



# San Joaquin Valley

AIR POLLUTION CONTROL DISTRICT

## Informe de Monitoreo del Aire de la Comunidad de Centro-Sur Fresno *4<sup>to</sup> Trimestre de 2022 (octubre-diciembre)*



## Contenido

I. Antecedentes.....	3
II. Resumen de los Resultados del Trimestre.....	4
III. Estado de la Red de Monitoreo del Aire Comunitario.....	4
IV. Actividades de la Camioneta Móvil de Monitoreo del Aire.....	5
V. Resumen del Análisis de Especiación de PM <sub>2.5</sub> y VOCs .....	7
VI. Anexo de Especies Contaminantes y Análisis Comparativo .....	11

## I. Antecedentes

El Proyecto de Ley de la Asamblea (AB) 617, promulgado como ley en julio de 2017, ha resultado en un esfuerzo estatal para reducir la contaminación del aire y mejorar la salud pública en las comunidades que experimentan cargas desproporcionadas por la exposición a los contaminantes del aire en todo el estado a través de nuevas acciones enfocadas e impulsadas por la comunidad. AB 617 proporciona mecanismos y recursos para implementar redes de monitoreo de la calidad del aire específicas de la comunidad, desarrollar e implementar programas de reducción de emisiones; mejorar la disponibilidad de datos y otra información técnica; e invertir fondos sustanciales en la comunidad a través de medidas voluntarias de financiación de incentivos. Centro-Sur Fresno, una comunidad densamente poblada dentro de la Ciudad de Fresno, fue seleccionada como comunidad de primer año por CARB en septiembre de 2018.

El personal del Distrito brindó asistencia a los miembros del Comité Directivo Comunitario (Comité) ayudándoles a desarrollar sus prioridades recomendadas de monitoreo del aire. El Distrito trabajó con los miembros del Comité mientras revisaban y evaluaban una variedad de recursos diferentes, incluidos mapas de fuentes estacionarias, fuentes de área, fuentes móviles, datos de la dirección del viento predominante y ubicaciones de receptores sensibles en relación a las fuentes de contaminación del aire dentro de la comunidad. El Comité adoptó su recomendación oficial en junio de 2019, incluyendo el despliegue de varias plataformas de monitoreo del aire dentro de la comunidad como parte del [Plan de Monitoreo del Aire de la comunidad de Centro-Sur Fresno](#) (CAMP, por sus siglas en inglés).

El Distrito ha invertido una gran cantidad de trabajo en la implementación del CAMP, incluyendo la investigación, el desarrollo, la configuración, el despliegue, la resolución de problemas y el mantenimiento de nuevos equipos de monitoreo de aire de alta precisión y de última generación. Esto también incluye el uso de la camioneta móvil de monitoreo del aire para tomar medidas en una variedad de lugares de interés y para responder a las inquietudes de la comunidad. El Distrito también ha contratado laboratorios analíticos para realizar los análisis necesarios para especificar las muestras de VOCs y PM<sub>2.5</sub> que se toman en la comunidad. Además, el Distrito ha trabajado de cerca con organizaciones para negociar contratos de arrendamiento para autorizar el despliegue del equipo en el sitio, seguido de trabajo logístico, eléctrico y de preparación del sitio para la instalación del equipo de monitoreo del aire.

### **Acceso a los Datos de la Red de Monitoreo del Aire Comunitario de Centro-Sur Fresno**

Además de estos informes trimestrales, el Distrito continúa sus esfuerzos para mejorar la disponibilidad de datos e información de monitoreo del aire para garantizar que la comunidad esté completamente informada sobre los esfuerzos continuos de monitoreo del aire y reciba la información más reciente sobre la calidad del aire. Esto incluye actualizaciones periódicas continuas al Comité y actualizaciones semanales bilingües e información actual sobre la calidad del aire en Centro-Sur Fresno, que están

disponibles en la [página web de Monitoreo del Aire de Centro-Sur Fresno](#). Además, los datos sin procesar por hora de la red de monitoreo del aire de la comunidad de Centro-Sur Fresno también se envían a CARB y ahora están disponibles en el [portal de datos AQView](#) de CARB a nivel estatal.

