

“La preocupación por el ser humano y su destino siempre debe ser el interés primordial de todo esfuerzo técnico. Nunca olvides esto entre tus diagramas y ecuaciones”,
Albert Einstein.

Agradecimientos:

Fondo Acción
Observatorio Nacional de Salud es el Instituto Nacional de Salud
Ministerio de Salud y Protección Social
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam)
Organización Panamericana de la Salud

Diseño e ilustración

.Puntoaparte Editores

Pérez, A. R. (2023). Actualización de la valorización económica de la contaminación de aire urbano 2015 y 2018. Instrumento para inversiones en América Latina y el Caribe (laif), Unión Europea, Agencia Francesa de Desarrollo, Gobierno de Colombia, Fondo Acción, Bogotá.

ACTUALIZACIÓN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CONTAMINACIÓN DE AIRE URBANO

2015 Y 2018



Esta publicación se realizó en el marco del Proyecto Apoyo a la implementación de paisajes rurales climáticamente inteligentes en Colombia - Territorios Verdes Climáticamente Inteligentes, financiado por la Unión Europea a través de un crédito LAIF supervisado por la Agencia Francesa de Desarrollo - AFD e implementado por Fondo Acción para el Departamento Nacional de Planeación.

Alexander Rincón Pérez
CPS217 PRODUCTO 2 Y 4

TABLA DE CONTENIDO



01	
RESUMEN EJECUTIVO	10
02	
ALCANCE	12
03	
IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA	14
04	
ESTRUCTURA METODOLÓGICA	26
Metodología de base.....	27
Actualización de la metodología	34

05	
RESULTADOS	38
Estimación de exposición	39
Población	39
Calidad del aire	43
Desenlaces en salud	66
Mortalidad	74
Morbilidad general	92
Morbilidad atribuible	85</

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proceso general de estimación de valoración económica de la estimación de impactos en salud por contaminación del aire.....27

Figura 2. Pirámides poblacionales para 2015 y 2018.....42

Figura 3. Concentración promedio anual por estación de material particulado PM2.5 para el 2018.....44

Figura 4. Concentración promedio anual por estación de material particulado PM2.5 para el 2015.....46

Figura 5. Concentración promedio anual por estación de material particulado PM10 para el 2018.....48

Figura 6. Concentración promedio anual por estación de material particulado PM10 para el 2015.....50

Figura 7. Concentración promedio anual municipal de material particulado PM2.5 para el 2018 sin imputación.....52

Figura 8. Concentración promedio anual municipal de material particulado PM2.5 para el 2015 sin imputación.....54

Figura 9. Concentración promedio anual por municipio de material particulado PM10 para el 2018.....56

Figura 10. Concentración promedio anual por municipio de material particulado PM10 para el 2015.....58

Figura 11. Fracción promedio anual de PM2.5/PM10 años 2015 y 2018...60

Figura 12. Concentración promedio anual observada e imputada por municipio, de material particulado PM2.5 para el 2015.....62

Figura 13. Concentración promedio anual observada e imputada por municipio, de material particulado PM2.5 para el 2018.....64

Figura 14. Valores de riesgo relativo para desenlaces específicos del GBD 2019 (ACV [accidente cerebrovascular] y EIC [enfermedad isquémica del corazón]).....67

Figura 15. Valores de riesgo relativo para desenlaces específicos del GBD 2019 (ACV [accidente cerebrovascular] y EIC [enfermedad isquémica del corazón]).....71

Figura 16. Pirámide de defunciones nacional y por causa específica para 2015.....74

Figura 17. Pirámide de defunciones nacional y por causa específica para 2018.....76

Figura 18. Agregado nacional de mortalidad atribuible por exposición a PM2.5 ambiental para 2015 y 2018.....78

Figura 19. Mortalidad atribuible a exposición a PM2.5 ambiente, desagregada por causa específica para 2015 y 2018.....79

Figura 20. Mortalidad atribuible a exposición a PM2.5 ambiente, desagregada por departamento y causa para 2015.....81

Figura 21. Mortalidad atribuible a exposición a PM2.5 ambiente, desagregada por SVCA y causa para 2015 y 2018.....83

Figura 22. Pirámides de morbilidad para los municipios estudiados con factor de ajuste por subregistro 2015 y 2018.....87

Figura 23 Pirámides de morbilidad para las causas y edades con factor de ajuste por subregistro 2015 y 2018.....89

LISTA DE TABLAS

Figura 24. Distribución de hospitalizaciones atribuibles por departamento para 2015 y 2018.....93

Figura 25. Distribución de hospitalizaciones atribuibles por SVCA para 2015 y 2018.....95

Figura 26. Distribución de hospitalizaciones atribuibles en los municipios analizados para 2015 y 2018.....97

Figura 27. Valoración económica de la mortalidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018.....100

Figura 28. Desagregación de la valoración económica de la mortalidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica.....101

Figura 29. Desagregación de la valoración económica de la mortalidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica y departamento.....103

Figura 30. Desagregación de la valoración económica de la mortalidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica y SVCA.....105

Figura 31. valoración económica de la morbilidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018.....109

Figura 32. Desagregación de la valoración económica de la morbilidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica.....110

Figura 33. Desagregación de la valoración económica de la morbilidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica y departamento.....112

Figura 34. Desagregación de la valoración económica de la morbilidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica y SVCA.....114

Figura 35. Distribución de la valoración de la mortalidad por causa específica.....117

Tabla 1. Extracto antecedentes relevantes.....17

Tabla 2. Actividades metodológicas agrupadas por componentes para la estimación de partida de la valoración económica de 2015.....28

Tabla 3. Actualización del abordaje metodológico para la valoración económica de la contaminación del aire urbano.....34

Tabla 4. Municipios estudiados con información de material particulado para los años 2015 y 2018.....39

Tabla 5. Causas específicas estudiadas para el análisis de mortalidad atribuible.....66

Tabla 6. Total de atenciones para 2015 y 2018 para las causas y municipios analizados.....91

Tabla 7. Esquema de costos directos definido para la valoración económica de la morbilidad por atenciones hospitalarias.....107

Tabla 8. Días de duración promedio de hospitalización e incapacidad por categoría de causa específica en salud y año analizado.....108

Tabla 9. Costos estimados de consultas y procedimientos con base en los registros del RIPS.....118

Tabla 10. Comparación de resultados estudios de valoración económica de la contaminación atmosférica.....119

Tipo de estudio	Nombre del estudio	Autor y año	Resultados obtenidos
Nacional	Carga de enfermedad ambiental en Colombia	INS, ONS, 2018.	- Se estimaron las muertes atribuibles por riesgo ambiental con énfasis en riesgos por baja calidad del aire y agua. Para calidad del aire se incluyeron riesgo por exposición a contaminación del aire ambiental e intradomiciliario. - Se utilizó como año base 2016. Se estimaron cerca de 15.681 muertes atribuibles por contaminación atmosférica, principalmente asociadas a enfermedad isquémica del corazón y enfermedad crónica obstructiva pulmonar. - Se aplicó el modelo de Carga Global de la Enfermedad de 2016 para la estimación de la mortalidad. - Mediante el enfoque de capital humano se estimaron en promedio cerca de 0,585 billones de pesos en pérdidas económicas por muerte prematura para las enfermedades analizadas, de las cuales cerca de 452.000 millones son atribuibles a la exposición a contaminación atmosférica. - De acuerdo con los resultados de la valoración económica, la exposición a PM2.5 ambiental supera a los riesgos por exposición al ozono o a la contaminación intramural, ocupando más del 80% del impacto total atribuible.
			- Es sólida la evidencia de los efectos de los tres contaminantes sobre enfermedades respiratorias en menores de cinco años. Para el agregado de los nueve municipios con resultados válidos (solo en Barbosa no los hay), en este grupo de edad los incrementos de 10 Qg/m³ en PM10 aumentan significativamente en 6% los casos de dicha enfermedad el mismo día de la exposición; estos casos también se incrementan significativamente en 12,8%, con una exposición acumulada de 15 días. - Aumentos de 10 Qg/m³ en PM2.5, los casos de enfermedad respiratoria en los grupos menores de cinco años se elevaron a 9%. Para el rezago de 15 días el incremento llegó al 25%. - Para el agregado del Valle de Aburrá, en la población con 65 y más años los riesgos para dicha

Tipo de estudio	Nombre del estudio	Autor y año	Resultados obtenidos
-----------------	--------------------	-------------	----------------------

