
Programa Estatal de Monitoreo Municipal
Estudio en Los Ramones, Nuevo León

El Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) tiene como objetivo evaluar la calidad del aire, monitoreando las concentraciones de contaminantes atmosféricos a las que se encuentra expuesta la población del área metropolitana y, bajo condiciones adversas, advertirle sobre los episodios de altos índices de contaminación atmosférica.

El SIMA es una fuente de información de las condiciones atmosféricas en el Estado. Por esta razón, el Programa Estatal de Monitoreo Municipal tiene como objetivo conocer la calidad del aire de las diferentes zonas de la entidad, así como dar seguimiento a las quejas presentadas asociadas a la contaminación atmosférica. La Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental (UMMA) evaluó la calidad del aire en la Plaza Principal del municipio de Los Ramones, Nuevo León.

Tabla 1. Ubicación y periodo de monitoreo de la UMMA en Los Ramones, N. L.

Ubicación / Coordenadas geográficas	Periodo
Plaza Principal 25° 41' 46.6" N 99° 37' 26.1" W 214 MSNM*	11 al 28 de agosto de 2009

MSNM: Metros sobre el nivel del mar.



Fig. 1. Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental en Los Ramones, N.L.

Durante el análisis realizado se monitorearon los siguientes parámetros:

Tabla 2. Parámetros monitoreados durante el periodo de estudio.

Contaminantes	Parámetros Meteorológicos
Partículas Menores a 10 Micras	Dirección y velocidad de viento
Partículas Menores a 2.5 Micras	Temperatura
Óxidos de Nitrógeno	Radiación solar
Ozono	Presión atmosférica
Bióxido de Azufre	Precipitación pluvial
Monóxido de Carbono	Humedad relativa

✓ Resultados del monitoreo

Los niveles de contaminación existentes en cierto periodo de tiempo son reportados de acuerdo al Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA), el cual es un valor representativo de los niveles de contaminación atmosférica y sus efectos en la salud de la población.

Cuando el IMECA tiene un valor de 100 significa que el contaminante se encuentra en una concentración igual a la norma de calidad del aire. Dicho índice varía en proporción lineal a la norma, por lo que se pueden comparar en la misma escala todos los contaminantes analizados. Cuando el IMECA posee un valor mayor a 100, se establece que el contaminante se encuentra en una concentración proporcionalmente mayor a la norma, ocasionando efectos negativos en la salud de la comunidad. Para esto, se toman en cuenta los criterios de calidad del aire, las características del contaminante, así como las fuentes de emisión y sus efectos principales.

Tabla 3. Límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas

Contaminante	Tipo de promedio (horas)	Concentración (ppm)
Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀)	24	120*
Partículas menores a 2.5 micras (PM _{2.5})	24	65*
Monóxido de carbono (CO)	8	11
Bióxido de azufre (SO ₂)	24	0.13
Bióxido de nitrógeno (NO ₂)	1	0.21
Ozono (O ₃)	1	0.11

* Concentración medida en µg/m³ - ppm: partes por millón.

A continuación se presenta una breve descripción del comportamiento de cada uno de los contaminantes atmosféricos analizados por la Unidad Móvil y su respectiva comparación con las estaciones fijas de monitoreo ubicadas en el Área Metropolitana de Monterrey.

Para cada una de las gráficas que se anexan, se muestra una línea horizontal roja, la cual representa la norma de calidad del aire, mientras que la línea negra corresponde a los datos del monitoreo realizado en este municipio por la Unidad Móvil de Monitoreo Ambiental (UMMA).

✓ Monóxido de carbono (CO)

El comportamiento de este contaminante en este sitio de monitoreo es similar al registrado por la estación Sureste - La Pastora; así mismo, los valores reportados por la Unidad Móvil son ligeramente superiores a los presentados en las estaciones Suroeste - Santa Catarina, Noroeste - San Bernabé y Noreste San Nicolás. Los días 24, 26 y 28 de agosto se reportó el valor máximo equivalente a 8 puntos IMECA

Resultado: Satisfactorio

✓ Bióxido de nitrógeno (NO₂)

Los valores de bióxido de nitrógeno registrados por la Unidad Móvil presentan un comportamiento similar al de la estación fija Sureste - La Pastora, ambas presentando los índices más bajos del periodo de monitoreo. Durante cerca del 99% de dicho periodo, los valores de NO₂ se mantuvieron por debajo de los 3 puntos IMECA, incluso en episodios se registró una mínima concentración de este contaminante, la cual al realizar la conversión correspondiente a puntos IMECA, el resultado fue un poco superior a cero. El índice de contaminación máximo fue de 4 puntos IMECA, reportándose el día 28 de agosto.