## II. Resumen de los Resultados del Trimestre

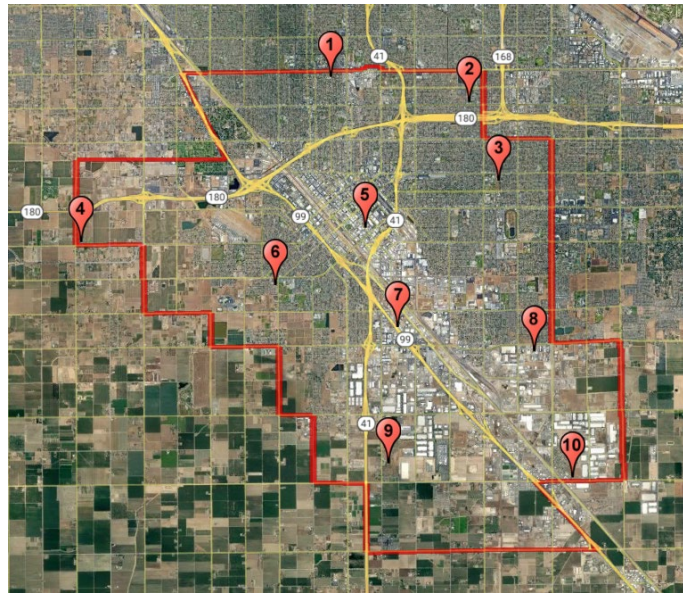
A través de la implementación continua del CAMP de Centro-Sur Fresno durante este período, se observó lo siguiente entre los contaminantes monitoreados:

- Octubre estuvo dominado por patrones de alta presión que causaron una mala dispersión, atrapando los contaminantes en la superficie.
- Noviembre estuvo dominado por patrones alternantes de alta y baja presión. La temporada de restricción de quema de leña residencial comenzó el primer día del mes.
- Los patrones de baja presión fueron dominantes en diciembre. Las condiciones de dispersión mejoraron bajo los patrones de baja presión. Además, diciembre tuvo más días de precipitación que los meses anteriores del trimestre.
- Tanto noviembre como diciembre experimentaron varios días con niveles más altos de nitrato de amonio, lo cual es común en el Valle durante la temporada de invierno bajo condiciones estables, cuando los contaminantes no pueden dispersarse.
- Durante este período, el acetaldehído, metanol, etanol, 2-propanol y acetona fueron los VOC primarios detectados. En general, durante este período de monitoreo, las concentraciones de VOC detectados en las muestras tomadas estuvieron muy por debajo de los límites basados en la salud.
- Consulte el Apéndice para obtener más detalles sobre el análisis, incluyendo Mapas de Calor y Gráficas.

## III. Estado de la Red de Monitoreo del Aire Comunitario

De acuerdo con el diseño de la red de monitoreo del aire recomendado por la comunidad, el Distrito ha implementado completamente el plan de monitoreo del aire de la comunidad para Centro-Sur Fresno. El siguiente mapa y tabla detallan el diseño de la red para el CAMP de la comunidad de Centro-Sur Fresno, así como el estado de implementación de cada sitio de monitoreo de aire especificado.

**Figura 1 Diseño y Estado de la Red de Monitoreo del Aire de la Comunidad de Centro-Sur Fresno**

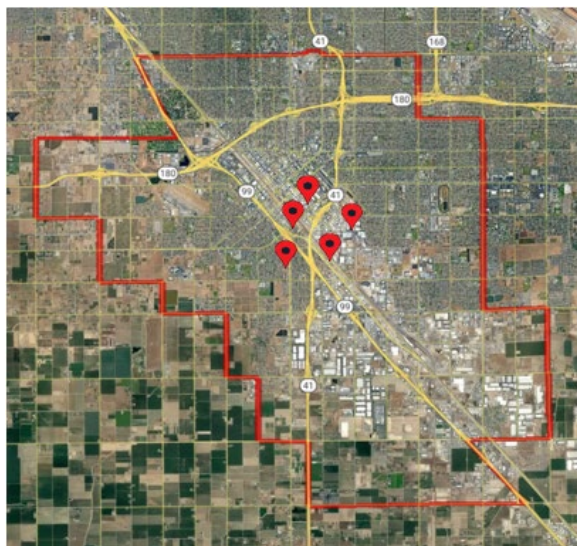


Ubicación	Ubicación del Sitio	Plataforma de Monitoreo	Implementado (Sí/No)
1	Heaton Elementary School	PM <sub>2.5</sub> en Tiempo Actual	Si
2	Yosemite Middle School	PM <sub>2.5</sub> en Tiempo Actual	Si
3	Roosevelt High School	PM <sub>2.5</sub> en Tiempo Actual	Si
4	Madison Elementary School	PM <sub>2.5</sub> en Tiempo Actual	Si
5	Bitwise South Stadium	PM <sub>2.5</sub> en Tiempo Actual	Si
6	Edison High School	Multicontaminante Compacto	Si
7	Fresno-Foundry Park	PM <sub>2.5</sub> en Tiempo Actual	Si
8	Fresno-Drummond	Ozono, NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>	Si
9	West Fresno Middle School	Multicontaminante Compacto	Si
10	Malaga Elementary School	Remolque de Monitoreo de Aire	Si