Regional	Estimación de los beneficios en salud asociados a la reducción de la contaminación atmosférica en Bogotá	Juan José Castillo, 2010.	- Cerca del 72% de los casos evitados en hospitalización corresponde a niños menores de cinco años. - En adultos, población mayor a 30 años, los beneficios de la implementación del plan representan alrededor de 13.700 muertes evitadas, más de 38.300 casos de atención en urgencias evitados y alrededor de 10.900 casos evitados en admisiones hospitalarias por causas respiratorias. - No se contó con suficiente información para diferenciar los costos de atención a enfermedades según grupos de edad. - Para un mismo efecto de morbilidad, se cuenta con una única valoración indistintamente del grupo de edad evaluado. - Para los efectos evaluados, los costos de atención son mayores que los asociados a la pérdida de productividad (con excepción de la aparición de síntomas respiratorios de cinco años). - Más del 85% de los costos evitados asociados a la pérdida de productividad se atribuye a los días perdidos por la enfermedad del niño, que obliga a los padres a quedarse cuidándolo. - El mayor componente del costo evitado son la implementación del plan de descontaminación , que corresponde a la valoración de los casos evitados en mortalidad.
----------	--	---------------------------	---

Nacional	Cost of environmental damage: Socio-economic and Environmental Health Risk Assessment	Bjorn Larsen, 2004.	- Se estimó la valoración económica de impactos en salud por riesgos ambientales de exposición a contaminación atmosférica urbana y domiciliaria, agua, sanidad e higiene, degradación del suelo, desastres naturales y accidentes viales. - En cuanto a la contaminación urbana, los costos para el año 2002 alcanzaron alrededor de 1,5 billones de pesos al año, correspondientes a cerca de 0,8% del PIB,
----------	--	---------------------	---

Figura 3. Concentración promedio anual por estación de material particulado PM2.5 para el 2018.

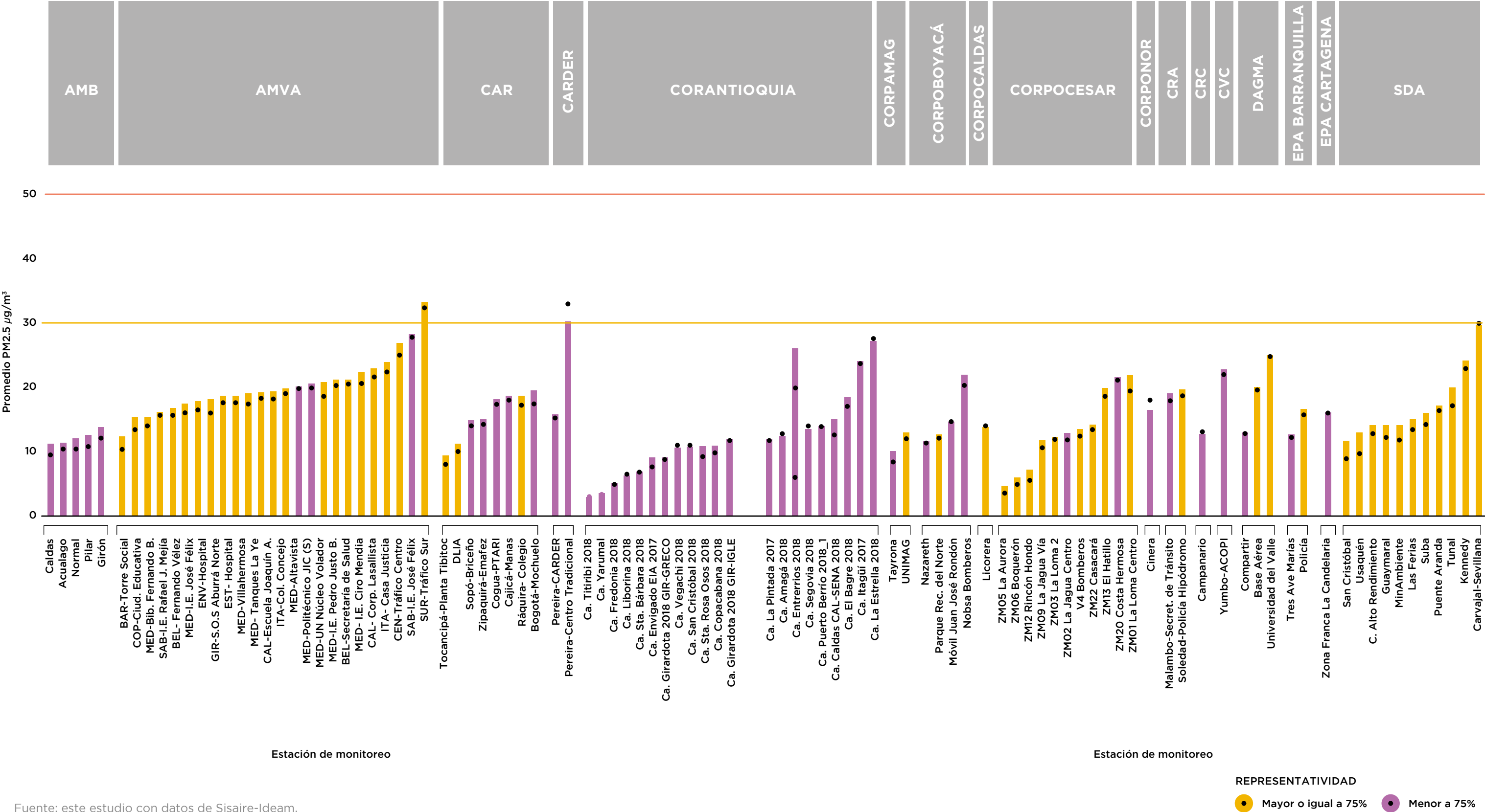
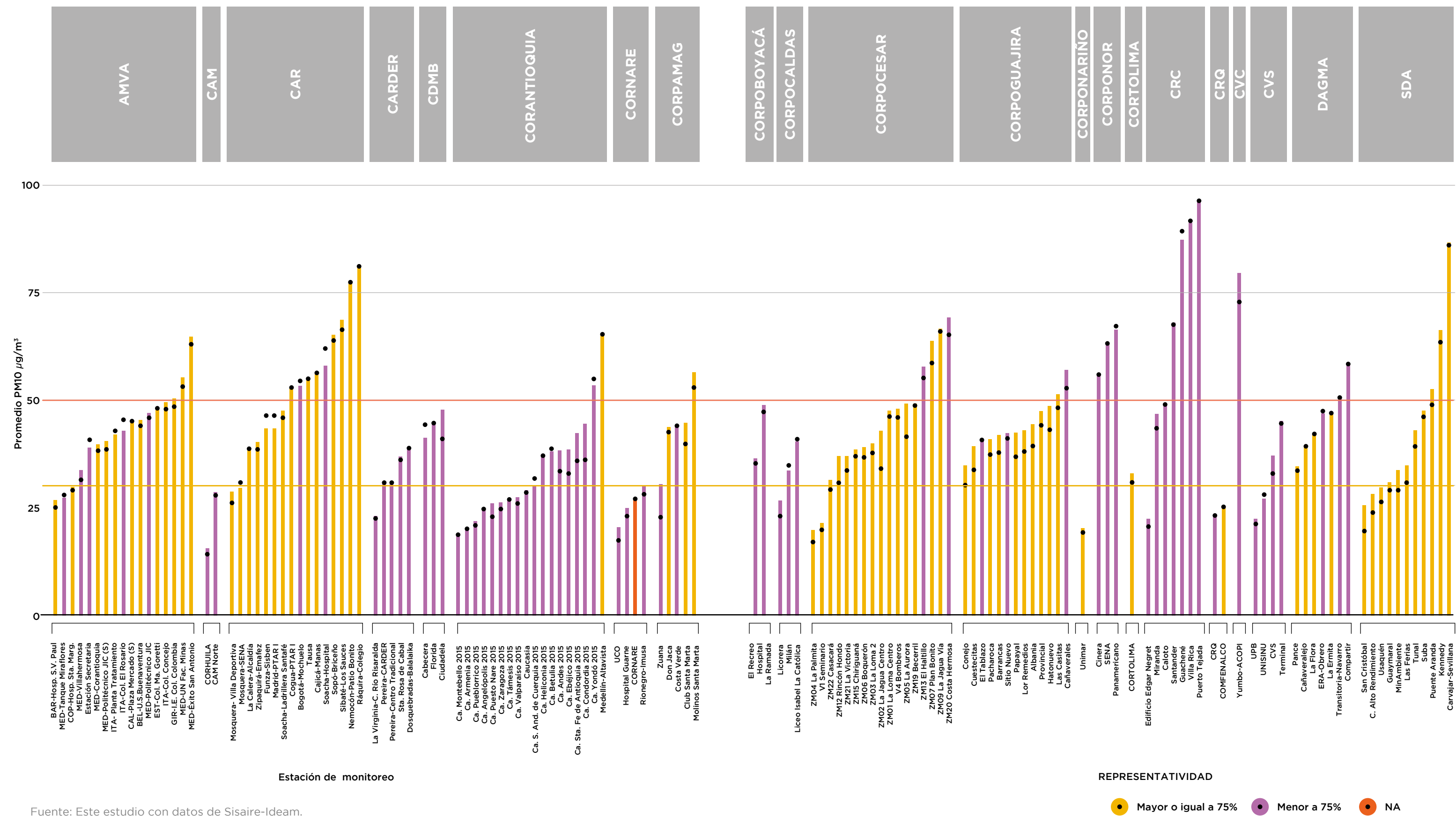


Figura 6. Concentración promedio anual por estación de material particulado PM10 para el 2015.



