

ESTUDIO DEL MATERIAL PARTICULADO INHALABLE ($PM_{2.5}$) RESUSPENDIDO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL AIRE



Presentador

IQ Alejandro Marín Sánchez MSc
Universidad Pontificia Bolivariana

Introducción



- El material particulado resuspendido (MPRSS) que se genera por acción eólica en la superficie de las vías , como el desgaste de los vehículos (frenos y neumáticos) aportan a las estaciones de monitoreo de la calidad del aire como $PM_{2.5}$
- El $PM_{2.5}$ constituye entre el 11 y el 30% del PM_{10} encontrado en el material particulado de las vías pavimentadas y suelo

(Ho, Lee, Chow, & Watson, 2003)

Antecedentes



- Estudio de factores de emisión
- Estudio de alternativas de medición MPRSS
- Caracterización química
- Variables de influencia en el MPRSS



Diseño de Experimentos – Montaje de Equipo



Resultados – Campaña de Medición

Factores de Emisión

Desarrollados en función de la velocidad del viento

1

Estimación de $PM_{2.5}$ Resuspendido

$$E_{PM_{2.5}} \Big|_{\text{Flujo bajo}} \left(\frac{g}{m^2h} \right) = 0.028 V_{viento} + 2.618$$

$$E_{PM_{2.5}} \Big|_{\text{Flujo alto}} \left(\frac{g}{m^2h} \right) = -0.116 V_{viento} + 3.078$$

2

Emisiones de $PM_{2.5}$ Resuspendido

Emisión de 150 ton/año

3

Periodos de Contingencia

En el segundo periodo de contingencia ambiental se presenta mayor emisión de $PM_{2.5}$

