

**“FORO NACIONAL DE ANÁLISIS Y DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA  
QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES  
PROVENIENTES DE GENERADORES DE VAPOR QUE UTILIZAN BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR  
COMO COMBUSTIBLE”**

---

***“Problemática de salud en el uso de caña de  
azúcar como combustible”***

**Somos COFEPRIS,  
somos ARN**

***26 de Abril 2017***

## ***CONTENIDO***

- I. LOCALIZACIÓN DE LOS INGENIOS AZUCAREROS EN MÉXICO**
- II. IMPACTO DE LAS EMISIONES DE LOS INGENIOS AZUCAREROS EN LA SALUD**
- III. PADECIMIENTOS ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA ZONA DE LOS 22 INGENIOS AZUCAREROS EN VERACRUZ.**
- IV. CONCLUSIONES**

# Localización de los Ingenios Azucareros



Fuente: SAPARGA-CONADESUCA. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

# Localización de los 57 Ingenios Azucareros

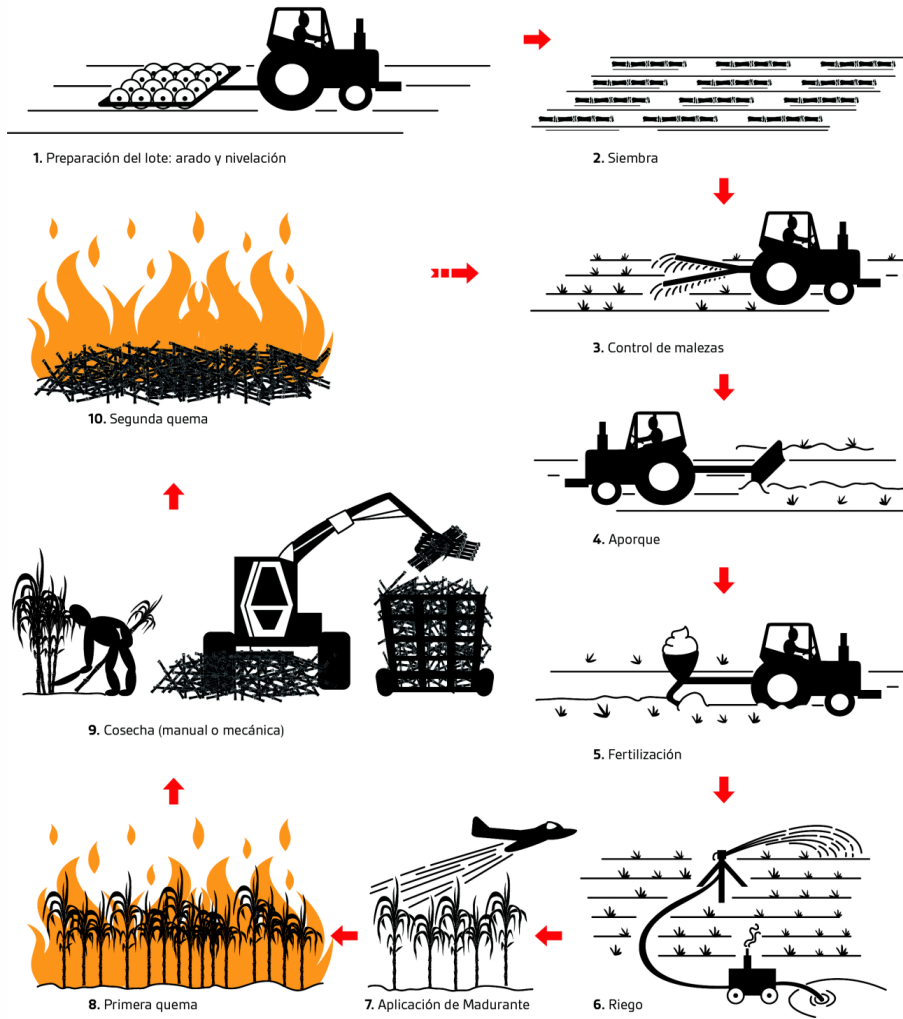
| Estado              | Municipio                 | Ingenio                |
|---------------------|---------------------------|------------------------|
| Campeche (1)        | Champotón                 | La Joya                |
| Chiapas (2)         | Huixtla                   | Huixtla                |
|                     | Venustiano Carranza       | Pujilic                |
| Colima (1)          | Queseria                  | Queseria               |
| Jalisco (6)         | Acatlán de Juárez         | Bellavista             |
|                     | Ameca                     | San Francisco Ameca    |
|                     | Autlán de Navarro         | Melchor Ocampo         |
|                     | Casimiro Castillo         | Jose María Morelos     |
|                     | Tala                      | Tala                   |
|                     | Tamazula                  | Tamazula               |
| Michoacán (3)       | Tacámbaro                 | Pedernales             |
|                     | Taretan                   | Lázaro Cárdenas        |
|                     | Tocumbo                   | Santa Clara            |
| Morelos (2)         | Cuautla                   | Casasano La Abeja      |
|                     | Zacatepec de Hidalgo      | Emiliano Zapata        |
| Nayarit (2)         | Tepic                     | El Molino              |
|                     | Tepic                     | Puga                   |
| Oaxaca (3)          | Acatlán de Pérez Figueroa | La Margarita           |
|                     | San José Cosolapa         | El Refugio             |
|                     | Tuxtepec                  | Adolfo López Mateos    |
| Puebla (2)          | Chietla                   | Atencingo              |
|                     | Coxcatlán                 | Calípam                |
| Quintana Roo (1)    | Othón P. Blanco           | San Rafael de Pucté    |
| San Luis Potosí (4) | Ciudad Valles             | Plan de Ayala          |
|                     | El Naranjo                | San Miguel Del Naranjo |
|                     | La Hincada                | Plan de San Luis       |
|                     | Tamasopo                  | Alianza Popular        |