#### IV. Actividades de la Camioneta Móvil de Monitoreo del Aire

Durante este período trimestral de monitoreo del aire, el Distrito usó la camioneta móvil de monitoreo del aire para medir la calidad del aire en las siguientes ubicaciones:

**Figura 2 Ubicaciones Móviles de Monitoreo del Aire**



La siguiente tabla proporciona un resumen de los datos de calidad del aire recopilados con la camioneta de monitoreo de aire durante este período. Los valores de color verde representan concentraciones de contaminantes que están por debajo del estándar de salud aplicable o el Nivel de Exposición de Referencia (REL, por sus siglas en inglés), mientras que los valores de color naranja representan valores elevados o valores por encima del estándar de salud aplicable o REL. Como referencia, una tabla detallada de todos los datos de monitoreo del aire de la comunidad recopilados con la camioneta móvil de monitoreo del aire está disponible en el [sitio web](#) de monitoreo del aire de la comunidad de Centro-Sur Fresno.

**Tabla 1 Resumen de los Datos Recopilados con la Camioneta Móvil de Monitoreo de Aire**

Contaminante	Valor del Promedio Máximo de 1 hora	Estándar Aplicable
PM <sub>2.5</sub> *	51.0 µg/m <sup>3</sup> *	35 µg/m <sup>3</sup> (promedio de 24 horas)
Ozono*	70.1 ppb*	70 ppb (promedio de 8 horas)
CO	0.4 ppm	35 ppm (promedio de 1 hora)
NO <sub>2</sub>	33.4 ppb	100 ppb (promedio de 1 hora)
SO <sub>2</sub>	5.6 ppb	75 ppb (promedio de 1 hora)
Benceno	0.0 ppb	8 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Agudo) 1 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Crónico)
Tolueno	0.0 ppb	9,818 ppb Nivel de Exposición al Riesgo Agudo 80 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Crónico)
Etilbencina	0.0 ppb	461 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Crónico)

Xileno	0.0 ppb	5,067 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Agudo) 161 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Crónico)
H2S	13.1 ppb	30 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Agudo) 7 ppb (Nivel de Exposición al Riesgo Crónico)

\* Valores máximos de 1 hora no directamente comparables con los estándares promedio de 24 horas y 8 horas para PM<sub>2.5</sub> y ozono, respectivamente

## V. Resumen del Análisis de Especiación de PM<sub>2.5</sub> y VOCs

Para lograr una mejor comprensión de los diversos componentes de las concentraciones generales de PM<sub>2.5</sub> y compuestos orgánicos volátiles (VOCs) en la comunidad de Centro-Sur Fresno, en noviembre de 2019 el Distrito comenzó a operar instrumentos de muestreo de especiación de PM<sub>2.5</sub> y VOCs en el sitio de Fresno-Foundry cerca de la intersección de Jensen Avenue y Highway 99. En el 23 de junio de 2020, los esfuerzos de monitoreo del aire de especiación de VOCs y PM<sub>2.5</sub> se trasladaron al remolque de monitoreo del aire en Malaga Elementary School. En el 11 de marzo de 2022, la especiación de PM<sub>2.5</sub> se trasladó a Edison High School para ayudar a evaluar las posibles fuentes que contribuyen al elevado nivel de PM<sub>2.5</sub> en el área. Las muestras recolectadas se enviaron a un laboratorio externo para su análisis a fin de determinar la contribución de varias especies de PM<sub>2.5</sub>, así como las diversas especies de VOCs en el aire muestreado en la comunidad.

Los detalles sobre los tipos de especies medidos a través de este análisis y las fuentes potenciales se pueden encontrar en el apéndice de este informe.

### **Análisis de Especiación de PM<sub>2.5</sub>**

Las siguientes figuras muestran las concentraciones de especiación de PM<sub>2.5</sub> y la comparación relativa de las diversas especies de PM<sub>2.5</sub> muestreadas en el sitio de monitoreo del aire de Edison High School. Se tomaron muestras durante el período de 3 meses de este informe. Se recopilaron veinte muestras en el sitio de monitoreo de aire de la Edison High School, y se realizó un muestreo especial como parte de un proyecto durante un día, el 17 de noviembre de 2022, en el sitio de *Vitro Architectural Glass* para obtener una mejor comprensión de la composición de PM<sub>2.5</sub> en las áreas circundantes.

