



**SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE**

REPORTE 2016

**SECRETARIA DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

**DIRECCION DE PLANEACION Y POLITICA AMBIENTAL**

**DR. MARGARITO QUINTERO**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CALIDAD EL AIRE**

**RAUL TOVAR**

## REPORTE 2016

### ANTECEDENTES

El Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA) de Baja California, es operado por la Secretaría de Protección al Ambiente desde el año 2007, antes fue operado por la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés)) a través de la empresa Tracer ES&T.

Las estaciones del SMCA de Baja California se encuentran instalada en las ciudades del Estado, Mexicali, Tijuana, Tecate, Ensenada y Playas de Rosarito, como parte del convenio Frontera 2020 (anteriormente Frontera 2012). Originalmente la red fue instalada para valorar la calidad del aire en la región fronteriza por parte de la USEPAA por sus siglas en ingles), actualmente se encuentra en la etapa final de transición para ser administrada en su totalidad por la Secretaria de Protección al Ambiente del Gobierno del Estado de Baja California. El sistema fue instalado para valorar la calidad del aire en la región fronteriza desde el año 1995 en que se instaló la primera estación.

Las estaciones determinan la presencia de contaminantes en un radio de 2 kilómetros aproximadamente dependiendo de la topografía y vientos predominantes. Este tipo de estaciones se denominan de área.

De acuerdo al tipo de monitoreo, se consideran tres tipos de estaciones:

Estación manual, es aquella en la que solamente se muestrea de manera manual.

Estación Automática, es aquella en la que los monitores, realizan continuamente de manera automática el análisis de la calidad del aire.

Estación Mixta, es aquella estación en la que el monitoreo se realiza de manera manual y automática.

El Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire de Baja California (SMCABC), cuenta con 13 estaciones, las cuales se enlistan en la siguiente tabla, detallando el tipo de estaciones con que se cuenta y en qué municipio están ubicadas.

Estación	Nombre	Tipo	Municipio
SPABC11	Conalep	Manual	Mexicali
SPABC12	UABC	Mixta	Mexicali
SPABC14	COBACH	Mixta	Mexicali
SPABC15	Progreso	Manual	Mexicali
SPABC19	CESPM	Mixta	Mexicali
SPABC22	UPBC	Automática	Mexicali
SPABC01	ITT	Automática	Tijuana
SPABC03	La Mesa	Mixta	Tijuana
SPABC16	COLEF	Manual	Tijuana
SPABC21	Laboratorio	Mixta	Tijuana
SPABC04	Rosarito	Mixta	Rosarito
SPABC20	Ensenada	Mixta	Ensenada
SPABC23	Tecate	Mixta	Tecate

El SMCABC, monitorea los siguientes contaminantes criterio.

- Monóxido de carbono (CO); de acuerdo a la norma oficial Mexicana (NOM-021-SSA1-2014)
- Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>); de acuerdo a la norma oficial Mexicana (NOM-23-SSA1-2014)
- Ozono (O<sub>3</sub>); de acuerdo a la norma oficial Mexicana (NOM-20-SSA1-2014)
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>); de acuerdo a la norma oficial Mexicana (NOM-26-SSA1-2014)
- Partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>); de acuerdo a la norma oficial Mexicana (NOM-25-SSA1-2014)
- También datos meteorológicos como temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento; entre otros

## OBJETIVOS

Un objetivo fundamental es informar a la población de la situación que guarda la calidad del aire en su localidad, para que tomen las medidas correspondientes y de esa manera protejan su salud. A través de la página de internet o de boletines, la página a consultar es: <http://www.spabc.gob.mx/calidad-del-aire/>

Es de suma importancia la generación de datos para poder realizar análisis, tendencias, comparar con las normas, evaluar los resultados de los programas, metas y acciones encaminadas a mejorar la calidad del aire.

## EL SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE A DETALLE

SITIO	O3	NOx	CO	SO2	Met.	PM10 Manual	PM 2.5 Automático	STATUS 2016
<b>MEXICALI</b>								
SPABC11						X		En proceso de reubicación
SPABC12	X	X	X	X	X	X	X	Operando
SPABC14	X	X	X		X	X	X	Operando
SPABC15						X		En proceso de reubicación
SPABC19	X	X	X		X	X	X	Parcialmente
SPABC22	X		X		X			No opero
<b>TIJUANA</b>								
SPABC01	X	X	X		X	X		Parcialmente