Fuente: Este estudio con datos de Sisaire-Ideam.

En las siguientes figuras se presenta la agregación por el promedio de estaciones de monitoreo de material particulado para las ciudades con información disponible. Para ello, se presentan los diagramas de cajas que permiten identificar la amplitud de la variabilidad por municipio, que en su mayoría tiene más de una estación de moni-

toreo. En los diagramas de caja se presentan los promedios como círculos y las barras dentro de la caja representan la mediana. Los casos en los que solo exista una estación, el valor de concentración está indicado por la línea y el círculo en blanco. Como se puede apreciar, los valores en su mayoría coinciden entre promedio y mediana,

y en donde existe diferencia la mayoría de los casos se encuentra cercano a ella o dentro del rango intercuartílico de la caja, lo que permite utilizar los valores del promedio como representativo de las estimaciones de exposición municipal. Estas figuras no incluyen la estimación de los valores de PM2.5 a partir de los datos de PM10.

Figura 7. Concentración promedio anual municipal de material particulado PM2.5 PARA EL 2018 sin imputación.

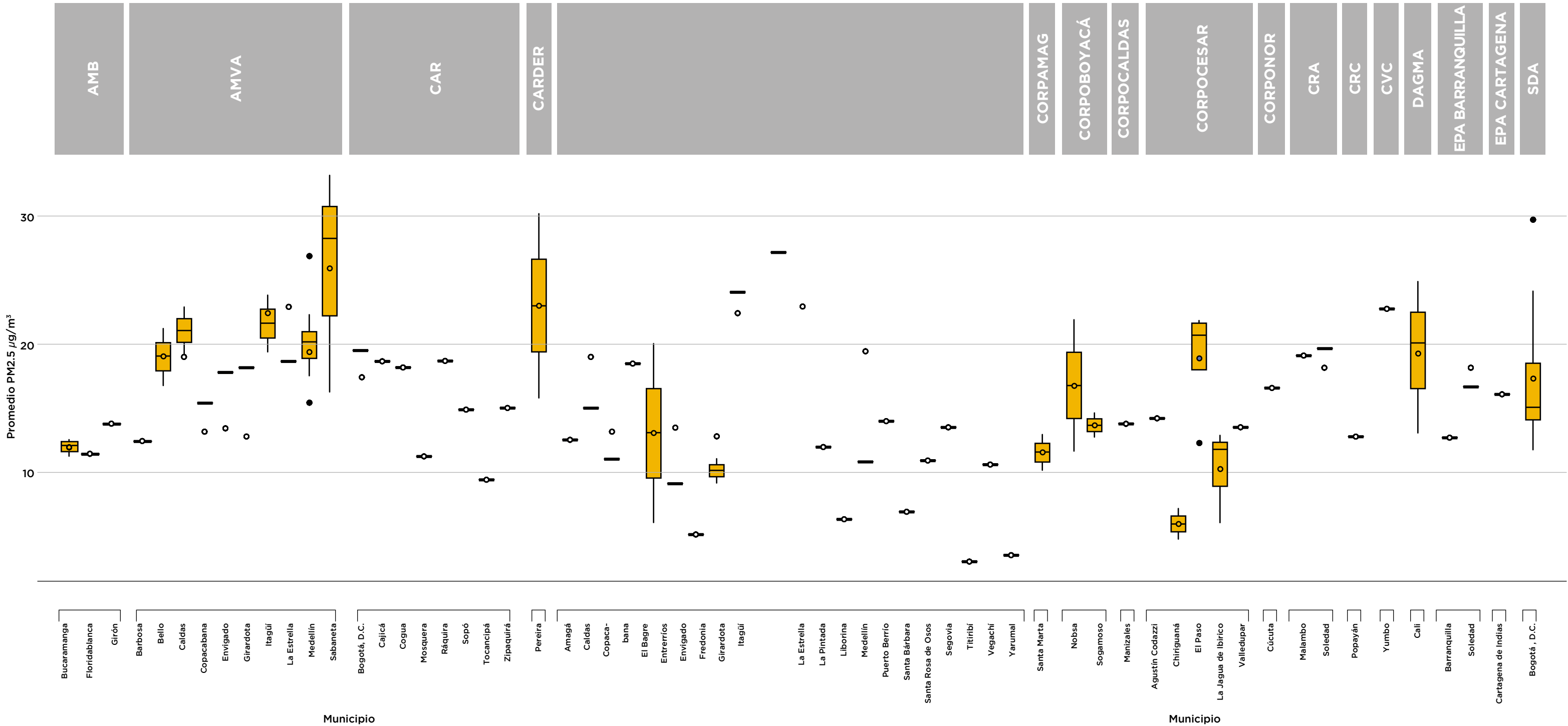


Figura 9. Concentración promedio anual por municipio de material particulado PM10 para el 2018.