4

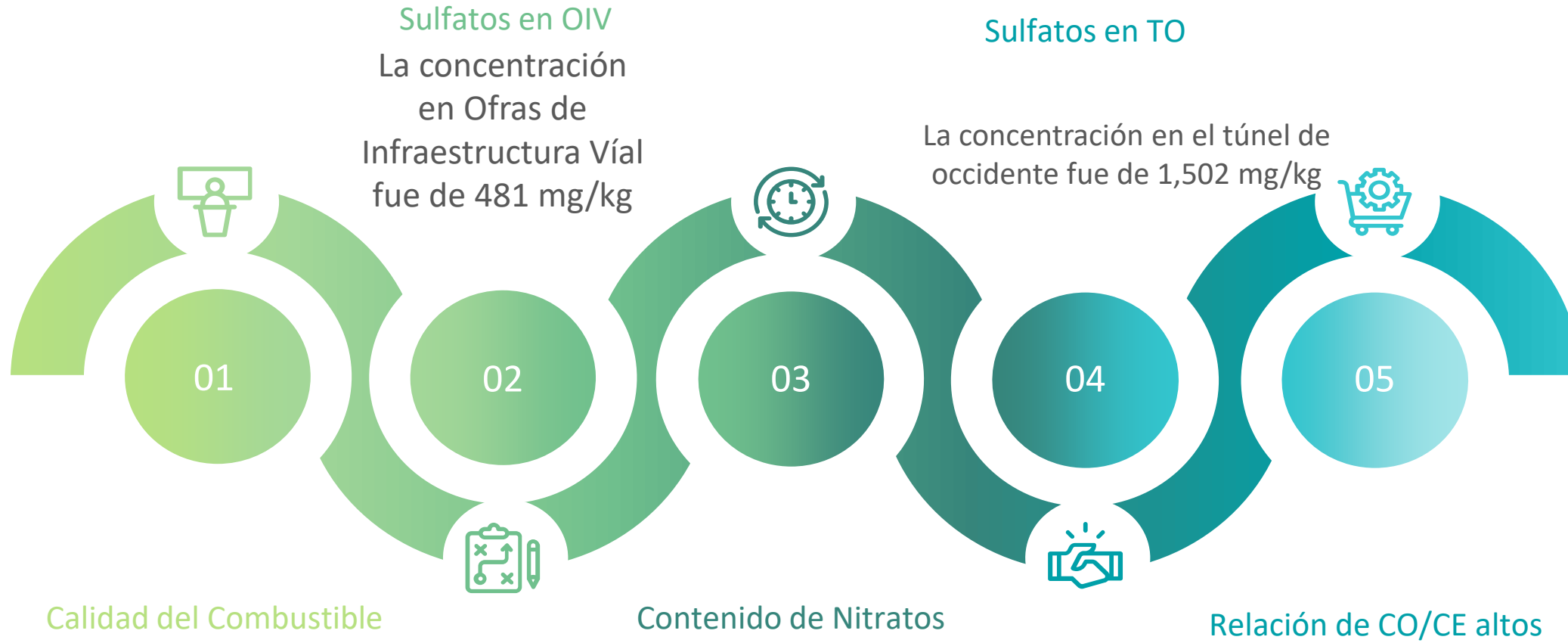
Influencia Variables

Mayor emisión de $PM_{2.5}$ en vías de bajo flujo vehicular

5



Resultados – Caracterización Química



Reducción en un 95% del sulfatos por el aumento en la calidad del combustible

Mayor concentración en vías de bajo flujo vehicular y presencia del transporte público colectivo

Mayor producción de aerosoles orgánicos secundarios sedimentado en el material particulado



