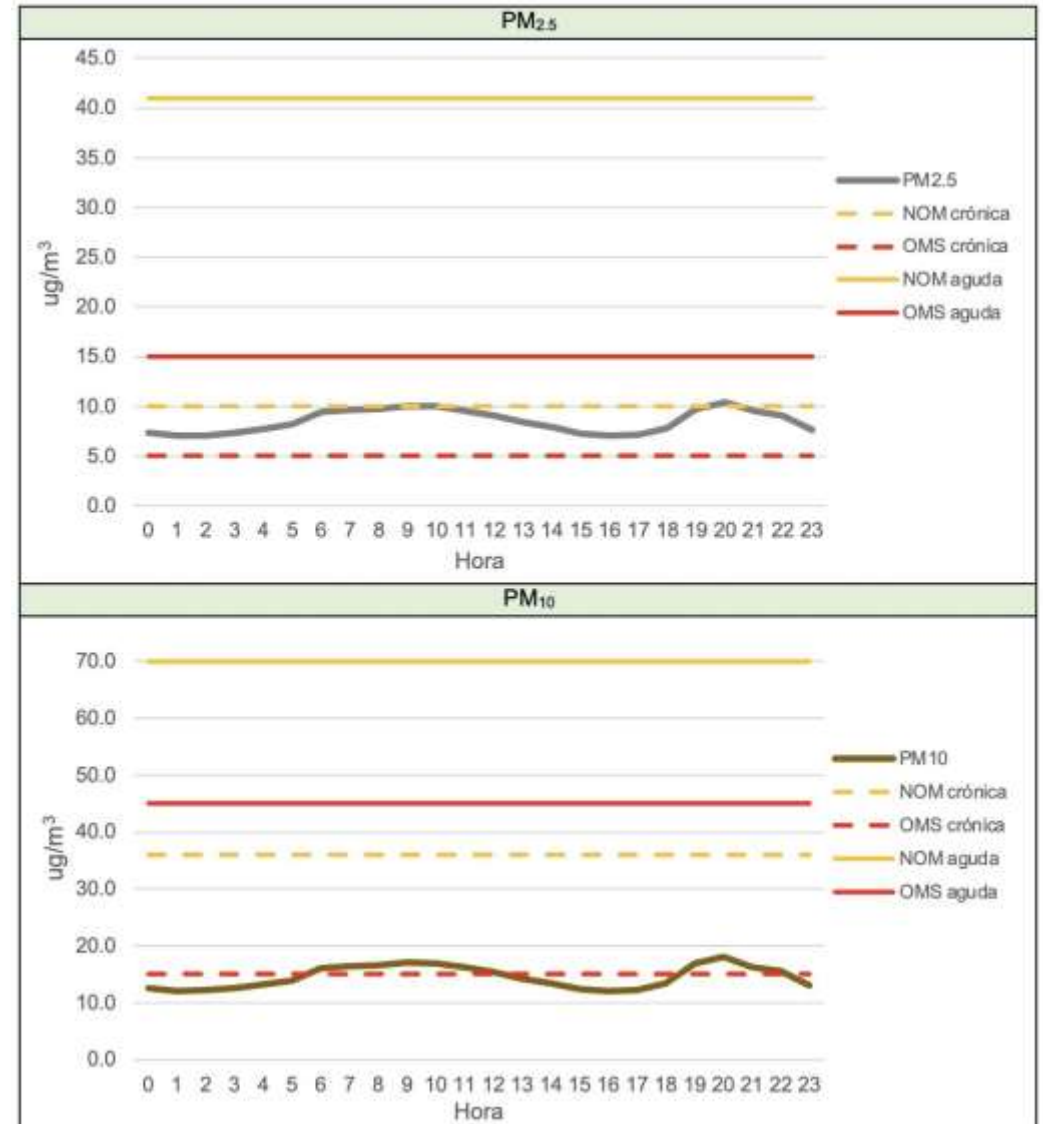
# EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A CONTAMINANTES