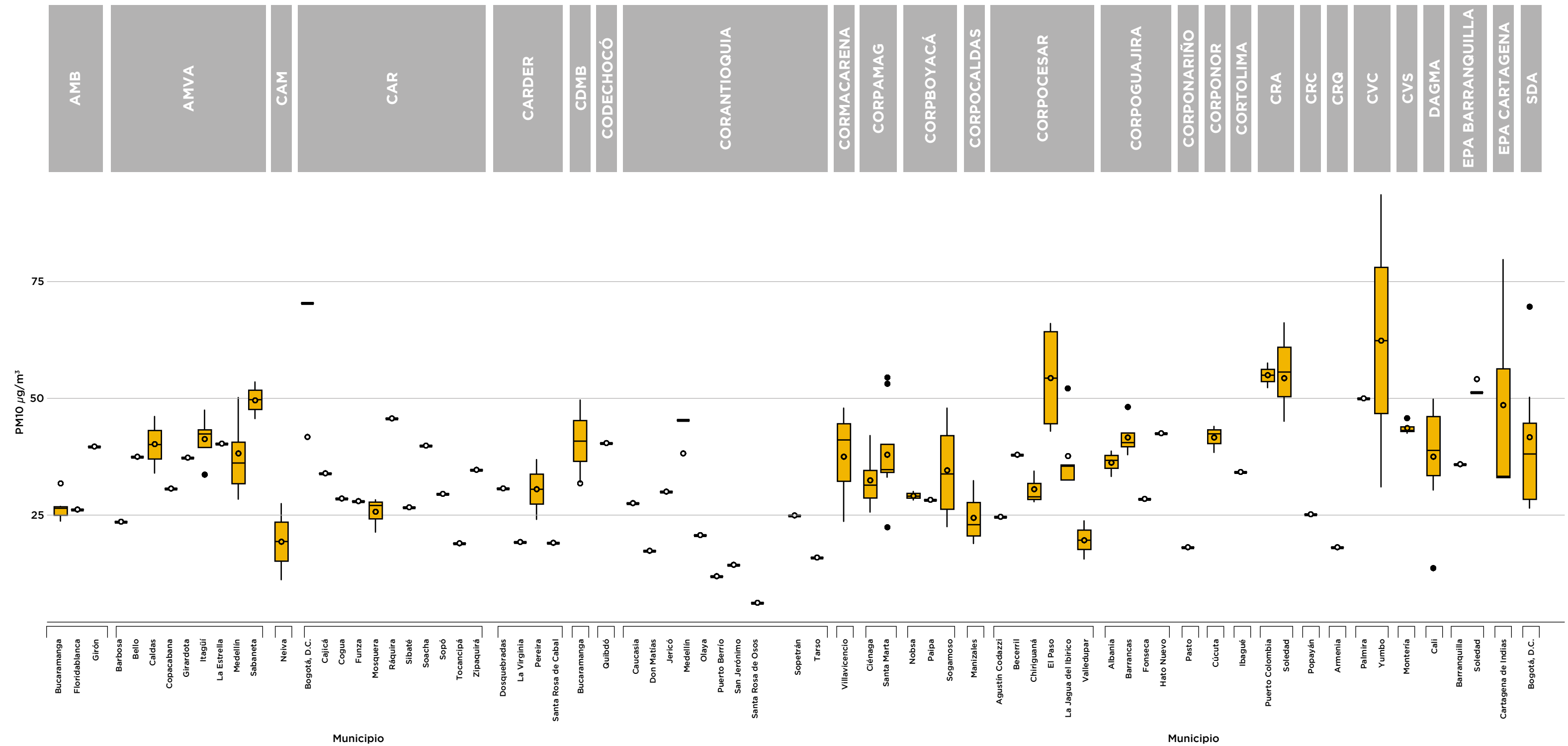
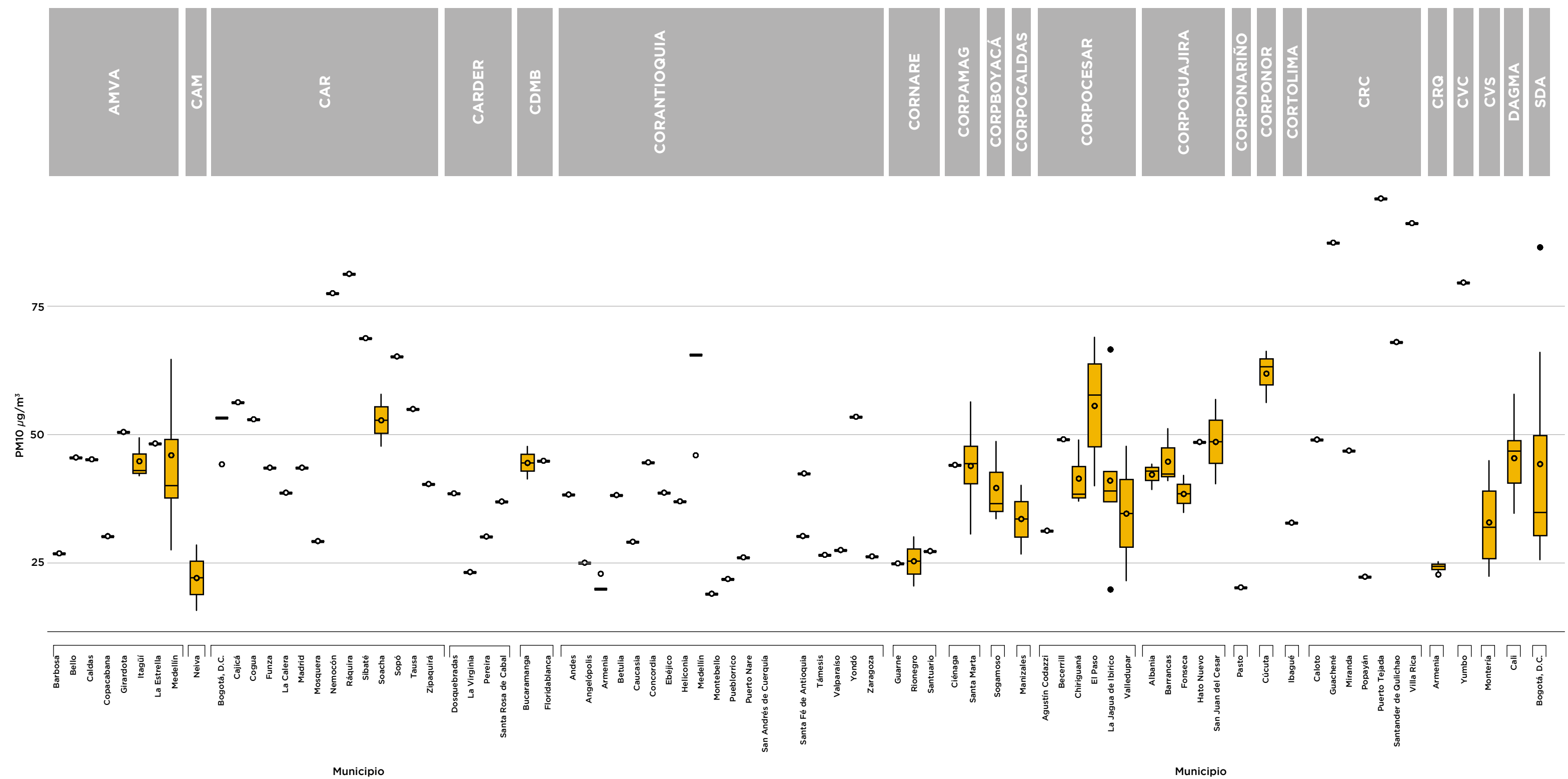


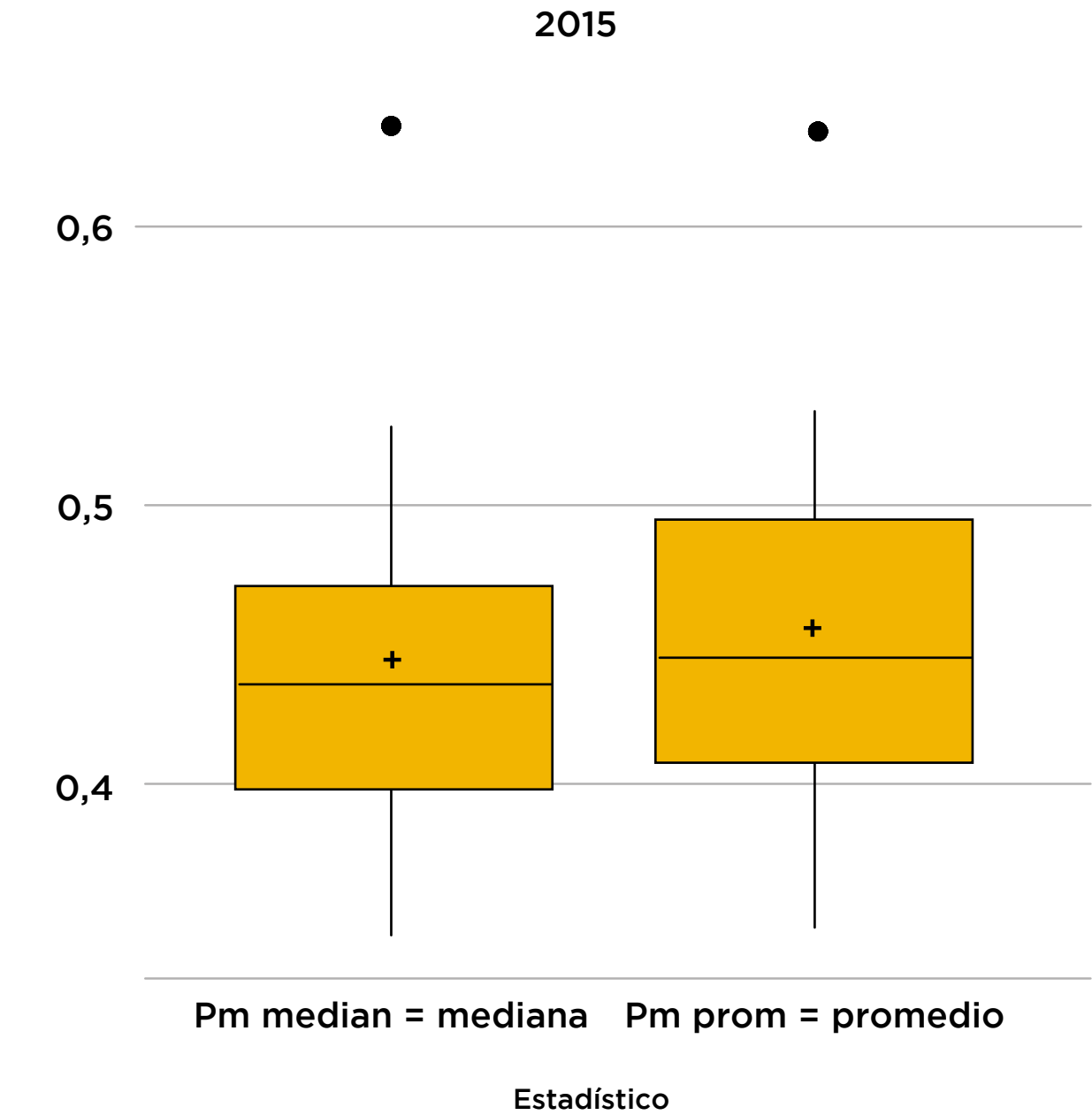
Figura 10. Concentración promedio anual por municipio de material particulado PM10 para el 2015.



De acuerdo con las observaciones de DNP & Tecnidata-Ecosimple (2018), para el año 2015 se identificó el valor de 0,5 como fracción representativa de las concentraciones de PM2.5/PM10, teniendo en cuenta que para ese entonces el valor obtenido fue de 0,45, el cual fue aproximado hacia el decimal superior. En este estudio los resultados de las fracciones son similares para cada año (0,451) y bajo el uso de promedios y de medianas, estas fracciones coinciden con las

recomendaciones de uso para países en vías de desarrollo (Golub et al., 2014). En la siguiente figura se presentan los diagramas de caja del conjunto de datos analizados para estimar la fracción en cada uno de los años de estudio, en este caso, con valores de representatividad temporal superior al 75%. Las figuras muestran una mayor variabilidad para el año 2018. Los valores en cruz corresponden al promedio y las líneas horizontales en la caja representan la mediana.

Figura 11. Fracción promedio anual de PM2.5/PM10, años 2015 y 2018.



Una vez aplicado el factor de conversión para estimar el PM2.5 en las estaciones que solo contaban con mediciones de PM10, se obtienen los

diagramas de caja de los municipios estudiados para 2015 y 2018, según lo presentan las siguientes figuras.