Resultado: Satisfactorio

✓ **Bióxido de azufre (SO₂)**

Durante el tiempo que duró el monitoreo en Los Ramones, los índices de SO₂ se mantuvieron de forma relativamente constante entre 2 y 3 puntos IMECA, presentando una tendencia similar a lo reportado por la estación Centro - Obispedo. En el periodo correspondiente del 12 al 17 de agosto, la Unidad Móvil registró el valor máximo de 3 puntos IMECA.

Resultado: Satisfactorio

✓ **Ozono (O₃)**

La Unidad Móvil registró picos con un patrón muy similar al de las estaciones fijas del SIMA, presentando durante dichos picos las concentraciones más bajas de ozono en comparativa con el resto de las estaciones. Los niveles de contaminación se mantuvieron por debajo de los 50 puntos IMECA presentando el índice máximo, el día 27 de agosto, equivalente a 44 puntos IMECA.

Resultado: Satisfactorio

✓ **Partículas menores a 10 micras (PM₁₀)**

Como se puede apreciar en el gráfico, durante la mayor parte del monitoreo, los índices de contaminación por partículas menores a 10 micras reportados por la Unidad Móvil son inferiores en comparación con los resultados de las estaciones fijas del SIMA. Los valores de este contaminante se mantuvieron por debajo del límite establecido por la normatividad aplicable, sin embargo, se pueden observar episodios en los cuales las concentraciones se elevan de manera significativa, presentándose los días 23 y 24 de agosto el episodio más representativo, el cual puede atribuirse a un cambio en la dirección de los vientos, siendo del movimiento de éstos de Este a Noroeste. El IMECA máximo se reportó el 23 de agosto equivalente a 89 puntos.

Resultado: Satisfactorio

✓ **Partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5})**

En ningún momento del periodo de monitoreo se excedió el límite establecido por la Norma Oficial Mexicana, permaneciendo los valores por debajo de los 60 puntos IMECA. Los valores registrados por la Unidad Móvil muestran un comportamiento similar al resto de las estaciones que conforman la red del SIMA, observándose índices de contaminación superiores a los reportados en la estación fija Sureste - La Pastora. El valor máximo se registró el día 22 de agosto, correspondiente a 53 puntos IMECA.

Resultado: Satisfactorio

Resultados de los datos meteorológicos

✓ **Temperatura, Radiación Solar, Humedad Relativa y Presión Barométrica**

La temperatura en el sitio osciló entre 40.53 °C como máxima el día 20 de agosto y 23.66 °C como mínima, el día 27 de agosto

Los valores de presión barométrica fluctuaron entre 743.6 mm de Hg como valor máximo y 735.8 mm de Hg como mínimo, registrados el 12 y 19 de agosto respectivamente. La humedad relativa osciló entre 8 y 76%. Con respecto al parámetro de radiación solar, se reportó un valor máximo de 0.906 Langley/min como máximo, el día 27 de agosto.

✓ **Dirección del Viento**

De acuerdo al análisis de la rosa de los vientos en Los Ramones, N. L., se determinó que durante el periodo de monitoreo predominaron los vientos provenientes del Oeste - Noroeste.