| Estado         | Municipio            | Ingenio                         |
|----------------|----------------------|---------------------------------|
| Sinaloa (3)    | Ahome                | Los Mochis                      |
|                | Culiacán             | El Dorado                       |
|                | Navolato             | La Primavera                    |
| Tabasco (3)    | Cárdenas             | Santa Rosalía                   |
|                | H. Cárdenas          | Presidente Benito Juárez        |
|                | Tenosique            | Azuremex                        |
| Tamaulipas (2) | Cd. Mante            | El Mante                        |
|                | Xicoténcatl          | Aarón Sáenz Garza (Xicoténcatl) |
| Veracruz (22)  | Atoyac               | El Potrero                      |
|                | Carlos A. Carrillo   | San Cristóbal                   |
|                | Coatepec             | Mahuixtlan                      |
|                | Córdoba              | San Miguelito                   |
|                | Cosamaloapan         | San Gabriel                     |
|                | Cuichapa             | La Providencia                  |
|                | Cuichapa             | San Nicolás                     |
|                | Cuitláhuac           | San José de Abajo               |
|                | El Higo              | El Higo                         |
|                | Hueyapan de Ocampo   | Cuatotolapam                    |
|                | Ixtaczoquitlán       | El Carmen                       |
|                | Jilotepec            | La concepción                   |
|                | La Antigua           | El Modelo                       |
|                | Lerdo de Tejada      | Nuevo San Francisco             |
|                | Lerdo de Tejada      | San Pedro                       |
|                | Martínez de la Torre | Independencia                   |
|                | Pánuco               | Pánuco                          |
|                | Paso del Macho       | Central Progreso                |
|                | Tezonapa             | Central Motzorongo              |
|                | Tezonapa             | Constancia                      |
|                | Tres Valles          | Tres Valles                     |
|                | Úrsulo Galván        | La Gloria                       |

Fuente: SAPARGA-CONADESUCA. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

# COSECHA Y PROCESO DE LA CAÑA EN LA CALIDAD DEL AIRE

## Ciclo de cultivo convencional de la caña de azúcar



## Emisiones a la atmósfera

El Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 2013, (INECC), muestra que la quema del bagazo de caña de azúcar para fines energéticos en ingenios azucareros genera:

- Emisiones de más de **120 mil toneladas  $PM_{10}$**
- De las cuales el **96 %** corresponde a la fracción  **$PM_{2.5}$**
- Aproximadamente el **30 %** en masa de las  $PM_{2.5}$  es **Carbono Negro (CN)**.
- **Los ingenios azucareros originan el 34.9 % del total de emisiones de CN, en el país.**

La quema de biomasa, como madera, hojas, árboles y pastos —**incluidos los residuos agrícolas**—, produce 40% del dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), 32% del monóxido de carbono (CO), 20% de las partículas suspendidas (PM) y 50% de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) emitidos al ambiente a escala mundial.

La quema de residuos agrícolas en México es una práctica muy utilizada. Desde el punto de vista de la salud pública, es preocupante, ya que:

- Las quemas agrícolas se realizan en diferentes temporadas del año y pueden dar lugar a concentraciones muy elevadas de contaminantes. Se practican por lo general en áreas muy extensas, por lo que resulta difícil medir y regular este tipo de emisiones.
- El humo de las quemas agrícolas se genera muy cerca del suelo en áreas generalmente pobladas, por lo que la población se encuentra expuesta a altas concentraciones de contaminantes.
- Contribuyen al cambio climático, ya que entre los compuestos emitidos se encuentran gases de efecto invernadero y contaminantes climáticos de vida corta, como el carbono negro, además Afectan la visibilidad en zonas aledañas.