Figura 12. Concentración promedio anual observada e imputada por municipio, de material particulado PM2.5 para el 2015.

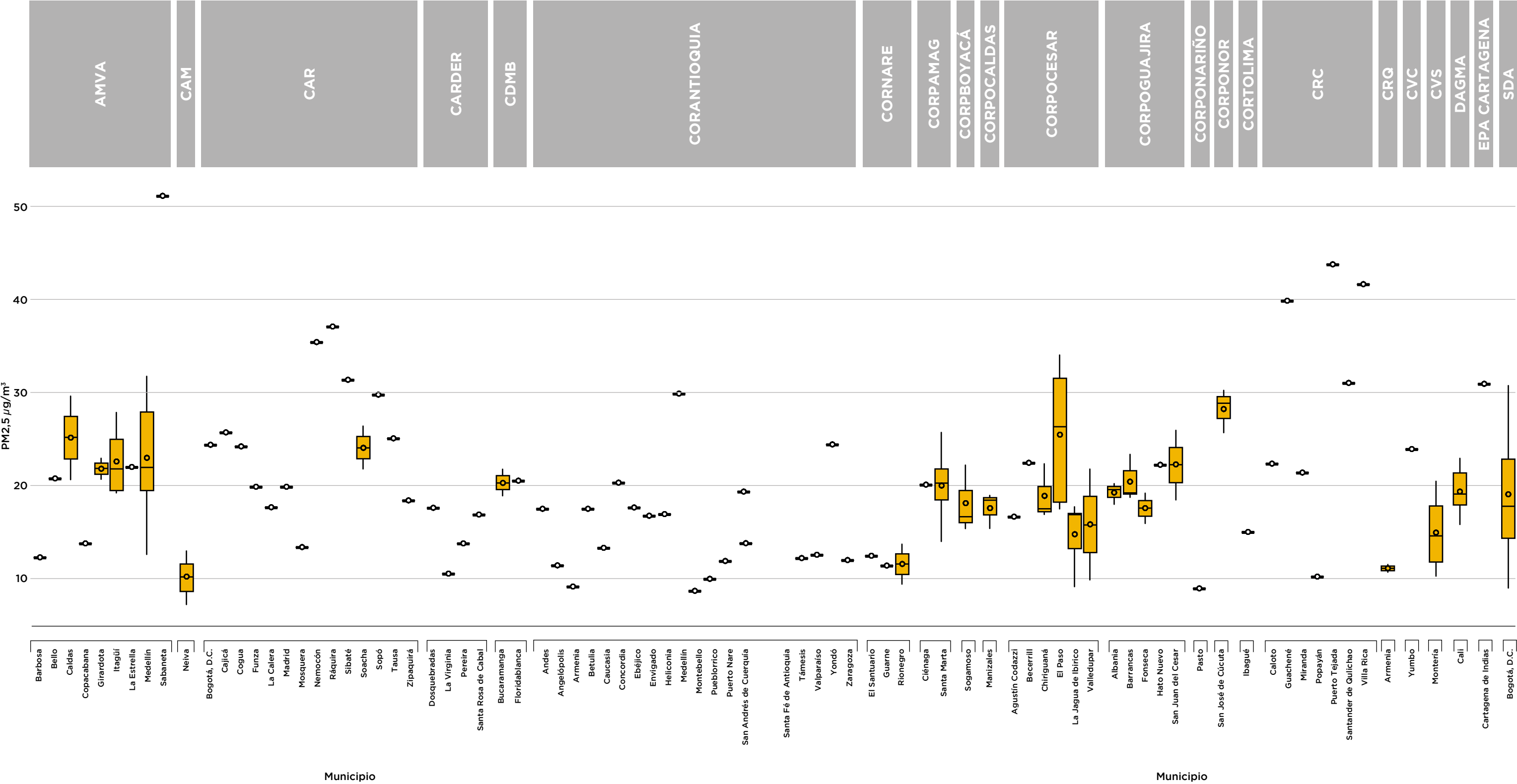