SPABC03	X	X	X	X	X	X	X	Operando
SPABC16						X		En proceso de reubicación
SPABC21	X	X	X		X	X	X	Parcialmente
<b>ENSENADA</b>								
SPABC20	X	X	X		X	X	X	No opero
<b>ROSARITO</b>								
SPABC04	X	X	X	X	X	X	X	No opero
<b>TECATE</b>								
SPABC23	X	X	X		X	X	X	No opero

## RESUMEN

Durante el año 2016, se recibieron equipos nuevos los cuales fueron instalados en la estación SPABC03 (La Mesa) en Tijuana y al final del año en la estación SPABC12 (UABC) Mexicali. Así mismo inicia operación el proyecto de partículas  $PM_{2.5}$  en Mexicali apoyados por USEPA y CARB, el cual consiste en la operación de monitoreo de partículas  $PM_{2.5}$  en las estaciones SPABC12 (UABC y SPABC14 (Cobach) en Mexicali, para conocer su gravimetría y por otro lado su composición química. Se recibió equipo de cómputo nuevo para el manejo y envío de datos así como la instalación de software de nueva generación para extracción, envío, validación y manejo de datos, tanto en las estaciones activas como en los servidores de la SPA en el Laboratorio de Calidad del Aire en Tijuana.

Se realizaron 370 muestreos manuales de partículas  $PM_{10}$  en las diferentes estaciones.

Se realizaron 6 mantenimientos y calibraciones a las estaciones con estándares y gases de calibración certificados, dando cumplimiento a las acciones establecidas en el Programa Operativo Anual 2016.

De igual manera y como parte de las acciones establecidas den el POA 2016, se validamos 12 meses de datos de las estaciones y se analizaron 328 filtros de muestreos de partículas  $PM_{10}$ .

## CUMPLIMIENTO DE METAS DEL POA 2016

**Acción 2.1** Asegurar la generación de datos de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire para conocer el grado de contaminación en el ambiente y los impactos a la salud a través de dar 6 mantenimientos y calibraciones programadas a las estaciones:

Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
SPABC21		SPABC19		SPABC03		SPABC12		SPABC01 SPABC15		SPABC14

**Acción 2.2** Verificar la calidad de los datos generados de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire, mediante validación de los mismos de manera mensual. Se validaron un total de 12 meses de datos generados de las estaciones de monitoreo de calidad del aire del Estado.

**Acción 2.3** Asegurar los muestreos de partículas PM10 en las estaciones de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire. Se realizaron 370 muestreos de un objetivo de 427, logrando un 87% de la meta planteada.

Rehabilitar las estaciones de monitoreo de la calidad del aire: Se remodeló la estación SPABC14 (Cobach) en Mexicali. Se instaló un sistema de absorción acústico en estación SPABC03 (La Mesa) en Tijuana. Se impermeabilizaron y pintaron exteriormente las 11 estaciones.

## MONITOREO

En las estaciones se cuenta con instrumentos que analizan la calidad del aire y determinan la presencia de contaminantes criterio. Durante el 2016, se mantuvieron en operación los siguientes analizadores por estación:

Estación	Contaminante					
	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub> Automático	PM <sub>10</sub> Manual
<b>Mexicali</b>						
SPABC11	NA	NA	NA	NA	NA	NO
SPABC12	NO	NO	NO	NO	NO	SI
SPABC14	SI	SI	SI	NA	SI	SI
SPABC15	NA	NA	NA	NA	NA	SI
SPABC19	NO	NO	NO	NA	NO	SI
<b>Zona Costa</b>						
<b>Tijuana</b>						
SPABC01	NO	NO	NO	NO	NO	SI
SPABC03	SI	SI	SI	SI	SI	SI
SPABC16	NA	NA	NA	NA	NA	NO
SPABC21	SI	SI	NO	NA	SI	SI

NOTA: Las estaciones SPABC22 en Mexicali, SPABC04 en Rosarito, SPABC20 en Ensenada y SPABC23 en Tecate no operaron por falta de refacciones y equipos obsoletos.