**La quema de residuos agrícolas es una fuente importante de dioxinas**

# Quema de Biomasa en Cañaverales



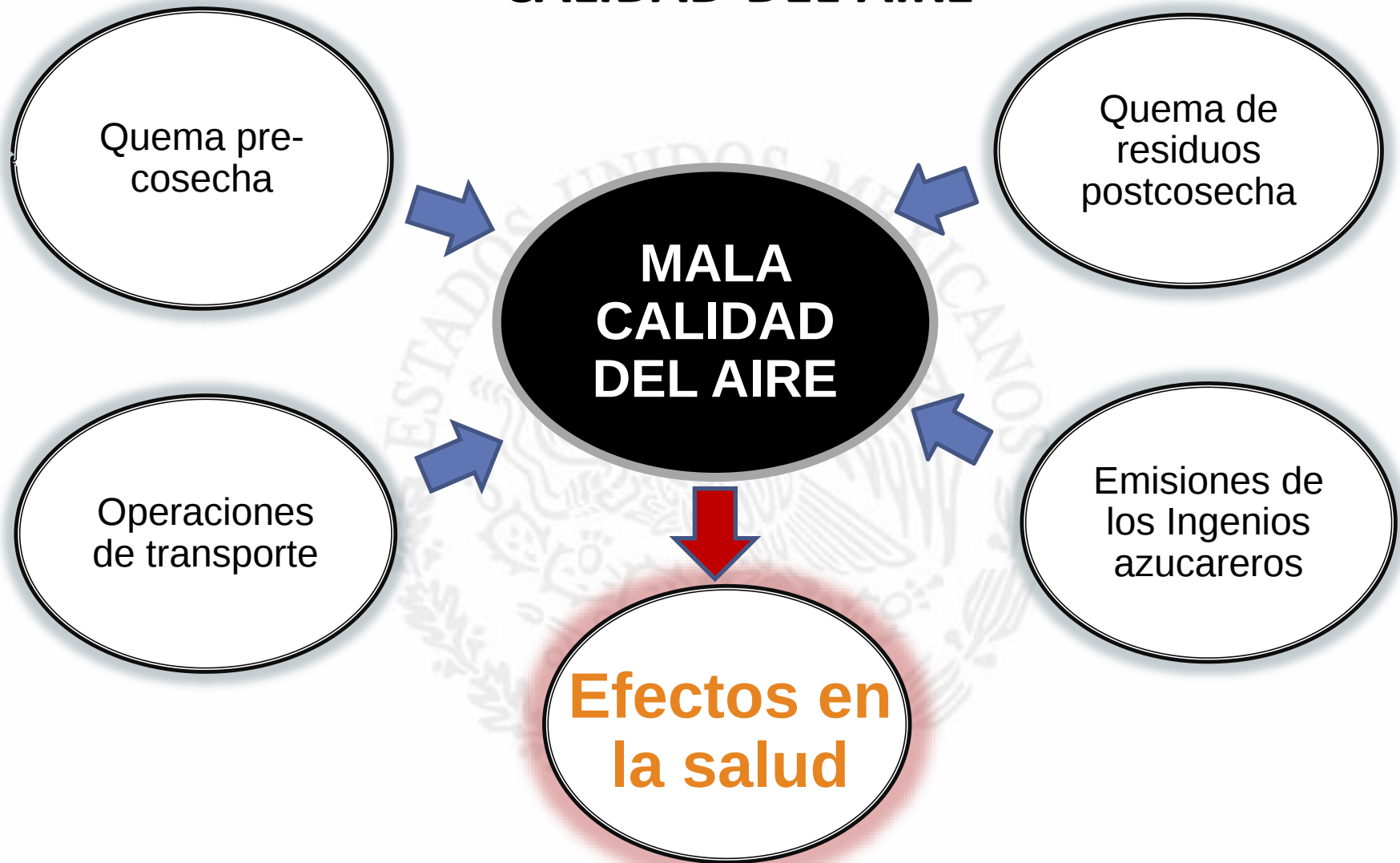
**Quema en la  
pre-cosecha de  
la caña de azúcar**



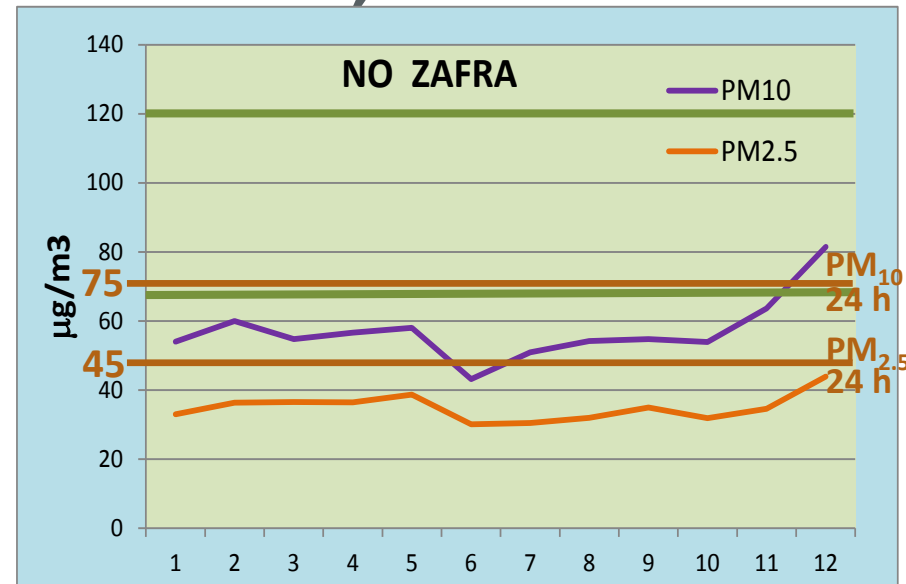
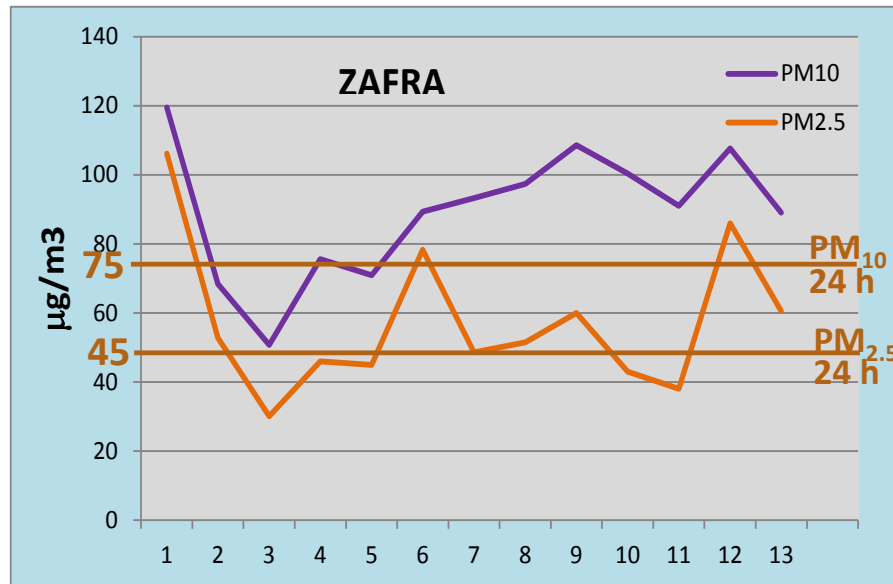
# Implicaciones en salud