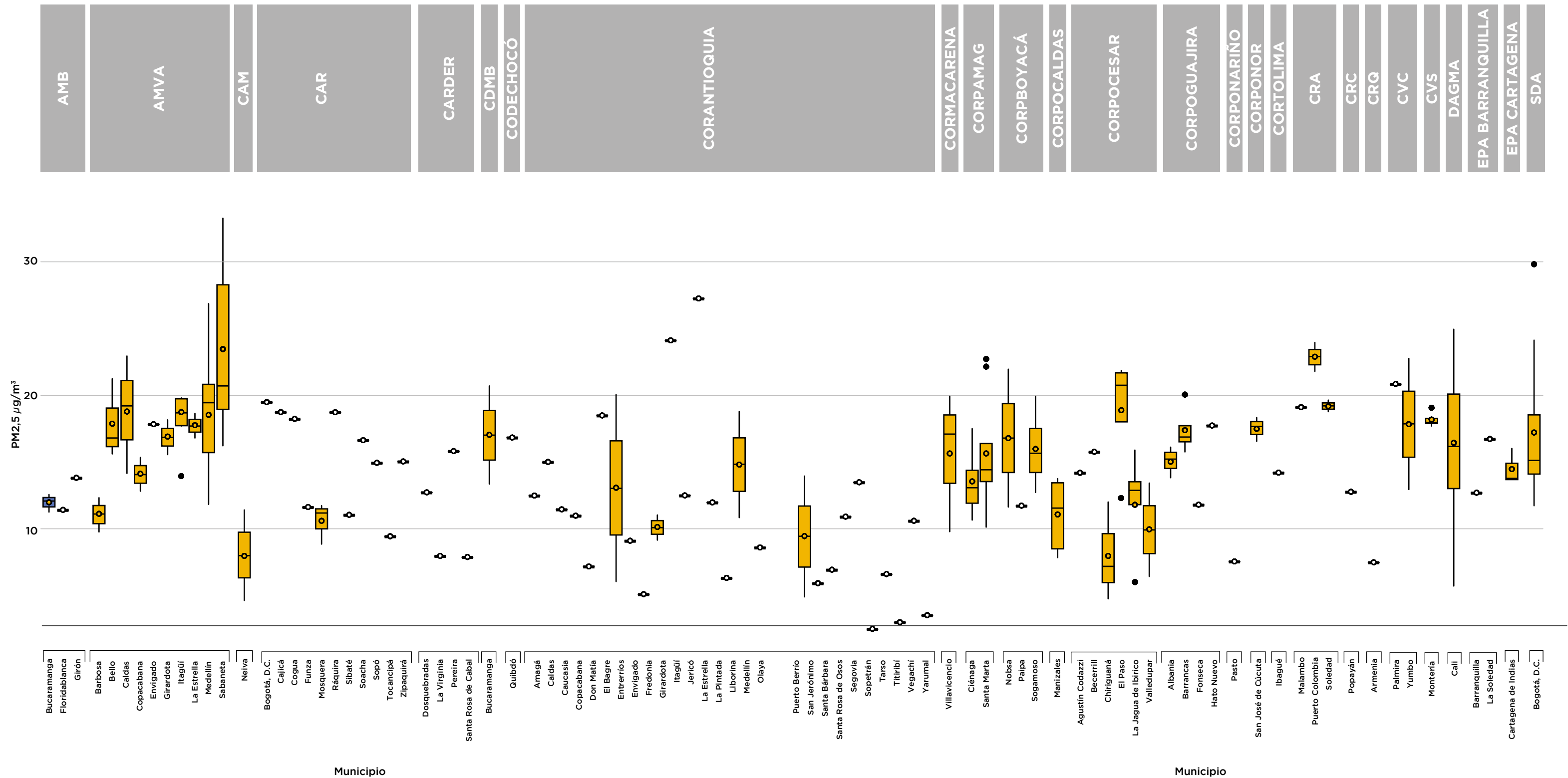
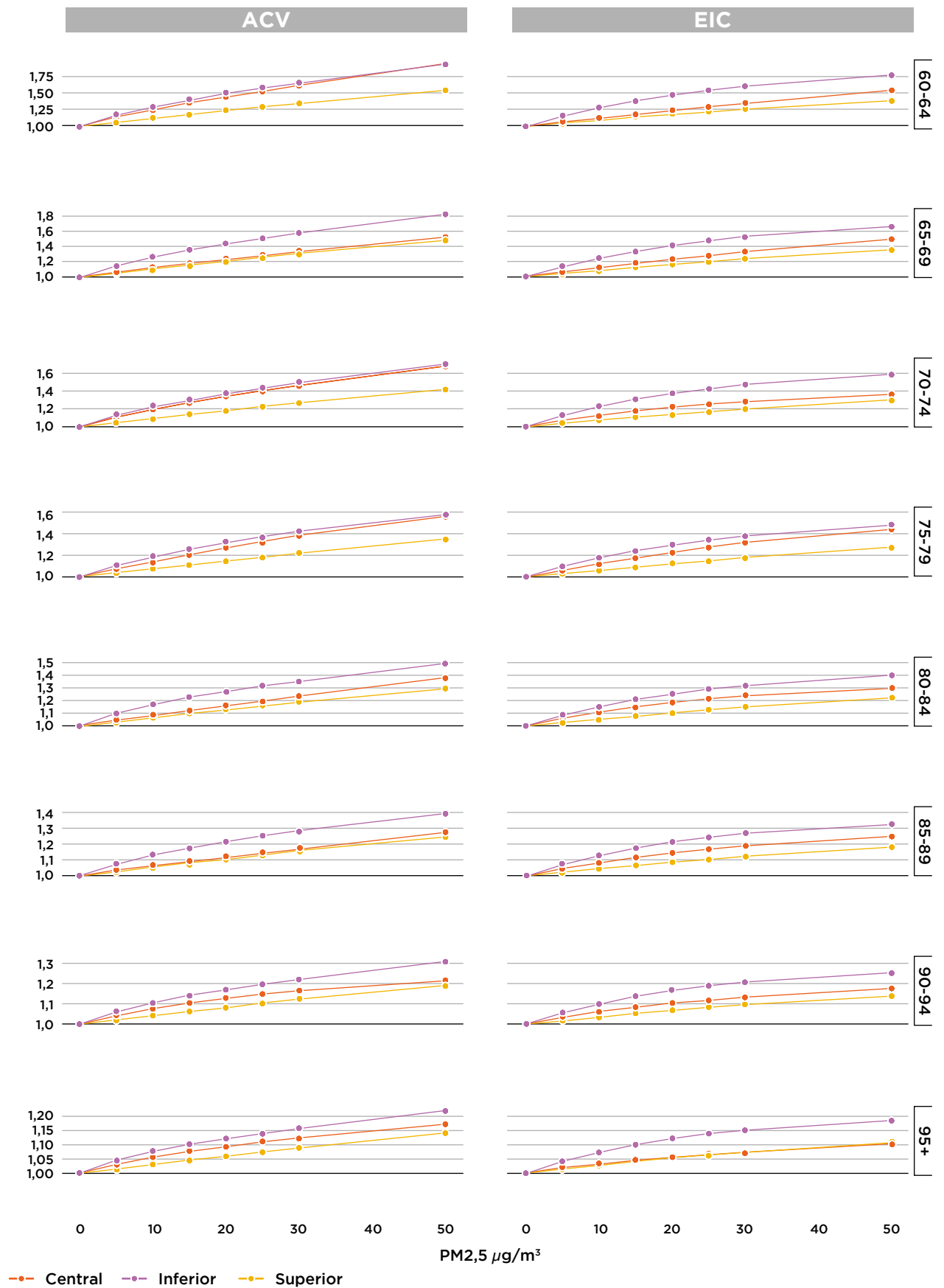
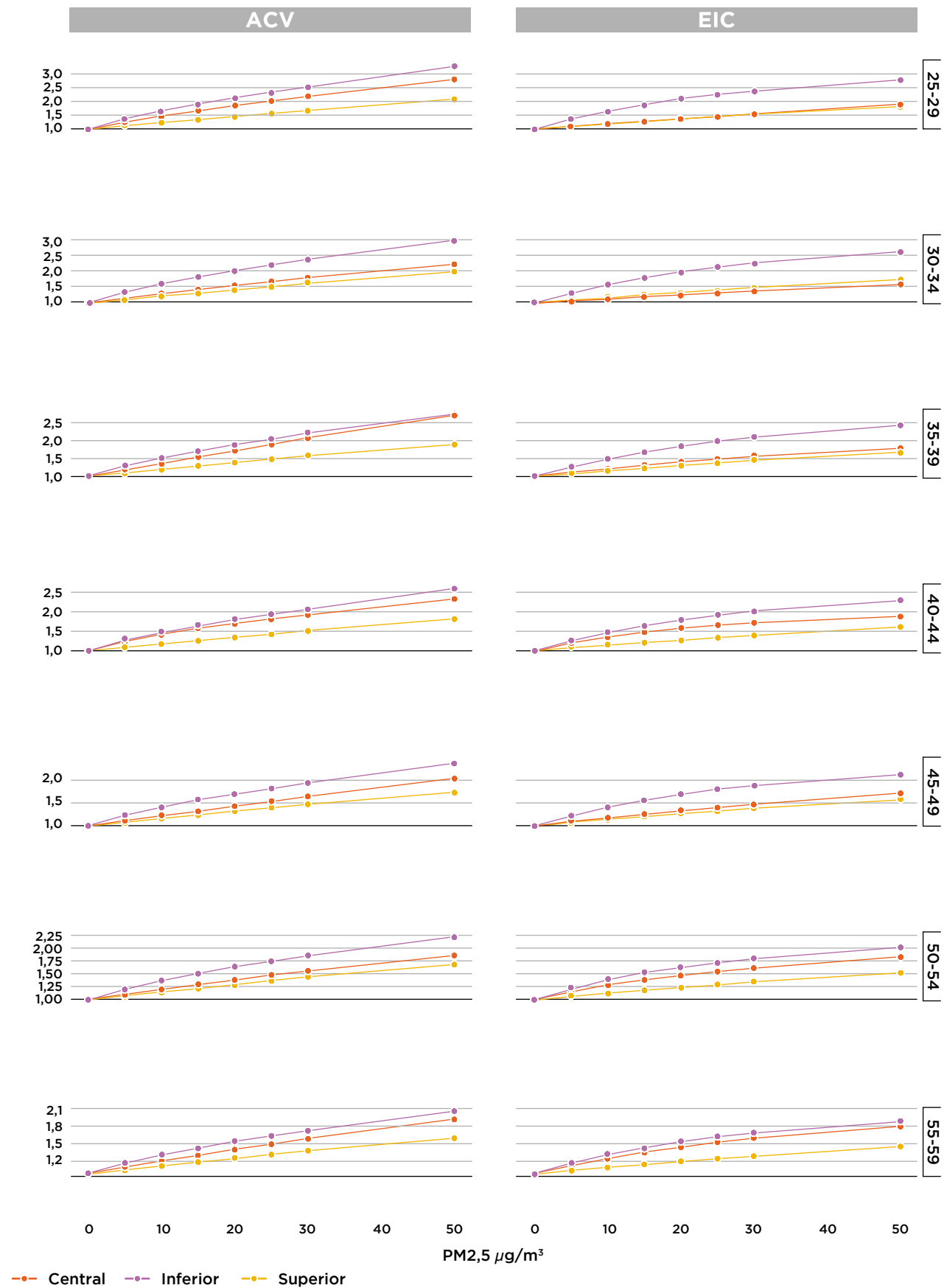
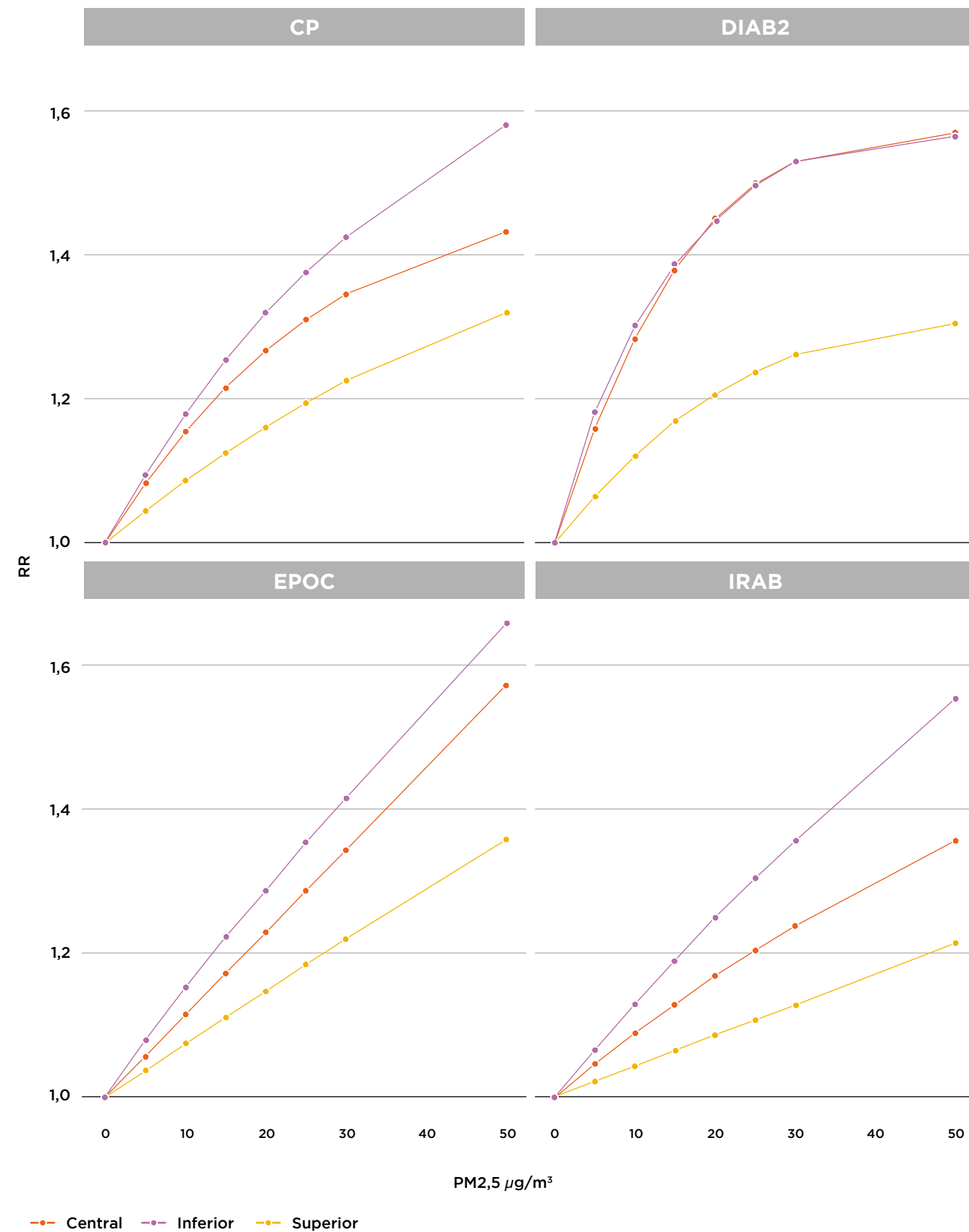