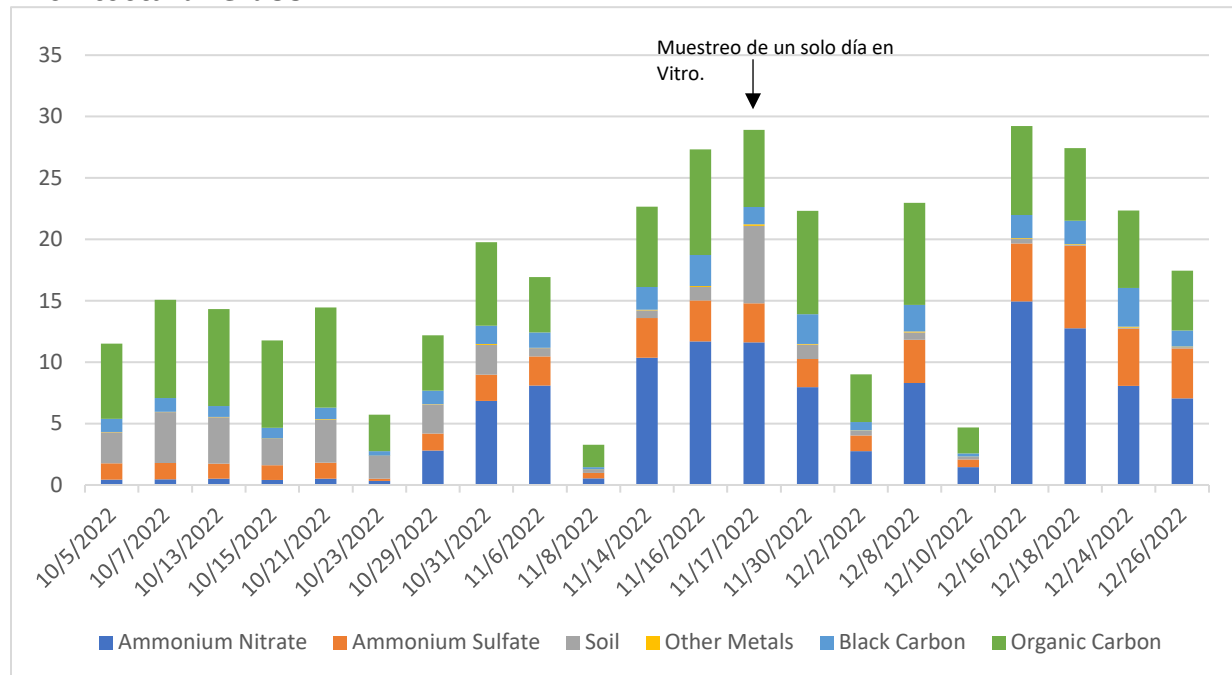
Al comienzo del cuarto trimestre de 2022, las altas temperaturas y las condiciones secas fueron comunes. Durante la mitad del cuarto trimestre, hubo bajas temperaturas y condiciones secas. Al final del cuarto trimestre de 2022, las temperaturas se mantuvieron bajas, pero se observó una mayor precipitación que alivió las condiciones secas previas. Las condiciones secas pueden explicar la gran cantidad de suelo presente en los resultados de especiación de PM<sub>2.5</sub> al comienzo del cuarto trimestre.

Este análisis muestra que, durante este trimestre, las concentraciones más altas de PM<sub>2.5</sub> fueron impulsadas principalmente por nitrato de amonio y carbono orgánico. Las

emisiones de combustión son una fuente de carbono orgánico. Es notable que el carbono orgánico constituye una gran parte de los resultados totales de especiación, lo que puede ser un indicador del impacto de las emisiones de combustión en las mediciones de PM<sub>2.5</sub> en este trimestre. Los niveles más altos de nitrato de amonio en este trimestre son una ocurrencia común durante los meses de invierno en el valle bajo condiciones estables, donde las emisiones de NO<sub>x</sub> de fuentes móviles y otros procesos de combustión de combustibles contribuyen a reacciones químicas para formar este tipo de contaminación de PM<sub>2.5</sub>.