- Las partículas pueden provocar problemas cardiovasculares y respiratorios (Riojas et al, 2006).
- Entre las especies químicas se encuentran componentes tóxicos y cancerígenos como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (Múgica et al. 2010).
- Un incremento de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en  $\text{PM}_{2.5}$  aumenta 6% el riesgo de padecer enfermedades cardiopulmonares y 8% la mortalidad a causa de cáncer de pulmón (Pope *et al.*, 2002).

# IMPLICACIONES DEL PROCESO DE LA CAÑA EN LA CALIDAD DEL AIRE

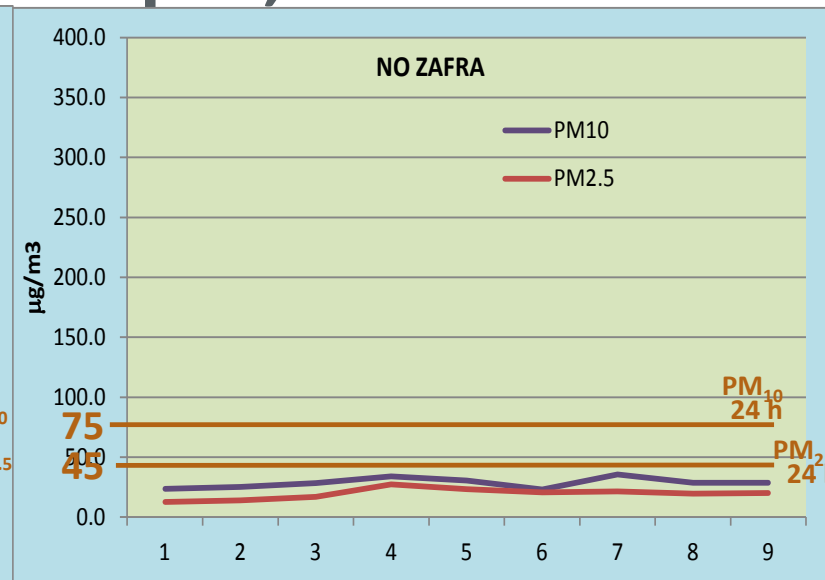
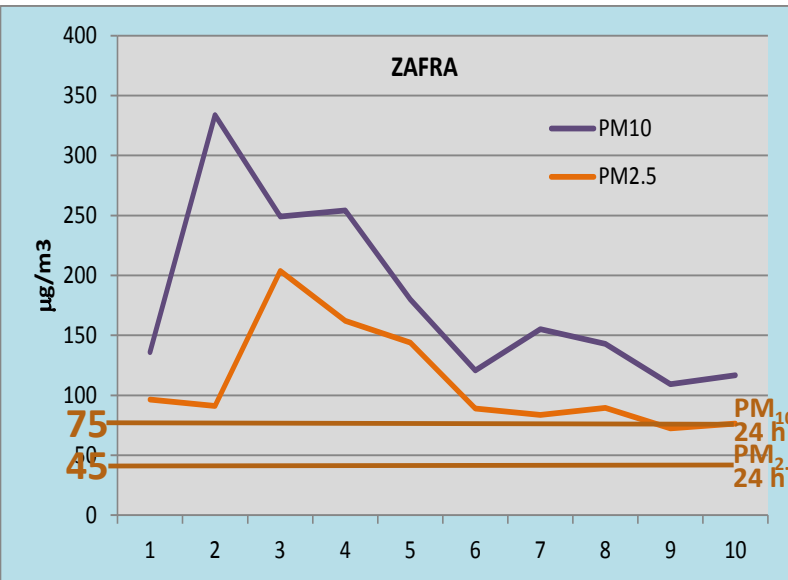