Figura 13. Concentración promedio anual, observada e imputada por municipio, de material particulado PM2.5 para el 2018.







Fuente: elaborado

CASO DE MORBILIDAD EN COLOMBIA PARA LAS CAUSAS ESTUDIADAS - 2018

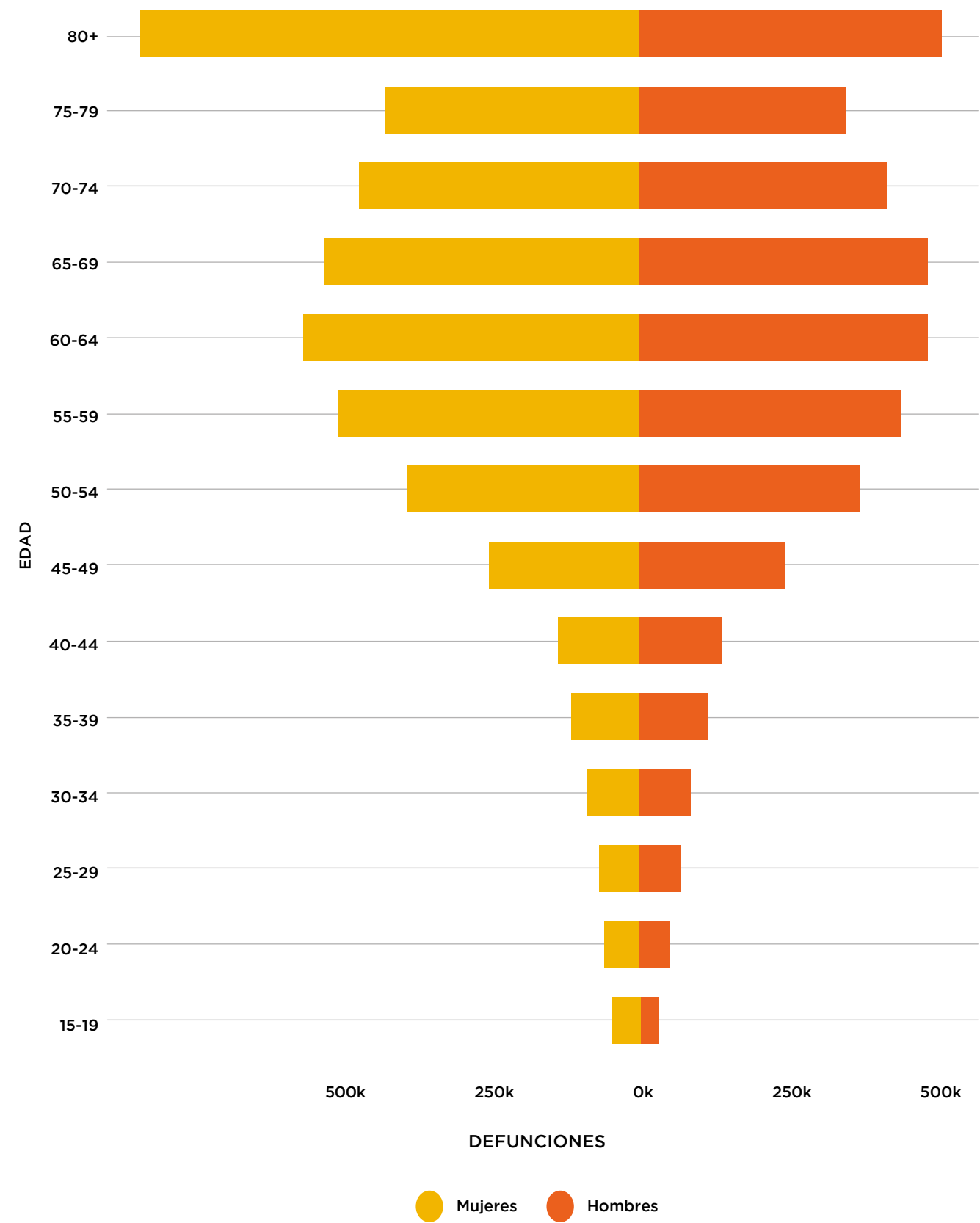


Figura 27. valoración económica de la mortalidad atribuible por PM2.5 Para 2015 y 2018.

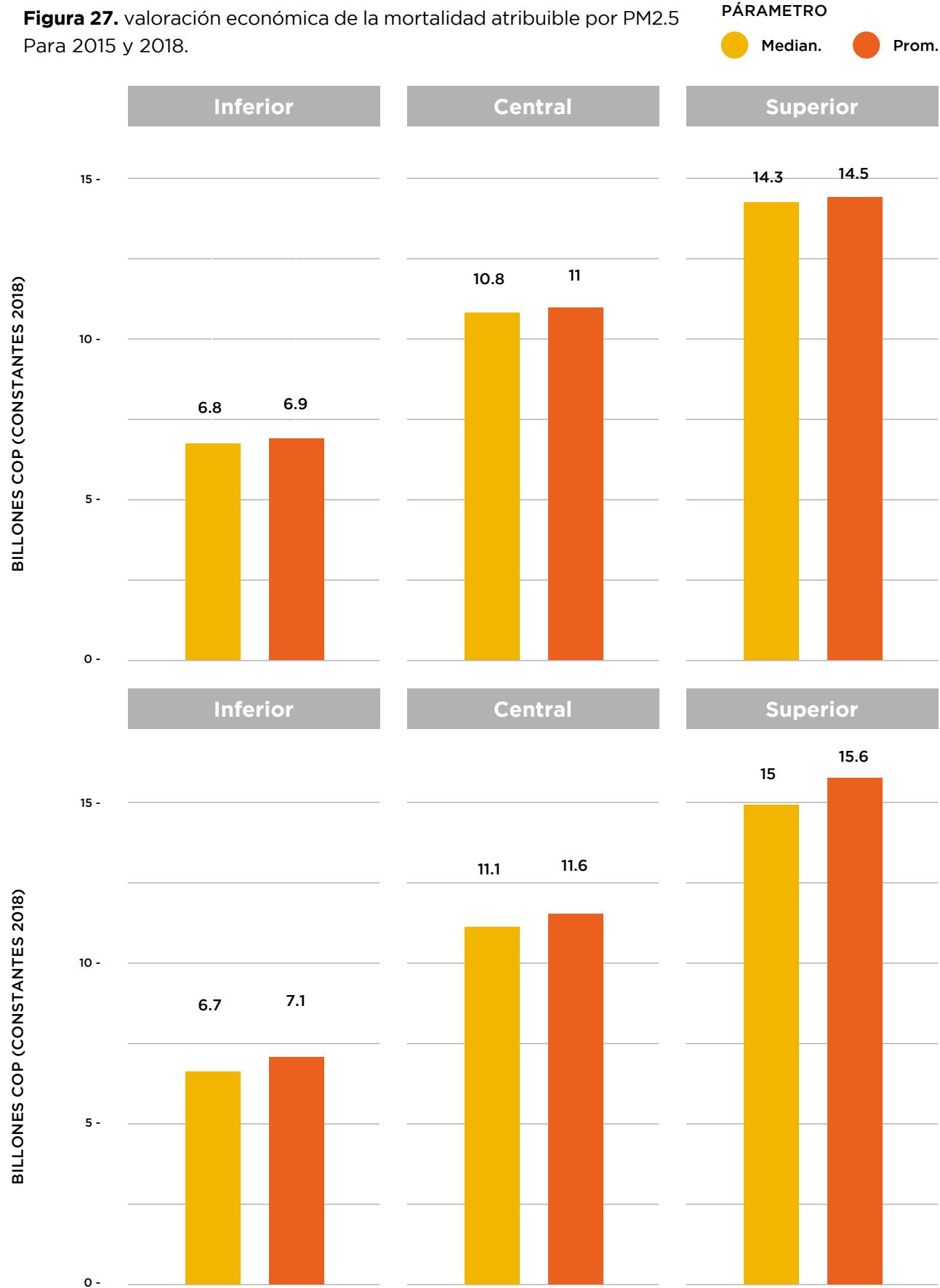


Figura 28. desagregación de la valoración económica de la mortalidad atribuible por PM2.5 Para 2015 y 2018 por causa específica.