Resultados – Caracterización Morfológica

Partículas aglomeradas ricas en calcio con formas pentagonales

Partículas inferiores a 15 μm y hasta un diámetro de 320 nm

Presencia de hollín, ceniza

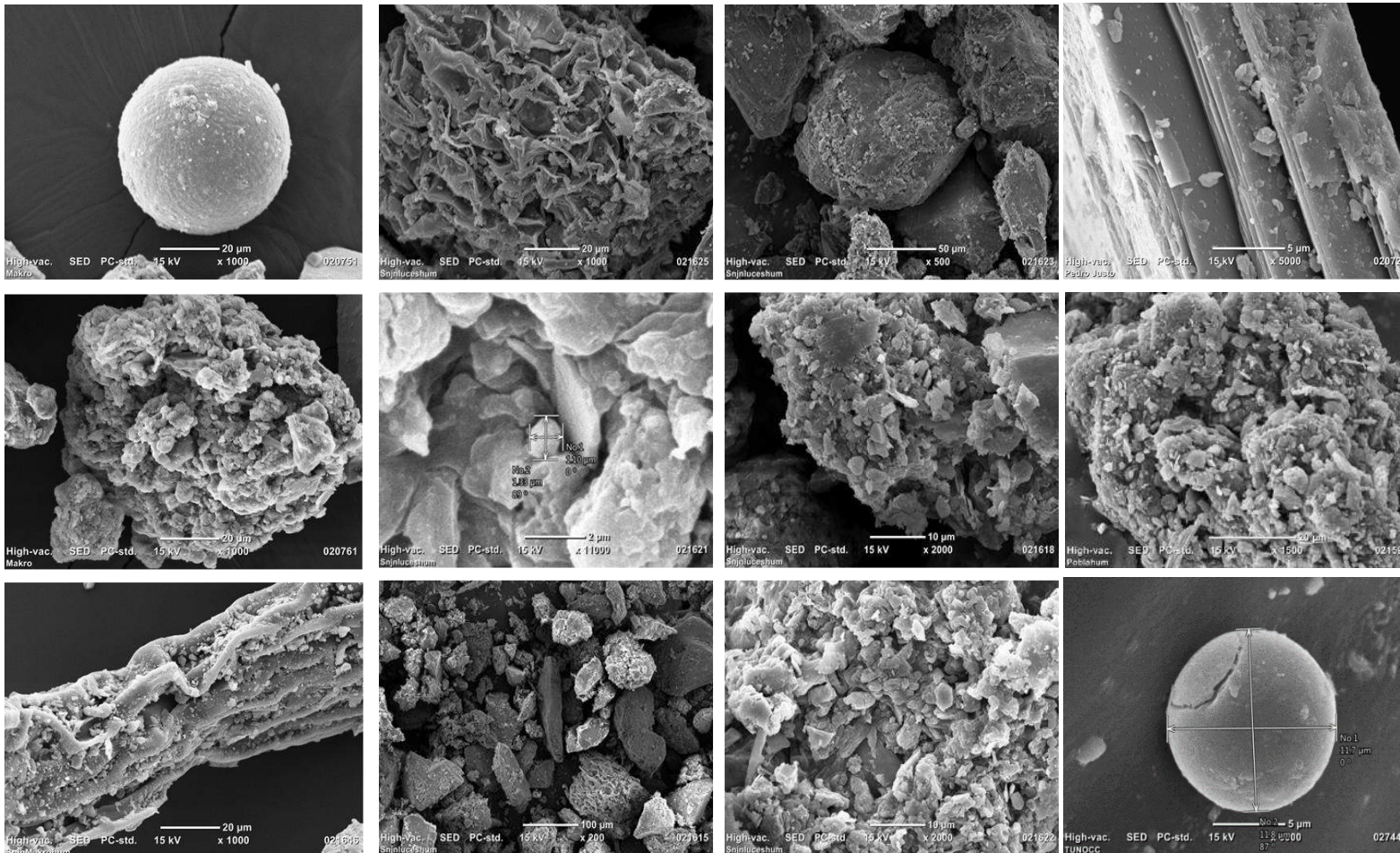


Figura 1. Morfología del PM_{2.5} Resuspendido en el Valle de Aburrá

Resultados – Modelización del PM_{2,5} Resuspendido – Mapa de Emisiones

Emisión diaria PM_{2,5} resuspendido