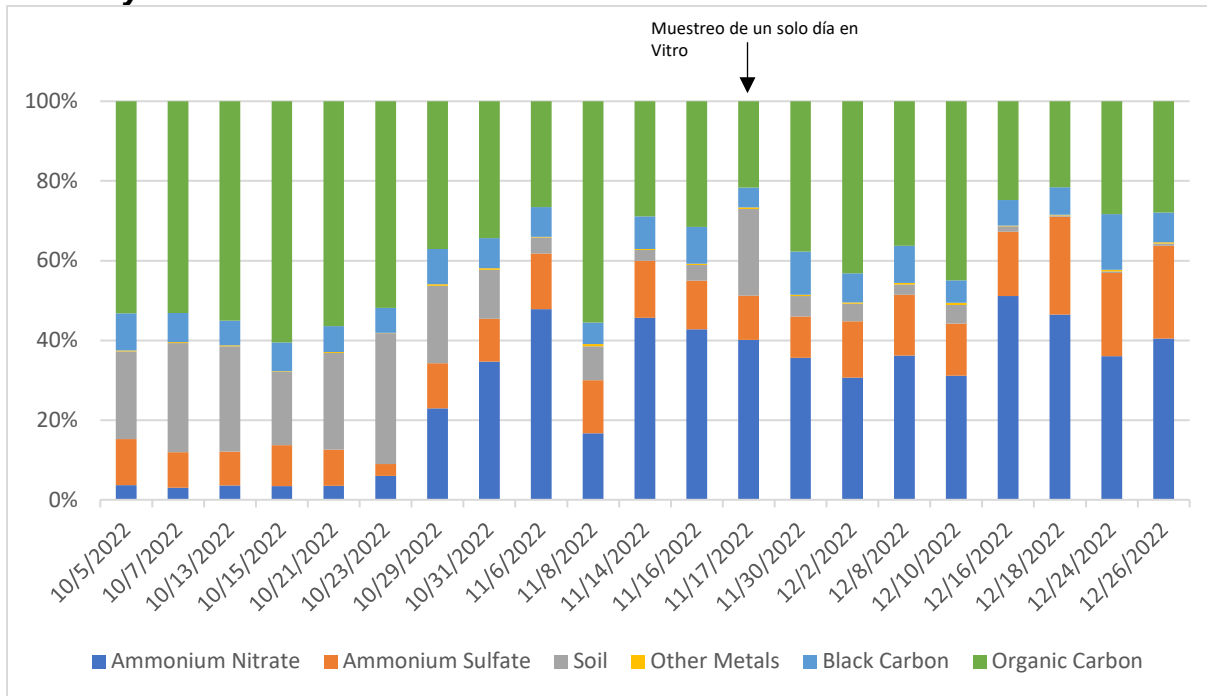
El análisis del muestreo del proyecto especial, realizado en el sitio de *Vitro Architectural Glass*, muestra que el nitrato de amonio, el carbono orgánico y el suelo contribuyen en gran medida a la composición de PM<sub>2.5</sub> en el sitio, lo cual es típico durante los meses de invierno.