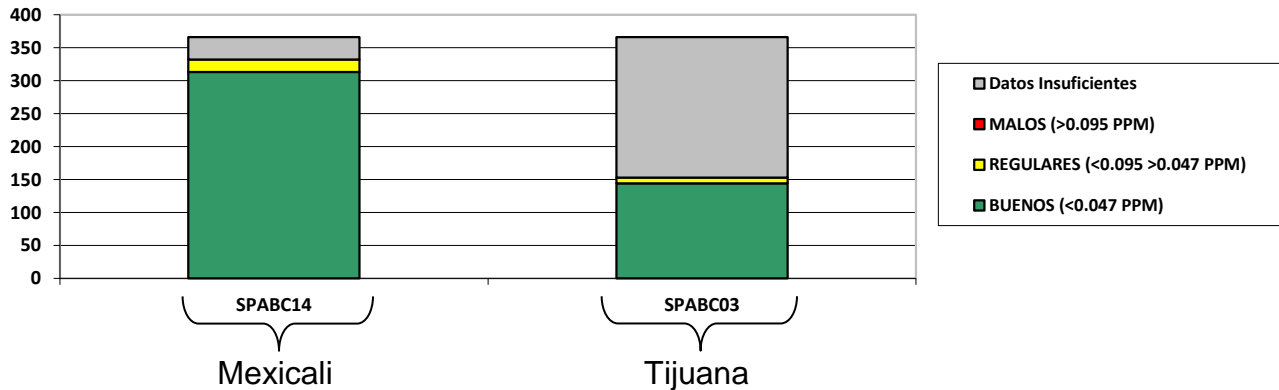
## RESULTADOS

### DATOS OBTENIDOS DE LAS ESTACIONES AUTOMATICAS

Se presenta la comparación de los datos generados por estación por medio del indicador denominado “Número de días con calidad del aire buena, regular o mala”, el cual no solo muestra la cantidad de días en que se excedió el límite máximo permitido establecido por la norma, sino que también expresa la falta de datos. Después de esta comparación se representan el análisis de los datos de acuerdo a la NOM correspondiente

Como resultado de la falta de refacciones para el funcionamiento de los analizadores de las estaciones de monitoreo, la generación y validación de datos durante el 2016 se vio afectada dando como consecuencia de la obtención de menos del 75% de datos en el año para algunos de los contaminantes.

## OZONO DURANTE 2016



NOTAS: No se registraron días con valores sobre el límite establecido por la norma. Los analizadores de las estaciones SPABC19 y SPABC21 presentaron fallas y no se pudieron recuperar datos.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-020-SSA1-2014), establece lo siguiente:

Límite máximo permisible en promedio de una hora 0.95 PPM

Límite máximo permisible en promedio móvil de ocho horas 0.070 PPM

En la estación SPABC14 (Cobach) en Mexicali se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de una hora 0.077 PPM

Valor máximo en promedio de ocho horas 0.061 PPM

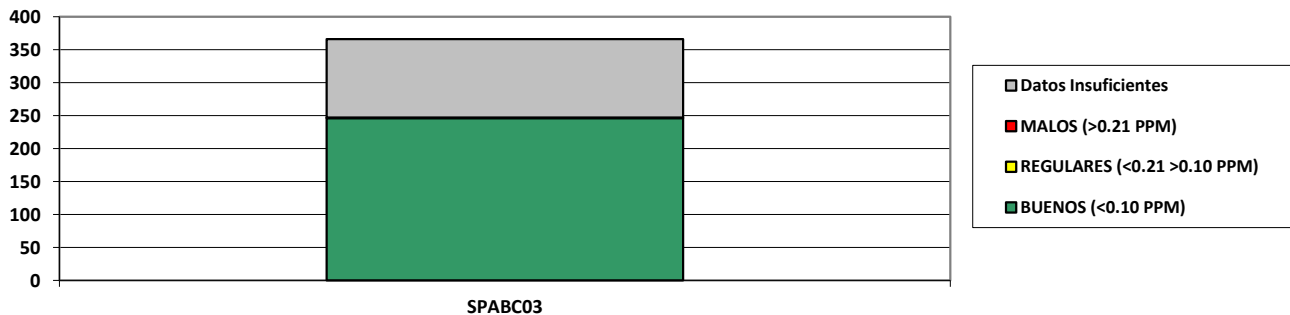
En la estación SPABC03 (La Mesa) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de una hora 0.179 PPM

Valor máximo en promedio de ocho horas 0.045 PPM

Dando cumplimiento a la Norma.