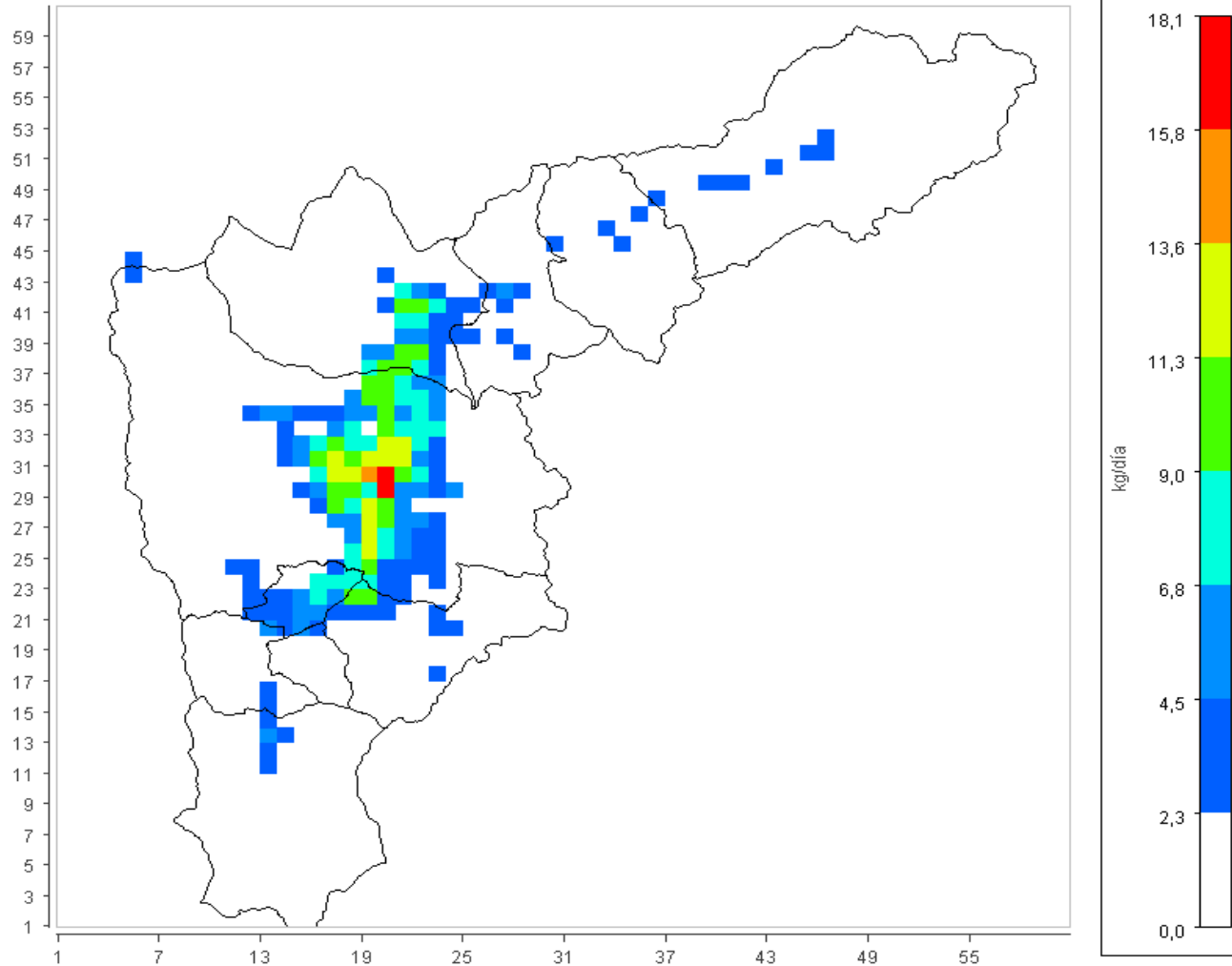


Figura 2. Mapa de emisiones de PM_{2,5} resuspendido en función de la velocidad del viento

Con la ejecución del Modelo de Inventario Dinámico para la Resuspensión Aerodinámica del Material Particulado (MID-RAMPA)

- ✓ Caracterización de la malla vial
- ✓ Niveles de actividad
- ✓ Factor de emisión
- ✓ Perfil horario



Resultados – Modelización del PM_{2.5} Resuspendido – Aporte a la Calidad del Aire