**Figura 3 Concentraciones de PM<sub>2.5</sub> Especiadas en Edison High y Vitro Architectural Glass**

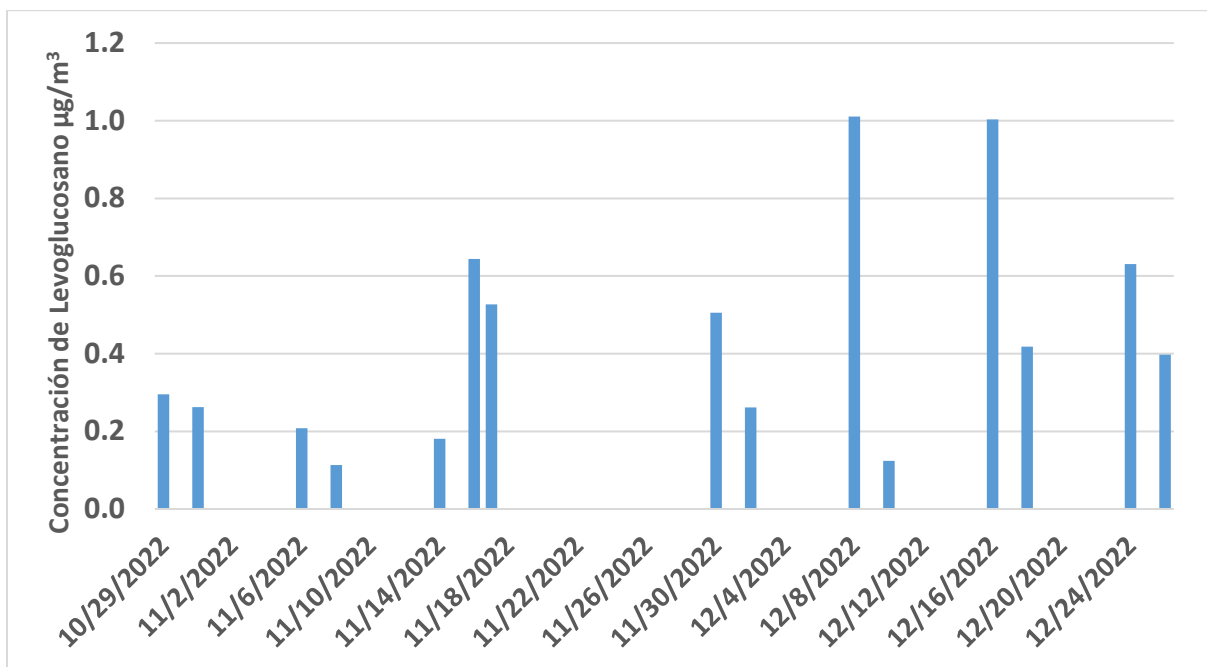




**Figura 4 Comparación Relativa de Especies de PM<sub>2.5</sub> Medidas en Edison High School y Vitro Architectural Glass**



**Figura 5: Concentraciones de levoglucosano, un marcador de quema de leña, en Edison High School y Vitro Architectural Glass**



**Análisis de Especiación de VOCs**

Los VOCs son compuestos con cadenas de carbono que se vaporizan en condiciones ambientales. Entre estos compuestos se encuentran BTEX, 1,3-butadieno, PAH, aldehídos, naftaleno y dietanolamina. Estos compuestos generalmente se emiten de productos como pinturas, tintas, solventes orgánicos, productos derivados del petróleo y gases de escape de vehículos. Los efectos de salud de estos compuestos varían, pero la exposición a largo plazo puede tener efectos adversos prolongados para la salud. La Oficina de Evaluación de Riesgos para la Salud Ambiental de California (OEHHA, por sus siglas en inglés) proporciona una lista más detallada de posibles VOCs y los efectos asociados a la salud<sup>1</sup>.

Durante este período, el Distrito recolectó 18 muestras de aire para análisis de laboratorio. El análisis de laboratorio del VOC es capaz de aislar concentraciones de 83 especies de VOCs; sin embargo, durante este período, la mayoría de los VOCs no se detectaron en la atmósfera.

Acetaldehído, metanol, etanol, 2-propanol y acetona fueron los principales VOCs detectados. De estos tres, solo el acetaldehído y el metanol tienen un Nivel de Exposición de Referencia (REL) asociado, una métrica de riesgo para la salud establecida por la Oficina de Evaluación de Riesgos para la Salud Ambiental (OEHHA). A continuación, se muestra un resumen de las fuentes potenciales y una comparación de la concentración máxima con el REL de OEHHA asociado. Los valores de color verde representan concentraciones de contaminantes que están por debajo del REL aplicable, mientras que los valores de color naranja representan valores elevados o valores por encima del REL aplicable. Todos los valores sombreados en la siguiente tabla están coloreados en verde y no se detectaron concentraciones preocupantes de VOCs en las muestras tomadas.

**Tabla 2 Resumen del Análisis de Especiación de VOCs para Malaga Elementary School**

Contaminante	Fuentes Potenciales de Emisiones	Impacto a Corto Plazo		Impacto a Largo Plazo	
		Más Alto Medido [24-horas] (ppb)	REL Agudo de OEHHA [1-hora] (ppb)	Promedio Medido [Anual] (ppb)	REL Crónico De OEHHA [Anual] (ppb)
Metanol	Escape de automóviles, uso de solventes y, naturalmente, de la vegetación y los microbios	30.0	21,367	13.2	3,052

<sup>1</sup> <https://oehha.ca.gov/air/general-info/oehha-acute-8-hour-and-chronic-reference-exposure-level-rel-summary>

Acetaldehído	Combustión de leña en chimeneas y estufas de leña, tostado de café, quema de tabaco, gases de escape de vehículos y refinación de carbón y procesamiento de residuos	4.6	261	9.7	78
--------------	--	-----	-----	-----	----

## VI. Anexo de Especies Contaminantes y Análisis Comparativo

### Descripción General de las Especies de PM<sub>2.5</sub>

La naturaleza y formación de PM<sub>2.5</sub> en el Valle de San Joaquín es muy compleja ya que puede estar compuesta de cualquier material que tenga un diámetro de 2.5 micrones o menos. Las PM<sub>2.5</sub> pueden emitirse directamente como PM<sub>2.5</sub> primarias de varias fuentes o formarse secundariamente a través de reacciones químicas en la atmósfera. La mezcla de PM<sub>2.5</sub> ambiental resultante puede incluir aerosoles (partículas sólidas finas en el aire y gotitas de líquido) que consisten en componentes de nitratos, sulfatos, carbono orgánico, carbono negro, tierra, metales traza y más.