## DIOXIDO DE NITROGENO DURANTE 2016



NOTAS: Solamente la estación SPABC03 en Tijuana registró datos de dióxido de nitrógeno durante el 2016

La Norma Oficial Mexicana (NOM-023-SSA1-1993), establece lo siguiente:

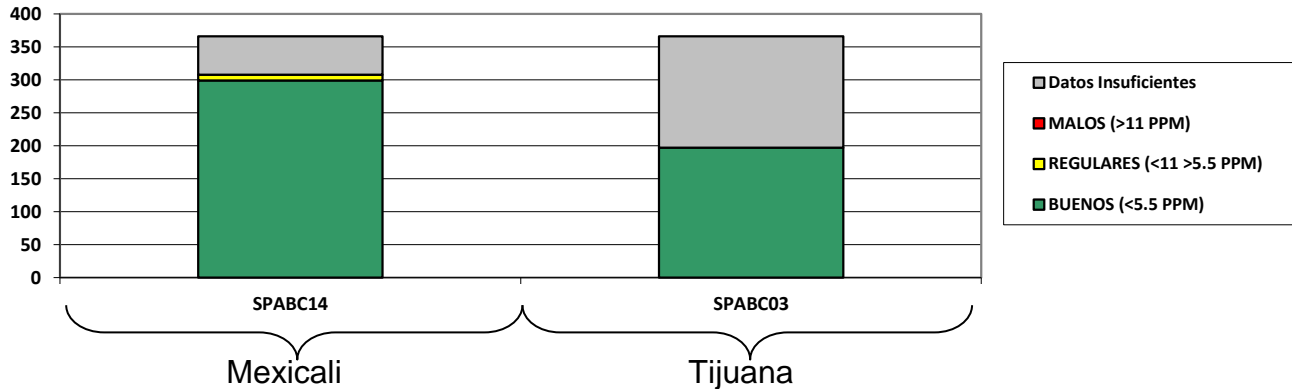
Límite máximo permisible en promedio de una hora 0.21 PPM

En la estación SPABC03 (La Mesa) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de una hora 0.16 PPM

Dando cumplimiento a la Norma.

## MONOXIDO DE CARBONO DURANTE 2016



NOTAS: Ningún día con datos sobre el límite máximo establecido por la norma. Los analizadores de las estaciones SPABC19 y SPABC21 presentaron fallas y no se pudieron recuperar datos.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-021-SSA1-1993), establece lo siguiente:

Límite máximo permisible en promedio móvil de ocho horas 11 PPM

En la estación SPABC14 (Cobach) en Mexicali se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de ocho horas 6.4 PPM

En la estación SPABC03 (La Mesa) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de ocho horas 4.2 PPM

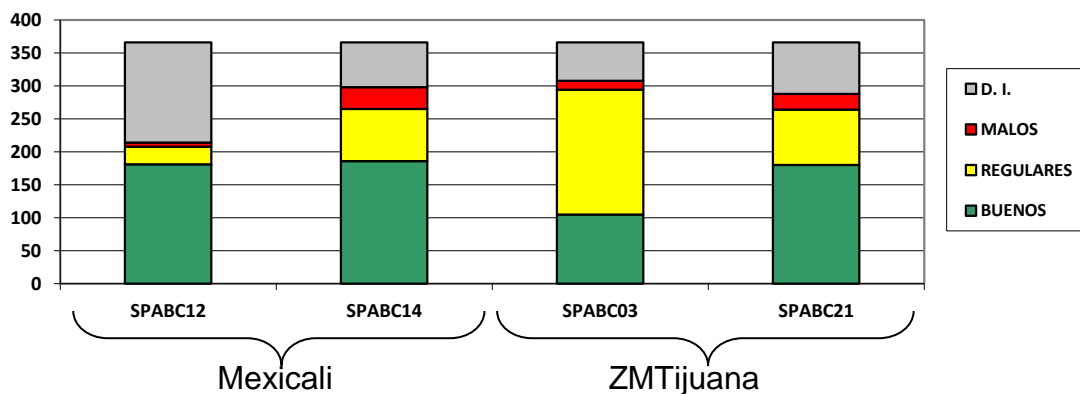
Dando cumplimiento a la Norma.

## DIOXIDO DE AZUFRE DURANTE 2016

NOTAS: No se generaron datos de dióxido de azufre durante el año 2016.

## PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

### MONITOREO AUTOMATICO PM<sub>2.5</sub> DURANTE 2016



Días buenos regulares y malos para partículas PM<sub>2.5</sub> días buenos <22.5 µg/m<sup>3</sup>, días regulares entre 45 y 22.5 µg/m<sup>3</sup> y días malos, >45 µg/m<sup>3</sup>. (estos últimos son los que superan la norma)

NOTAS: Días que sobrepasaron la norma 6 días en la estación SPABC12 y 33 días en estación SPABC14 en Mexicali. En Tijuana la 14 días en estación SPABC03 y 24 días en estación SPABC21 Las Estaciones SPABC04 (Rosarito), SPABC20 (Ensenada), SPABC23 (Tecate) y SPABC19 (CESPM) en Mexicali no generaron datos de partículas PM<sub>2.5</sub> durante el 2016.