# Monitoreo en Córdoba, Ver.



# Monitoreo en Zacatepec, Mor.

| FECHA     | $\text{PM}_{2.5}$<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|-----------|---------------------------------------------------|
| 26-mar-13 | 96.45                                             |
| 28-mar-13 | 91.13                                             |
| 30-mar-13 | 197.07                                            |
| 31-mar-13 | 161.90                                            |
| 1-abr-13  | 143.78                                            |
| 2-abr-13  | 88.91                                             |
| 3-abr-13  | 83.47                                             |
| 4-abr-13  | 89.38                                             |
| 5-abr-13  | 72.24                                             |
| 6-abr-13  | 79.21                                             |



Fuente: Violeta Múgica Álvarez. Emisiones contaminantes en ingenios y quemas agrícola. Encuentro Nacional de Respuestas al Cambio Climático: Calidad del Aire, Mitigación y Adaptación. Junio 2016

# **ZONA DE VERACRUZ**

## **22 Ingenios Azucareros**

### **Efectos en la salud**



# Zona de análisis - Veracruz

En la zona existen 22 ingenios azucareros que representan al 36 % de la planta azucarera nacional, éstos se abastecen de una superficie industrializable de 233,011.0 hectáreas de caña de azúcar y dan ocupación directa e indirecta a 145,000.0 personas en campo y 22,000.0 en fábrica, lo que hace un total de 167,000.0 empleos. En Veracruz, una población de un millón de personas depende de esta actividad económica.

Fuente: SAPARGA-CONADESUCA. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), disponible en: <http://www.cndsca.gob.mx/mapa/> (consultada el 21 de abril de 2017).

# Zona de Análisis – 22 Ingenios azucareros de Ver.



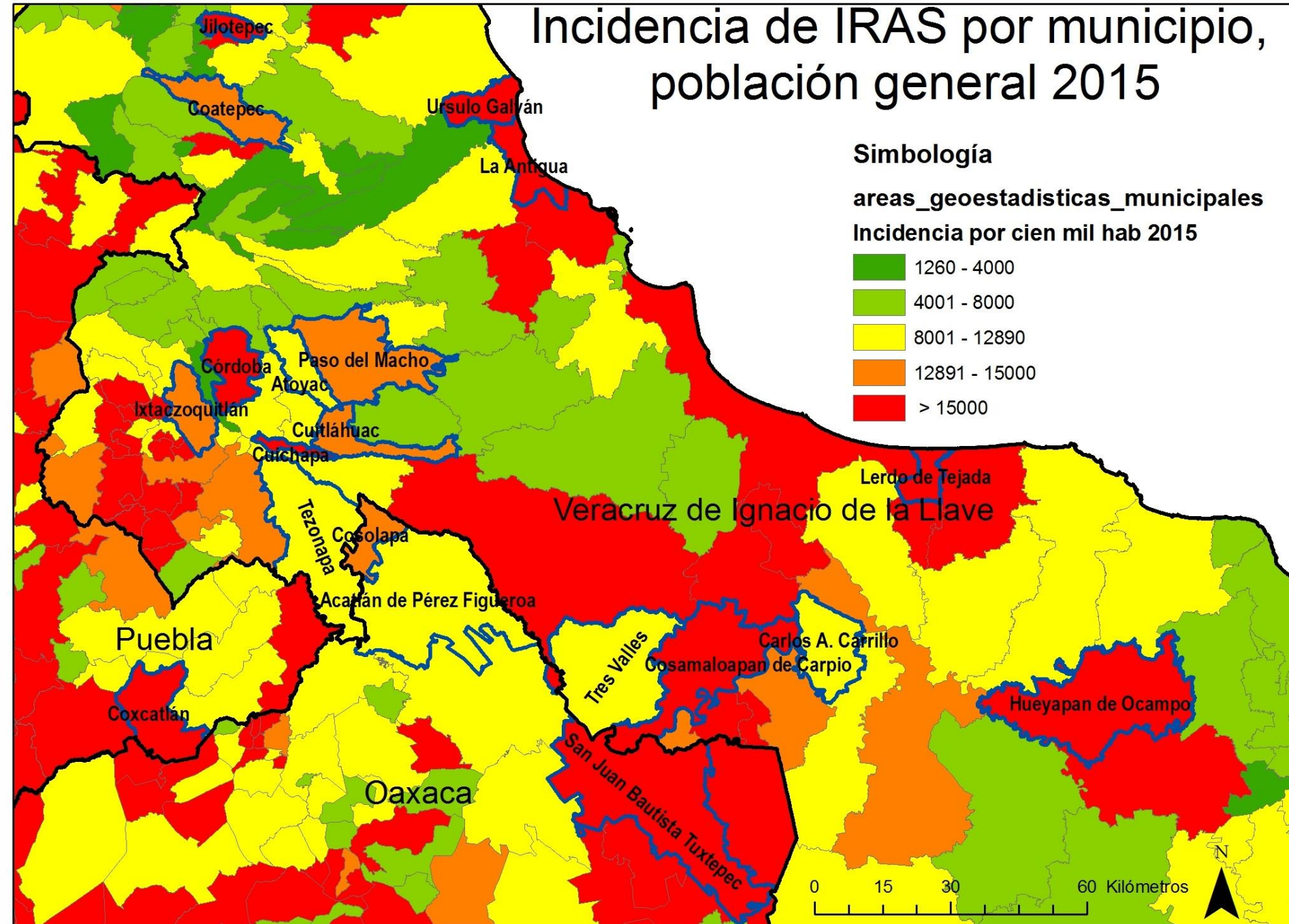
Fuente: SAPARGA-CONADESUCA. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), disponible en: <http://www.cndsca.gob.mx/mapa/> (consultada el 21 de abril de 2017).