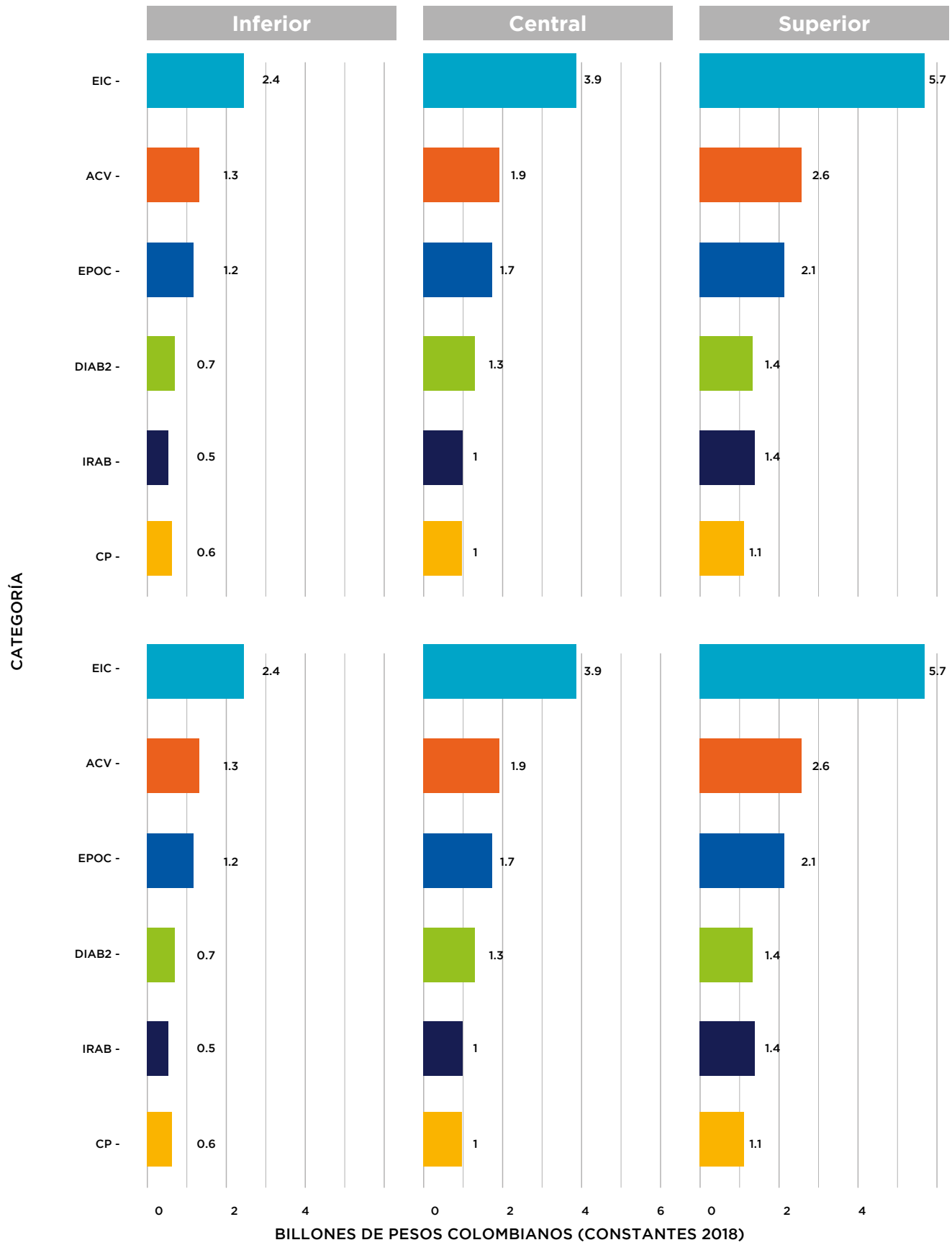




Figura 29. Desagregación de la valoración económica de la mortalidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica y departamento.

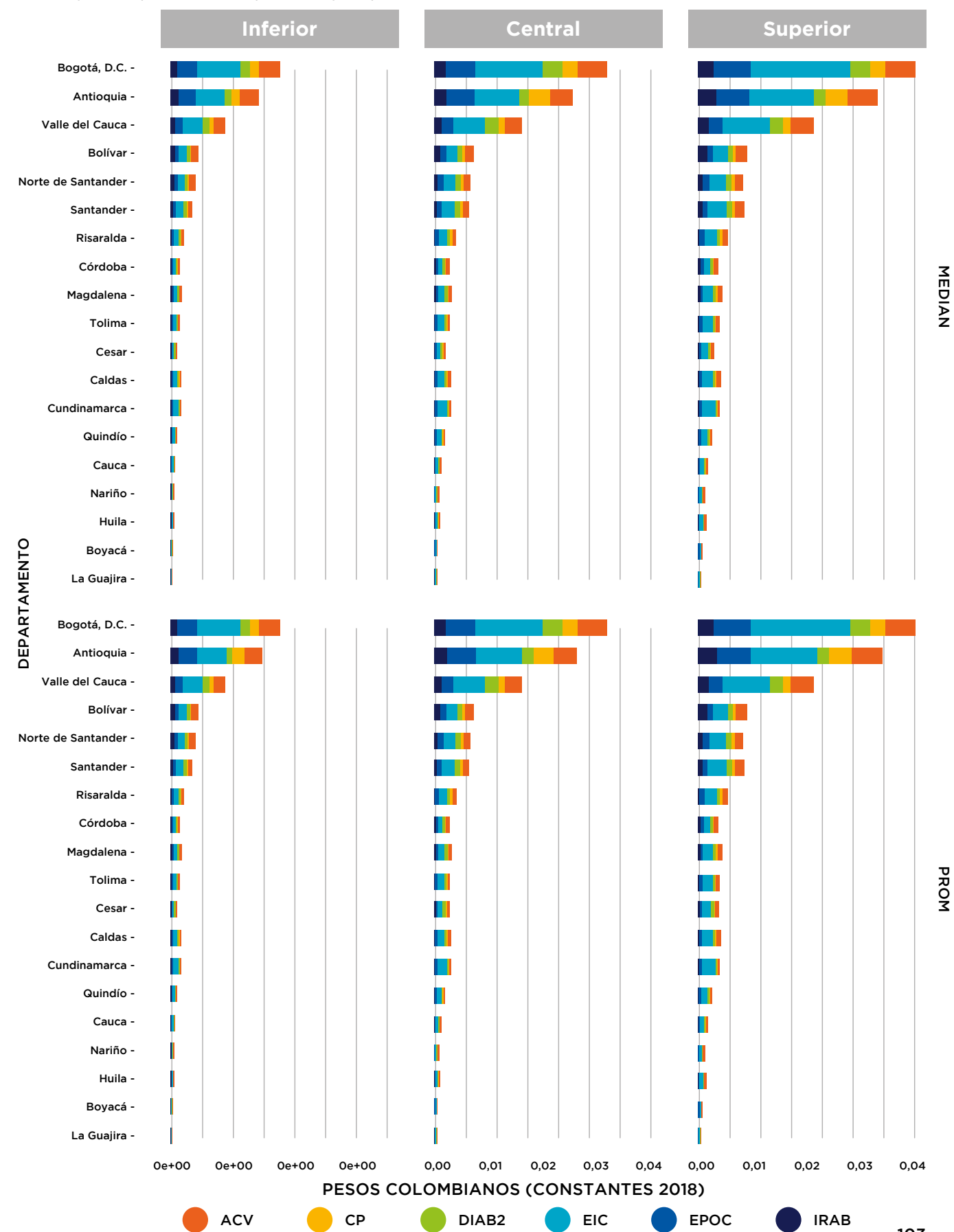


Figura 32. Desagregación de la valoración económica de la morbilidad atribuible por PM2.5 para 2015 y 2018 por causa específica.