Se incluye el análisis comparativo con la NOM los datos de las estaciones SPABC14 en Mexicali y SPABC03 y SPABC21 en Tijuana dado que cumplen con la cantidad de datos suficientes (75%) como mínimo.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-025-SSA1-2014), establece lo siguiente para partículas de PM<sub>2.5</sub>:

Límite máximo permisible en promedio de 24 horas 45 µg/m<sup>3</sup>

Límite máximo permisible en promedio anual de 12 µg/m<sup>3</sup>

En la estación SPABC14 (Cobach) en Mexicali se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **100** µg/m<sup>3</sup>

Valor en promedio anual de **24** µg/m<sup>3</sup>

En la estación SPABC03 (La Mesa) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **66** µg/m<sup>3</sup>

Valor en promedio anual de **27** µg/m<sup>3</sup>

En la estación SPABC21 (Laboratorio) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **131** µg/m<sup>3</sup>

Valor en promedio anual de **24** µg/m<sup>3</sup>

Sobrepasando los límites máximo establecidos por la Norma, tanto en Mexicali como en Tijuana. Es importante recordar el origen de estas partículas, ya que se originan de motores a diesel, quema incompleta de madera o basura y por la resuspensión del tránsito vehicular.

## MUESTREOS MANUALES

Durante el 2016 se realizaron muestreos en las estaciones SPABC12, SPABC14, SPABC15 y SPABC19 en Mexicali, y en las estaciones SPABC01, SPABC03 y SPABC21 en Tijuana. Los muestreos se realizan cada seis días de acuerdo al calendario establecido por la EPA Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (USEPA) Los filtros que se utilizan para los muestreos son recibidos pre-pesados por parte de laboratorio del California Air Resources Board (CARB) en Sacramento California, una vez realizado el muestreo, se envían de regreso para su análisis. Se realizaron un total de 61 muestreos por estación durante 2016.

Los datos que se generan de la red, una vez validados, se capturan en la base de datos del sistema AQS de la EPA en donde se encuentran a disposición de quien desee utilizarlos para realizar investigación, graficas, tendencias, comparaciones y publicaciones de calidad del aire.

La Norma Oficial NOM-025-SSA1-2014 establece criterios para poder dar cumplimiento al porcentaje de datos suficientes y establece los límites máximos permitidos.

Tabla 1. Criterios para la suficiencia de datos. Se divide el año en trimestres y se debe tener por lo menos 3 trimestres con datos válidos para que el año se pueda considerar con suficiencia de datos. Para que el trimestre sea completo debe contar por con lo menos dos meses de datos suficientes. Un mes es completo si tiene al menos el 75 de muestreos válidos.

Muestreos realizados por trimestre Mexicali:

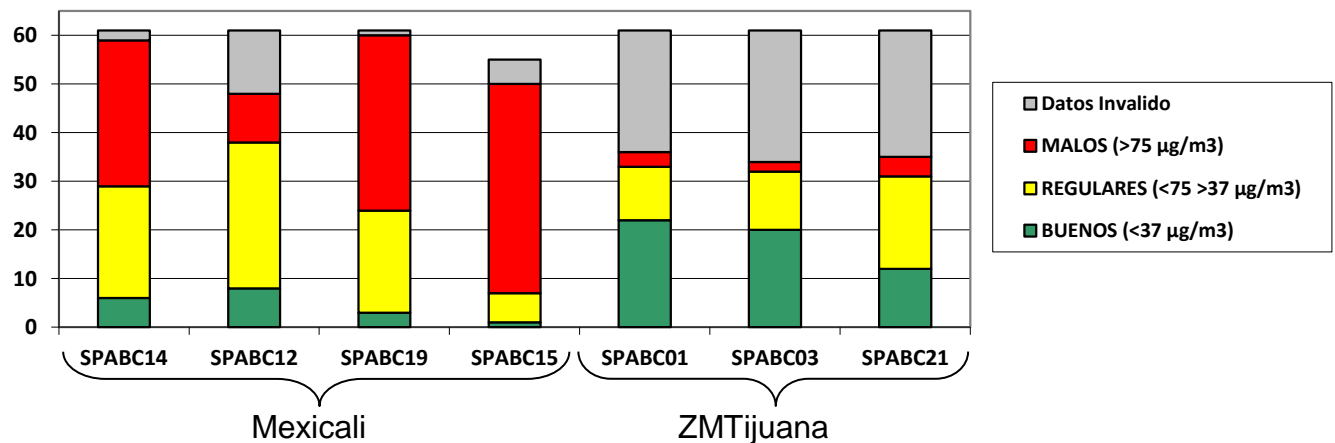
TRIMESTRE	1	2	3	4	Trimestres validos	Año valido
SPABC12 (UABC)	4	14	15	15	3	Si
SPABC14 (COBACH)	14	14	15	14	4	Si
SPABC15 (PROGRESO)	14	15	14	11	3	Si
SPABC19 (CESPM)	14	15	14	15	4	Si