El PM<sub>2.5</sub> en el Valle está compuesto por muchas especies que contribuyen a la masa total de PM<sub>2.5</sub>. Esta mezcla compleja es atribuible a las emisiones de fuentes estacionarias, móviles y de área, así como a las emisiones naturales. Aunque la lista de especies que contribuyen a PM<sub>2.5</sub> en el Valle es larga, se puede agrupar en categorías representativas más grandes. La siguiente es una breve descripción de cada una de estas categorías de especies más grandes:

- **Nitrato de Amonio:** El nitrato de amonio se forma a partir de la reacción de amoníaco y ácido nítrico, donde el ácido nítrico se forma de las emisiones de óxidos de nitrógeno.
- **Sulfato de Amonio:** El sulfato de amonio se forma de la reacción del amoníaco y el ácido sulfúrico, donde el ácido sulfúrico se forma principalmente de las emisiones de óxido de azufre, y se forman cantidades más pequeñas de las emisiones directas de azufre
- **Carbón Orgánico:** El carbono orgánico (OC, por sus siglas en inglés) se genera como aerosol orgánico primario, predominantemente a través de la combustión de hidrocarburos. Las fuentes clave incluyen cocinar, procesos industriales, escape de fuentes móviles, desgaste de llantas y la quema de leña. Los aerosoles orgánicos secundarios se forman de la oxidación de los hidrocarburos de los vehículos de motor, la quema de leña, el uso de solventes y los procesos industriales.

- **Carbono Negro:** El carbono negro (BC por sus siglas en inglés) también se conoce como hollín o carbono elemental y se forma durante la combustión incompleta de combustibles, incluyendo los gases de escape móviles (principalmente diésel) y la quema de leña.
- **Tierra:** Esta categoría consiste de polvo de la carretera y polvo del suelo que son arrastrados en el aire por la actividad, como la alteración del suelo o el flujo de aire del tráfico.
- **Otros Metales:** Identificados como componentes de las emisiones del suelo o encontrados en otras partículas emitidas en relación con la combustión por el desgaste del motor, el desgaste de los frenos y procesos similares. Ciertos metales también se emiten por el uso de fuegos artificiales.
- **Marcadores de Quema de Leña:** El levoglucosano es un ejemplo de un hidrocarburo formado a partir de la combustión de la celulosa y la hemicelulosa, es decir, de la quema de leña. El levoglucosano se puede utilizar como un marcador para comprender si el PM<sub>2.5</sub> proviene de la quema de leña.