# Incidencia de IRAS por municipio, población general 2015

## Simbología

areas\_geoestadisticas\_municipales

Incidencia por cien mil hab 2015

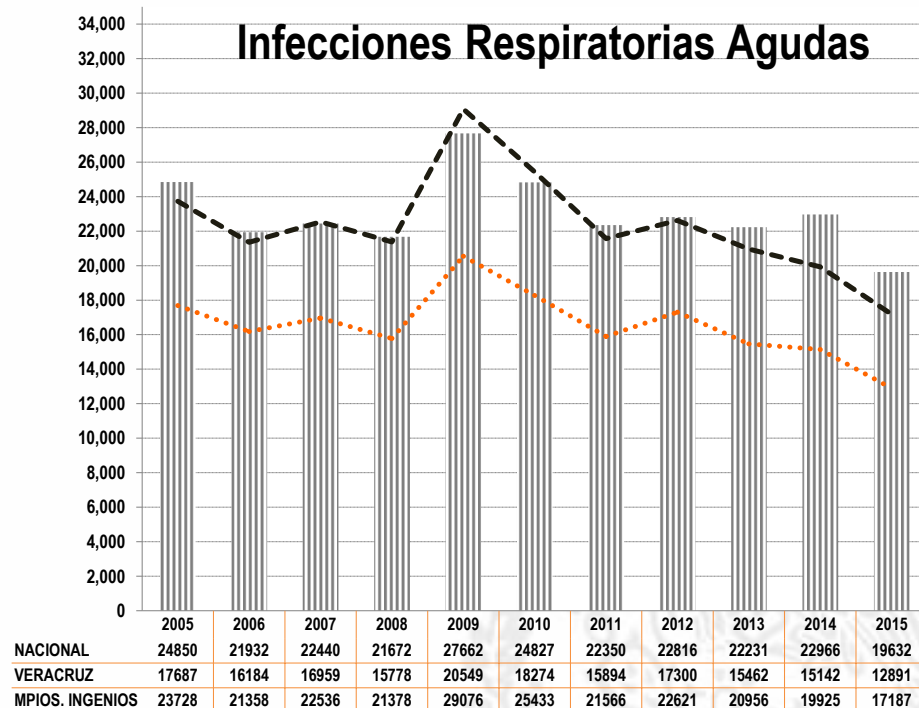


Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA. (Datos de 2015)  
Incidencia por 100 000 habitantes

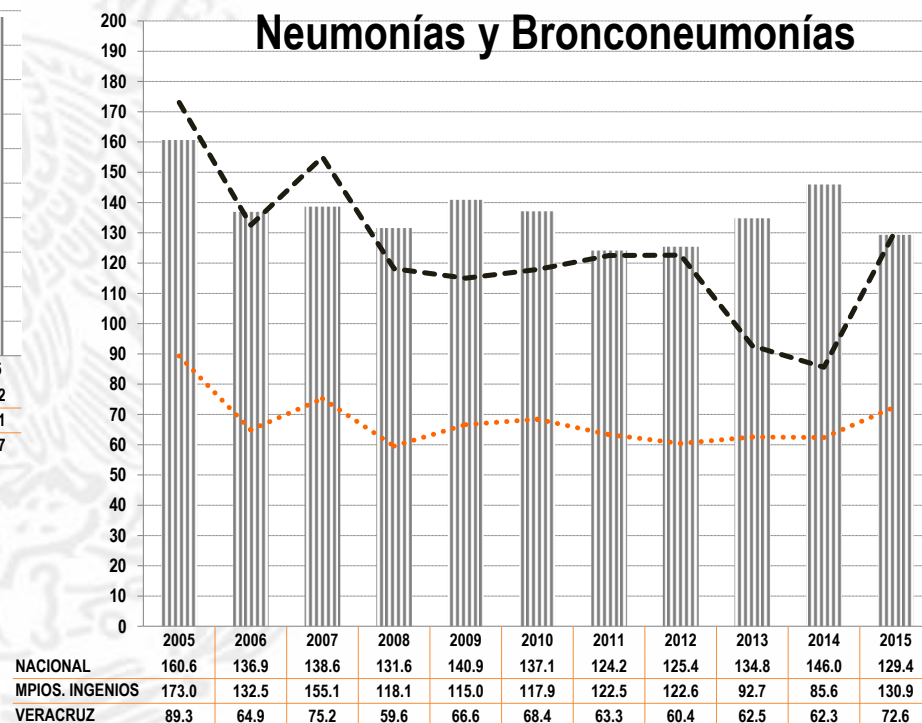
## Distribución de Tasas de Incidencia de Indicadores en Salud (Población General). Municipios con ingenios azucareros en Veracruz y a nivel estatal y nacional. SUIVE/DGEPI (2005–2015\*)