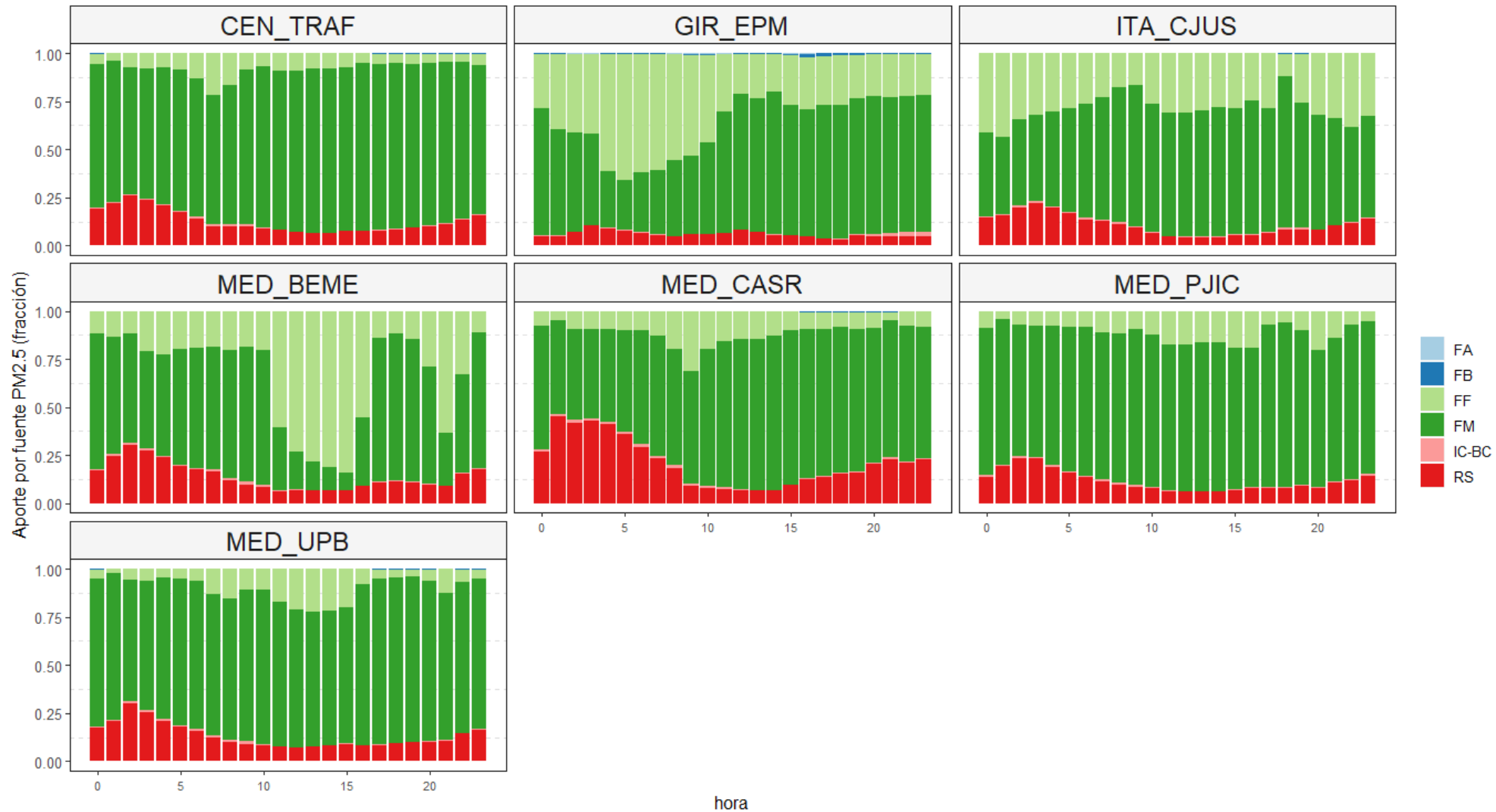


Figura 3. Aporte al PM_{2.5} de las fuentes de emisión globales en puntos receptores del Valle de Aburrá



Resultados – Modelización del PM_{2.5} Resuspendido – Aporte a la Calidad del Aire