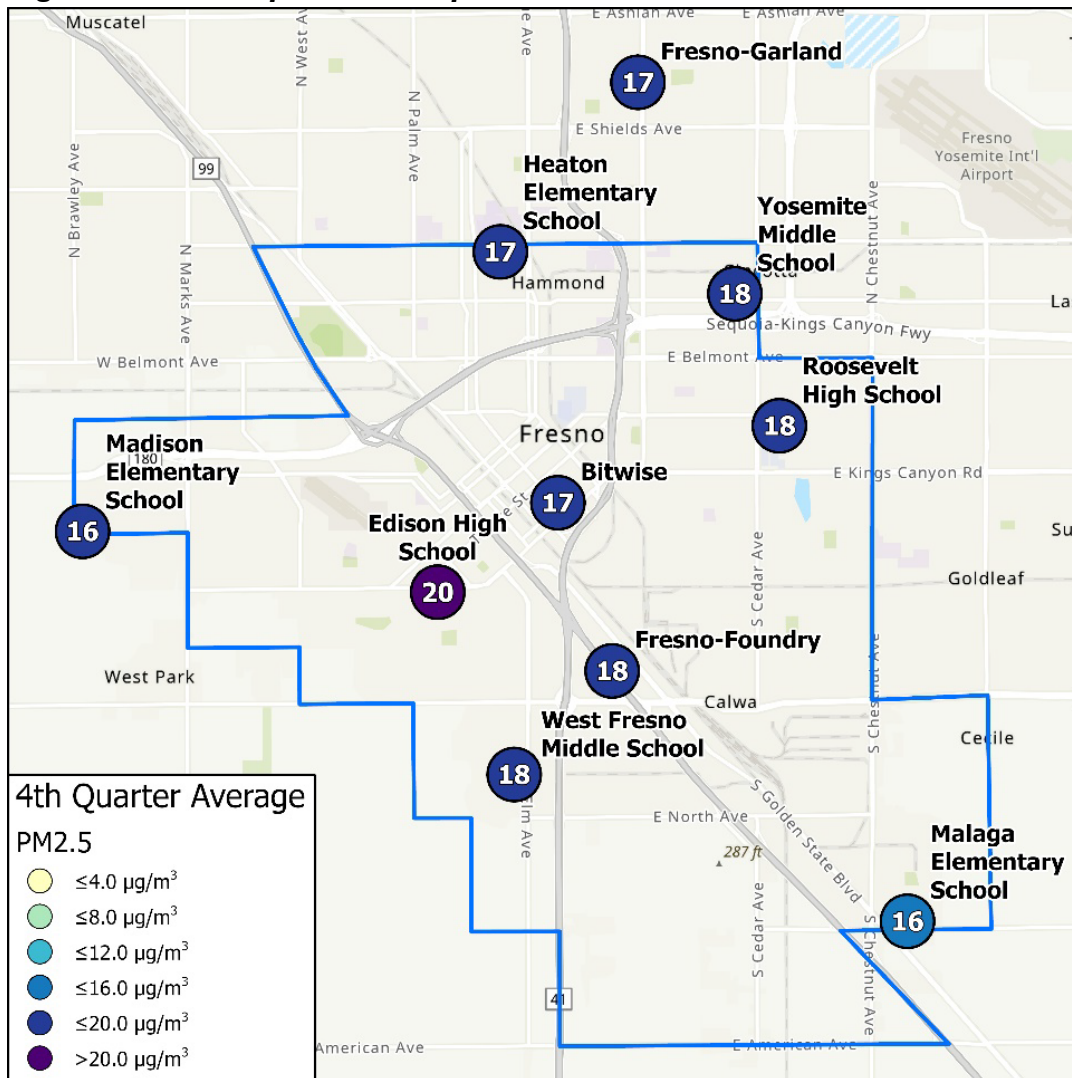
### Análisis Comparativo de Contaminantes Medidos

El siguiente mapa de comparación espacial muestra los promedios trimestrales de PM<sub>2.5</sub> y las ubicaciones de cada sitio dentro de la comunidad. La buena calidad del aire se representa en el mapa mediante colores amarillo claro, verde claro y azul claro. La calidad del aire moderada y superior se representa mediante tonos de azul más oscuros y morados, según sea el promedio trimestral en ese sitio.

Trimestre	Clovis	Fresno-Garland	Roosevelt High School	Bitwise South Stadium	Fresno-Foundry
2022 T4	13.2	17.0	18.4	16.8	18.4

Trimestre	Heaton Elementary School	Yosemite Middle School	Malaga Elementary School	West Fresno Middle School	Madison Elementary School	Edison High School
2022 T4	17.1	17.9	15.7	17.9	16.1	20.2

**Figura 6 Comparación Espacial de los Promedios Trimestrales de PM<sub>2.5</sub>**



**Mapas de Calor de Concentración de Contaminantes**

Los siguientes mapas de calor brindan un análisis comparativo de varios contaminantes que se miden en los sitios de monitoreo del aire como parte de la red de monitoreo del aire de la comunidad. Las escalas de color de cada tabla se basan en el índice de calidad del aire (AQI, por sus siglas en inglés) o el Nivel de Exposición de Referencia (REL) asociado.

Inicialmente, el cuarto trimestre de 2022 estuvo dominado por sistemas de alta presión que produjeron un calor cercano a los tres dígitos y una mala dispersión en todo el valle. Las fuertes inversiones térmicas y las condiciones estables asociadas con los sistemas de alta presión impidieron que las partículas fueran llevadas fuera de la región.

A medida que avanzaba el trimestre, los patrones de alta y baja presión comenzaron a alternarse y las temperaturas comenzaron a descender. Se observaron concentraciones de partículas más altas en las horas de la tarde y la madrugada debido a las fuertes inversiones térmicas.

Sistemas de alta presión débiles pasaron brevemente por la región del noroeste del Pacífico de manera periódica en diciembre, lo que permitió que las partículas se acumularan durante la noche y se formara una densa niebla matutina. Sin embargo, al final del cuarto trimestre, los sistemas de baja presión dominaron y trajeron precipitaciones, lo que permitió una mejor dispersión en todo el valle. Las condiciones de dispersión mejoradas fueron lo suficientemente adecuadas como para limpiar el suelo del valle de los contaminantes en algunos días.