Incidencia (Tasa por 100,000 habitantes)

### Infecciones Respiratorias Agudas



### Neumonías y Bronconeumonías



|||||| NACIONAL

..... VERACRUZ

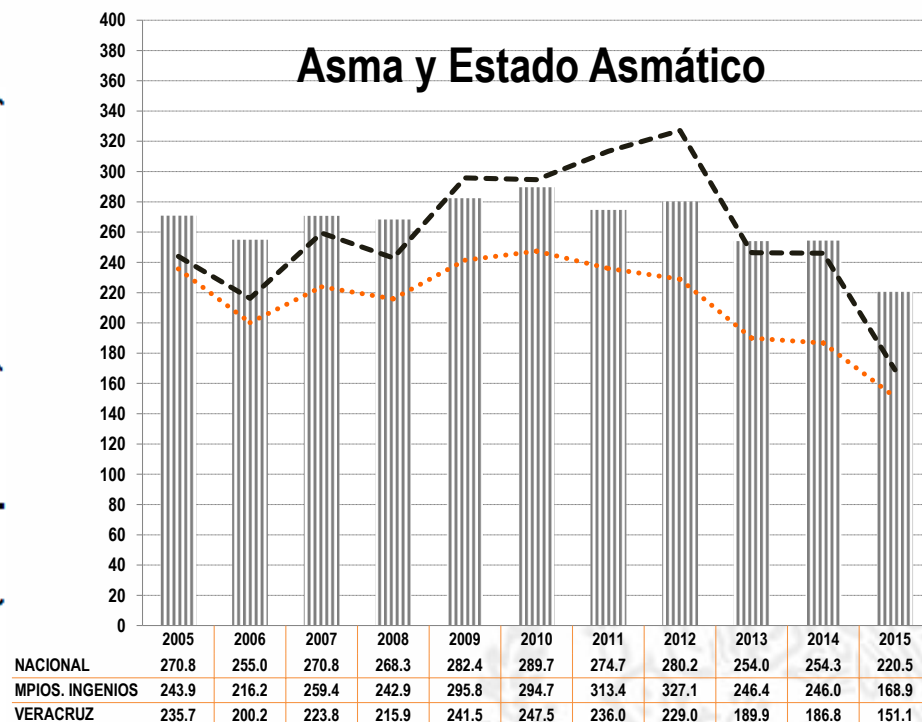
- - - MPIOS. INGENIOS

\* Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

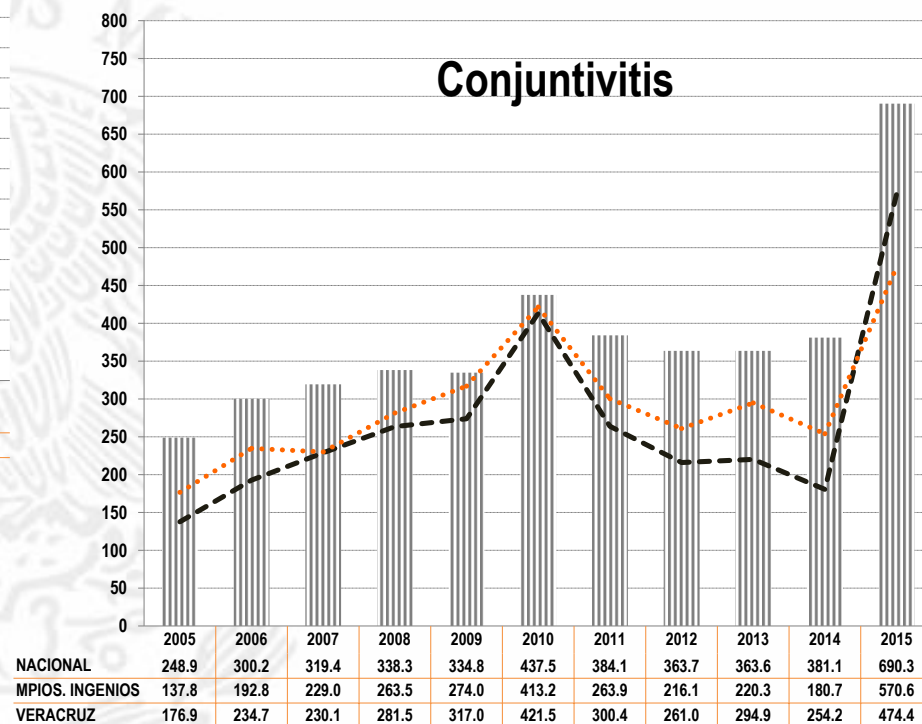
## Distribución de Tasas de Incidencia de Indicadores en Salud (Población General). Municipios con ingenios azucareros en Veracruz y a nivel estatal y nacional. SUIVE/DGEPI (2005–2015\*)

Incidencia (Tasa por 100,000 habitantes)