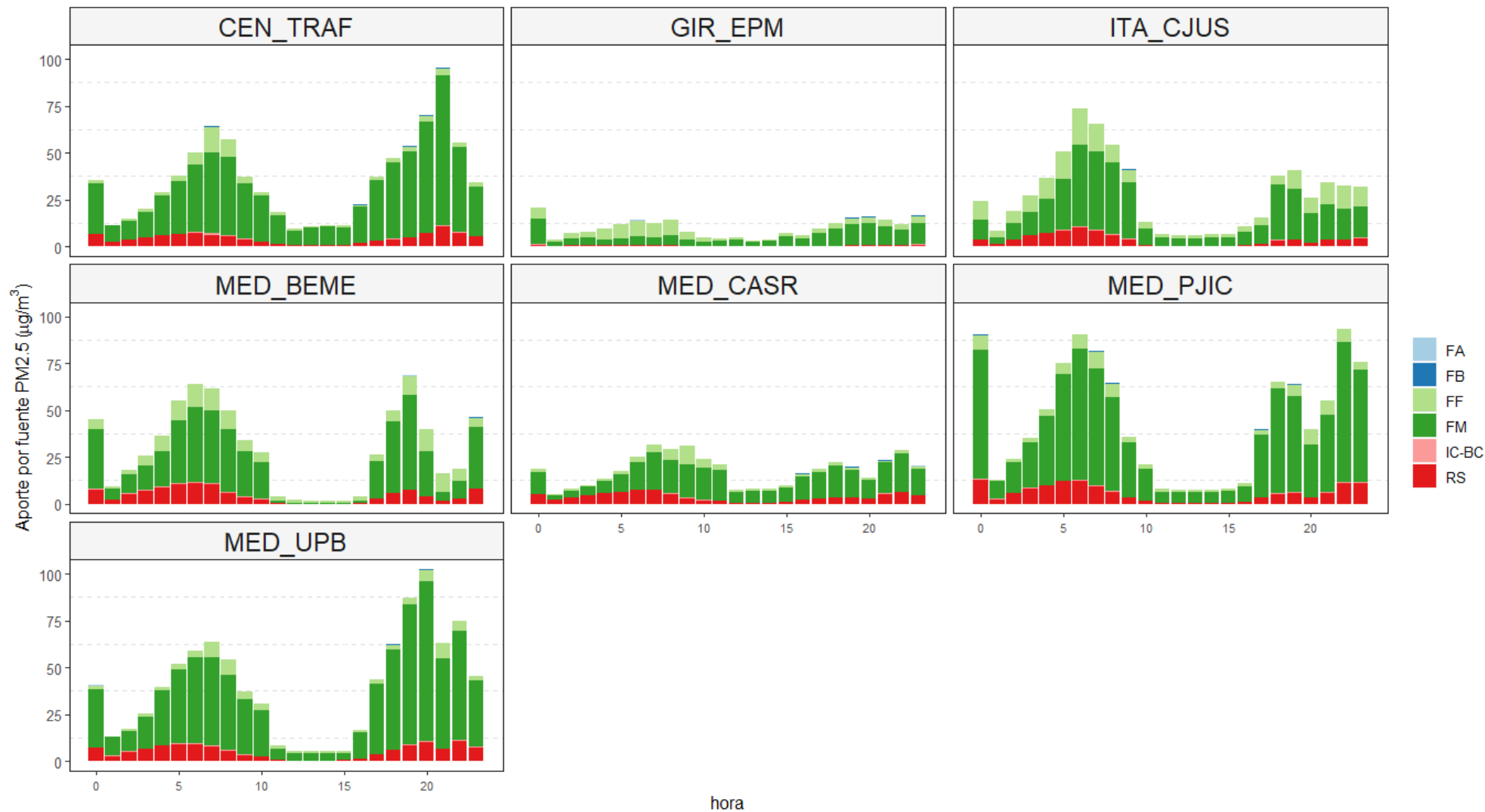


Figura 4. Concentración del PM_{2.5} de las fuentes de emisión globales en puntos receptores del Valle de Aburrá



Conclusiones

- Se levantaron factores de emisión en función de la velocidad del viento y el flujo vehicular, obteniendo una emisión de 150 ton/año de $PM_{2.5}$ resuspendido
- A una menor velocidad del viento y en vías de bajo flujo vehicular se presenta mayor emisión de $PM_{2.5}$ resuspendido
- Los nitratos tienen una mayor concentración en vías de bajo flujo vehicular con alta presencia del transporte público colectivo y de forma general, el calcio es un elemento mayoritario en el material particulado del Valle de Aburrá
- El perfil horario del material particulado resuspendido muestra que, tanto en las primeras horas del día como en las horas de la noche, se presenta una mayor emisión del $PM_{2.5}$ resuspendido
- La concentración del $PM_{2.5}$ resuspendido es inferior a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el día sábado e inferior a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el día domingo. Para un día laboral, aporta un máximo del 35% del $PM_{2.5}$ total



Contrato de Ciencia y Tecnología 1031/2020

Maria Victoria Toro Gómez
Grupo en Investigaciones Ambientales GIA
Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Colombia
victoria.toro@upb.edu.co

Ana Zuleima Orrego Guarín
Subdirección Ambiental
Área Metropolitana del Valle de Aburrá
Medellín, Colombia
ana.orrego@metropol.gov.co

Alejandro Marín Sánchez
Grupo en Investigaciones Ambientales GIA
Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Colombia
alejandro.marinsa@upb.edu.co

Martha Yolanda Herrera Zapata
Centro de Innovación y Tecnología-ICP
Ecopetrol S.A
Piedecuesta-Santander - Colombia
martha.herrera@ecopetrol.com.co