## Puentes Internacionales

### Piedras Negras



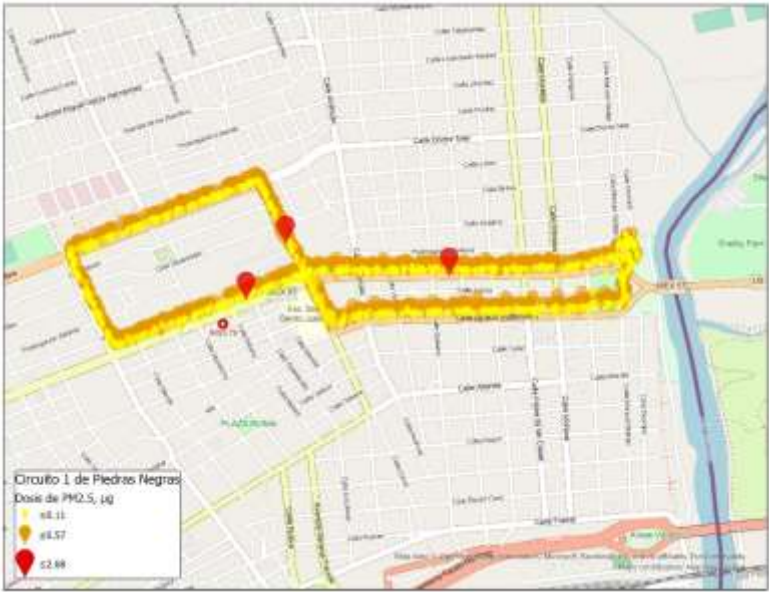
### Ciudad Acuña



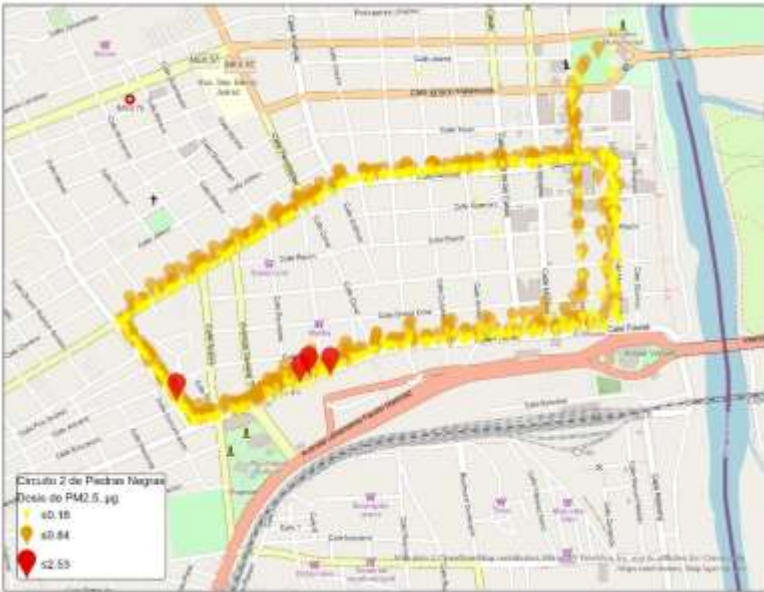


# DOSIS DE EXPOSICIÓN

Circuito 1. Piedras Negras



Circuito 2. Piedras Negras



Circuito en Ciudad Acuña



Puentes internacionales

Día de la semana	Dosis de exposición, valores máximos ( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{día}$ )				
	En recorridos		En Puentes internacionales		
	Ciudad Acuña	Piedras Negras	Ciudad Acuña	Piedras Negras	
				Puente 1	Puente 2
Lunes	1.300	2.533	1.0420	0.9180	0.8744
Martes	0.422	0.644	0.6218	1.0668	1.0033
Miércoles	0.789	1.711	0.5523	0.7190	1.3940
Jueves	0.622	0.344	0.7561	1.2947	0.2859
Viernes	0.722	0.500	0.6869	1.2304	0.1645
Sábado	0.522	3.500	0.7381	0.7215	0.4245
Domingo	0.689	0.844	0.4980	0.4066	0.1598

Los valores de la dosis de exposición de los recorridos muestran valores inferiores a 10 mg/kg/día, por lo que no se consideran de riesgo para la salud de la población general.

# CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

- **Diagnóstico de la calidad del aire.**

Se tienen problemas con ozono y material particulado en Piedras Negras. En Ciudad Acuña las concentraciones elevadas son de forma puntual y eventual.

- **Inventario de emisiones.**

En ambas ciudades, la principal fuente emisora son los vehículos automotores, también de importancia las fuentes de área por su contribución en emisiones de COV y NH<sub>3</sub>. Las emisiones de las garitas son relevantes porque se generan en un polígono específico dentro de la ciudad, para el caso de Piedras Negras las emisiones son mucho más elevadas que en Ciudad Acuña.

- **Monitoreo personal de contaminantes.**

## **Piedras Negras**

En los recorridos se obtuvieron, en puntos específicos, concentraciones de PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> por arriba de los valores crónicos recomendados por la OMS y las NOM, no se llegan a superar los valores agudos. Referente a CO, también para algunos puntos específicos, se llega a superar el valor crónico recomendado por la OMS.

En los Puentes Internacionales 1 y 2 para PM<sub>2.5</sub>, se supera el valor crónico de la OMS y de la NOM, y en el Puente 2 en la mayoría de las horas se supera el valor agudo de la OMS. De PM<sub>10</sub>, las concentraciones están por arriba de los valores crónicos de OMS y la NOM.

## **Ciudad Acuña**

En los recorridos, algunos valores puntuales de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> llegan a superar ligeramente el valor crónico recomendado por la OMS, para el caso del CO, también se llegan a superar el valor crónico de la OMS debido a eventos puntuales. En el Puente Internacional, para PM<sub>2.5</sub> se supera el valor crónico recomendado por la OMS y el de la NOM sólo en las horas pico. Para PM<sub>10</sub> las concentraciones están arriba del valor crónico de la OMS, solo en horas pico.

- **Dosis de exposición de la población a partículas menores a 2.5 micrómetros.**

Tanto en recorridos como en los puentes internacionales, los valores estimados para la dosis de exposición son menores a los recomendados por la OMS.





Piedras Negras



## **ACCIONES PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE Y LA SALUD DE LA POBLACIÓN.**

Con la participación de diversos sectores de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, se definieron una serie de acciones concentradas en las siguientes 4 medidas.

Medida 1. Reducción y control de emisiones en el cruce de los puentes internacionales.

Medida 2. Reducción y control de emisiones de vehículos automotores.

Medida 3. Regulación ambiental de comercios y servicios con emisiones a la atmósfera

Medida 4. Protección a la salud de la población vulnerable.

Las acciones de cada una de las ciudades están enfocadas a la prevención y/o problemática en materia de deterioro de la calidad del aire que se encontró en cada una de ellas.



# Gracias

## **LTM Center for Energy and the Environment**

Dra. Dzoara Tejeda  
Dr. Oscar Peralta  
Dr. Mauro Alvarado  
Dra. Tania López Villegas  
Mtro. Efraín Gómez

## **Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila**

Ing. Santiago Barrios  
Ing. Erika Cruz

## **Dirección de Ecología de Piedras Negras**

Lic. Noé Guerrero Banderas  
Ing. Víctor Ibarra Balderas

## **Dirección de Ecología de Ciudad Acuña**

Profr. Javier Reyes  
Ing. Heder Orozco

LTM Center for Energy and the Environment LTMCE2  
(81) 2269 3221, (81) 2269 1905

[dzoara.tejeda@ltmce2.org.mx](mailto:dzoara.tejeda@ltmce2.org.mx)