### Asma y Estado Asmático



### Conjuntivitis



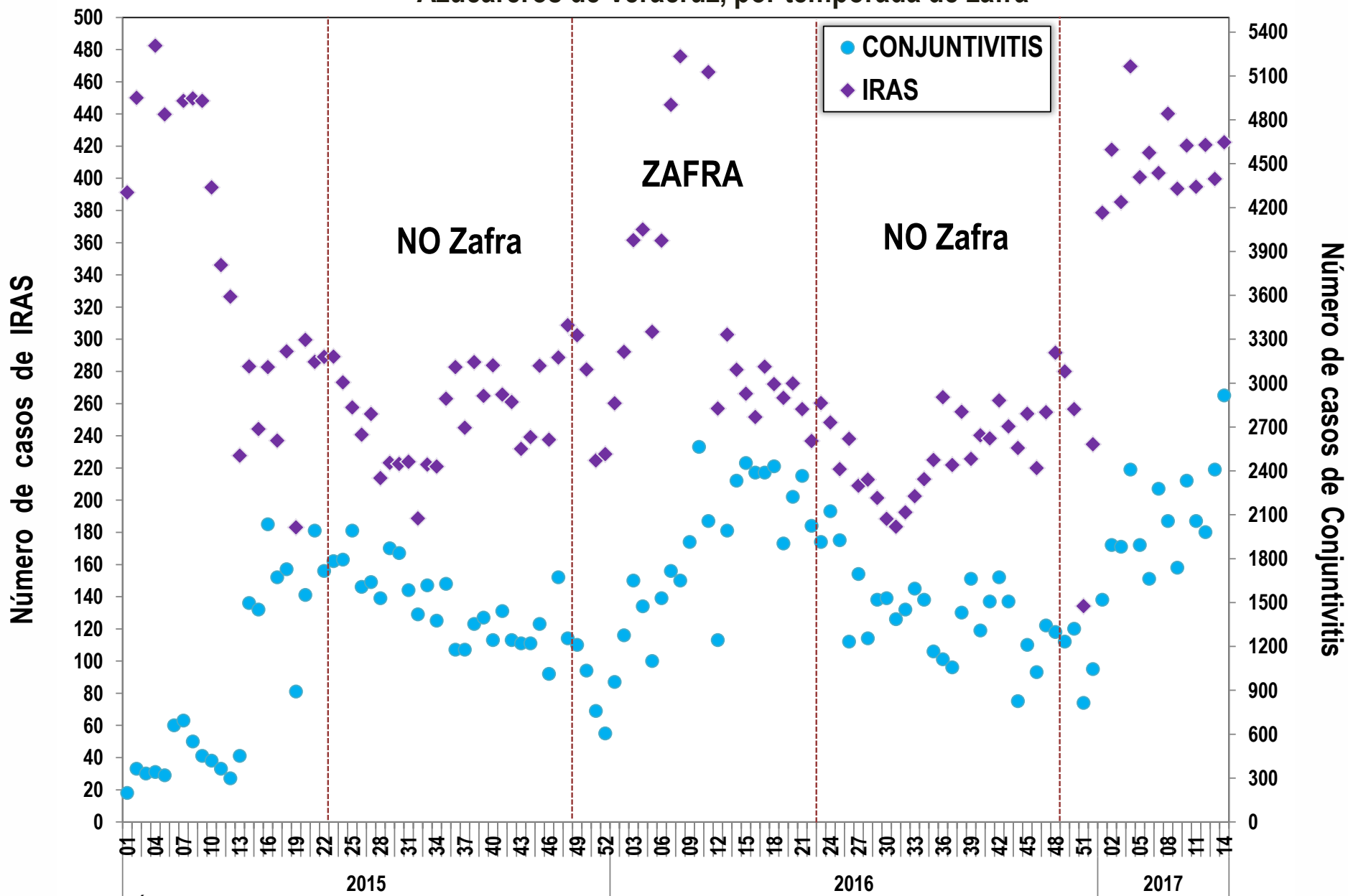
|||||| NACIONAL

..... VERACRUZ

- - - MPIOS. INGENIOS

\* Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

# Número de casos de IRAS y Conjuntivitis por semanas epidemiológicas en Municipios con Ingenios Azucareros de Veracruz, por temporada de zafra\*



\* Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA. (Datos Preliminares, 2017)

# CONCLUSIONES

- Las concentraciones de partículas suspendidas, principalmente de  $PM_{2.5}$  exceden frecuentemente las normas de calidad del aire durante la época de zafra y quema de la caña en las zonas de cañaverales. Situación que representa un importante riesgo a la salud para la población expuesta que reside y trabaja en la zona.
- La concentración de  $PM_{2.5}$  y  $PM_{10}$  aumenta significativamente en la época de zafra.
- Es necesario que el proceso de la caña en México se modifique, considerando el desarrollo tecnológico adecuado a la región tomando en cuenta el aspecto social.
- Se requiere contar/fortalecer el monitoreo de partículas suspendidas  $PM_{2.5}$  para la temporada de zafra.

# Gracias

**M en C. Guadalupe De la Luz González**

---

**Comisión de Evidencia y Manejo de riesgos – COFEPRIS**

[gdelaluz@cofepris.gob.mx](mailto:gdelaluz@cofepris.gob.mx)

Teléfono: +52 (55) 5080 5200 Ext. 1168

<http://www.cofepris.gob.mx>

**Somos COFEPRIS,  
somos ARN**