Muestreos realizados por trimestre Zona Costa:

TRIMESTRE	1	2	3	4	Trimestres validos	Año valido
SPABC01 (ITT)	14	11	10	0	3	Si
SPABC03 (LA MESA)	10	12	12	0	2	No
SPABC21 (LABORATORIO)	11	11	13	0	3	Si

### MUESTREOS MANUALES PM<sub>10</sub> DURANTE 2016



La Norma Oficial Mexicana (NOM-025-SSA1-2014), establece lo siguiente para partículas de PM<sub>10</sub>:

Límite máximo permisible en promedio de 24 horas **75 µg/m<sup>3</sup>**

Límite máximo permisible en promedio anual de **40 µg/m<sup>3</sup>**

En la estación SPABC12 (UABC) en Mexicali se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **164 µg/m<sup>3</sup>**

Valor en promedio anual de **60 µg/m<sup>3</sup>**

En la estación SPABC14 (Cobach) en Mexicali se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **189 µg/m<sup>3</sup>**

Valor en promedio anual de **86 µg/m<sup>3</sup>**

En la estación SPABC15 (Progreso) en Mexicali se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **341 µg/m<sup>3</sup>**

Valor en promedio anual de **147 µg/m<sup>3</sup>**

En la estación SPABC19 (CESPM) en Mexicali se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **280 µg/m<sup>3</sup>**

Valor en promedio anual de **108 µg/m<sup>3</sup>**

En la estación SPABC01 (ITT) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **132 µg/m<sup>3</sup>**

Valor en promedio anual de **39 µg/m<sup>3</sup>**

En la estación SPABC03 (La Mesa) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **83 µg/m<sup>3</sup>**

Valor en promedio anual de **38 µg/m<sup>3</sup>**

En la estación SPABC21 (Laboratorio) en Tijuana se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor máximo en promedio de 24 horas **106 µg/m<sup>3</sup>**

Valor en promedio anual de **49 µg/m<sup>3</sup>**

Como se pudo observar se sobrepasan los límites máximo establecidos por la Norma, tanto en Mexicali como en Tijuana. Es importante recordar el origen de estas partículas, ya que se originan de combustión parcial a cielo abierto, o de algunos procesos industriales, o en caso de Mexicali de tolvaneras por el tipo de suelo.

## **CONCLUSIONES**

Derivado de la falta de refacciones para la completa operación de las estaciones en el año 2015, los datos validados son muy bajos registrados en el sistema de monitoreo de calidad del aire en Baja California.

Actualmente se está en espera de equipos y refacciones correspondientes a los recursos gestionados ante SEMARNAT durante el 2015, para la consolidación de la red de monitoreo, así como de recurso del Estado que permitan mejorar la generación de datos durante el 2016.

## **RECOMENDACIONES**

Para dar cumplimiento a la NOM-156-SEMARNAT-2012, a la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, el Programa Operativo Anual 2016 y cualquier otro objetivo o meta que se plantee, es imperativo contar con un presupuesto anual suficiente para la operación del sistema de Calidad del Aire de Baja California, tanto para los salarios del personal como para la adquisición de refacciones y consumibles. Es de suma importancia contar con el personal capacitado y con experiencia, así como continuar con los cursos de actualización de los mismos. Es importante contar con un almacén de refacciones y consumibles suficientes para realizar los mantenimientos preventivos y evitar la pérdida de datos, así como el reemplazo programado de equipos obsoletos. Actualmente para la operación óptima de la red incluyendo los salarios del equipo de trabajo, refacciones, consumibles e imprevistos, se requiere de 3 millones de pesos al año. Un presupuesto menor puede hacer deficiente la generación de datos de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire.

ATTE.

Raúl Tovar

Jefe Departamento de Calidad del Aire