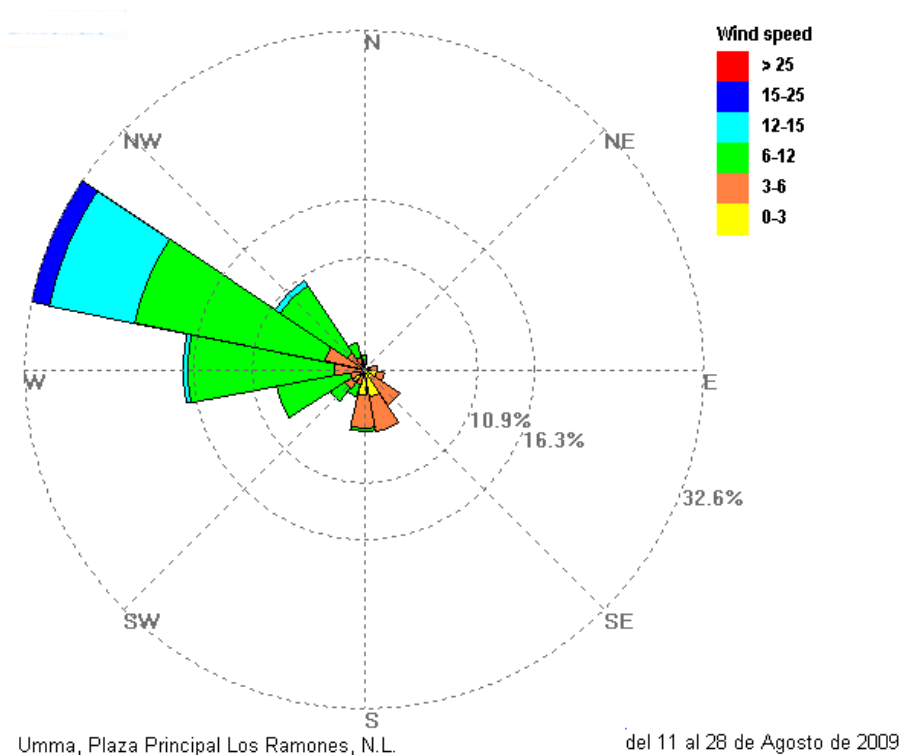


Fig. 2. Análisis de la rosa de vientos durante el Monitoreo Ambiental en Los Ramones.

Conclusiones del Estudio

De acuerdo al monitoreo realizado en Los Ramones, N.L. durante el periodo del 11 al 28 de agosto de 2009, se determina que la calidad del aire es **Satisfactoria**, ya que ningún contaminante excedió el límite máximo permisible establecido en la normatividad aplicable.

Los índices de monóxido de carbono y bióxido de nitrógeno se comportaron de una manera similar a la estación Sureste - La Pastora, siendo los valores del segundo contaminante, inferiores a los del resto de las estaciones fijas del SIMA. Los valores máximos de los contaminantes en comento fueron equivalentes a 8 y 4 puntos IMECA respectivamente.

Los valores de bióxido de azufre permanecieron entre 2 y 3 puntos IMECA, presentando una tendencia similar a la estación Centro - Obispado.

Con respecto al ozono, se reportó el índice máximo equivalente a los 44 puntos IMECA, permaneciendo por debajo del límite establecido por la Norma Oficial Mexicana. Los factores principales que propician la formación de este contaminante son la radiación solar, así como las emisiones del parque vehicular que circula en la región monitoreada.

De manera general, los índices de contaminación por partículas menores a 10 micras son inferiores en comparación con los resultados de las estaciones fijas de la red del SIMA. Se aprecian episodios en los cuales las concentraciones se elevan de manera significativa, atribuyéndose principalmente a un cambio en la dirección de los vientos; es decir, de Este a Noroeste. El IMECA máximo de este contaminante fue de 89 puntos.

En cuanto a las partículas menores a 2.5 micras se refiere, en este sitio de monitoreo se observan índices de contaminación superiores a los reportados en la estación fija Sureste - La Pastora, monitoreando el valor máximo equivalente a 53 puntos IMECA.

De acuerdo a la rosa de vientos obtenida durante el periodo de monitoreo, se observó que los vientos dominantes provenían del Oeste - Noroeste, por lo que las fuentes emisoras de estos contaminantes se pueden encontrar localizadas en la dirección antes mencionada.

A continuación se presentan los resultados de los puntos IMECA máximos registrados en el sitio de monitoreo.

Tabla 4. Resultados IMECA del monitoreo realizado en Los Ramones, N.L..

Ubicación	Contaminante	Punto IMECA máximo	Resultado
Los Ramones	Monóxido de carbono (CO)	8	Satisfactorio
	Bióxido de nitrógeno (NO ₂)	4	Satisfactorio
	Bióxido de azufre (SO ₂)	3	Satisfactorio
	Ozono (O ₃)	44	Satisfactorio
	Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀)	89	Satisfactorio
	Partículas menores a 2.5 micras (PM _{2.5})	53	Satisfactorio