



“EL CONCEPTO DE CUENCA ATMOSFÉRICA EN EL TRÓPICO”

Juan Camilo Cely Garzón^{1,3}, Carlos Mario González D.², Andrés Ardila¹, Felipe Cifuentes², Rodrigo Jimenez¹.

¹ Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, Grupo de Investigación de Calidad del Aire (GICA)

² Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales, Departamento de Ingeniería Química, Grupo de Trabajo Académico en Ingeniería Hidráulica y Ambiental (GTAIHA)

³ Universidad de América – Bogotá, Grupo de Investigación Gestión, Ambiente y Sostenibilidad (GIGAS), Universidad de América.

CONTENIDOS

- **CAPACIDAD ASIMILATIVA DE LA ATMÓSFERA**
- **CONCEPTO DE CUENCA ATMOSFÉRICA**
- **CUENCA ATMOSFÉRICA EN EL TROPICO**
- **CASO DE ESTUDIO: VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA**



CAPACIDAD ASIMILATIVA DE LA ATMÓSFERA:

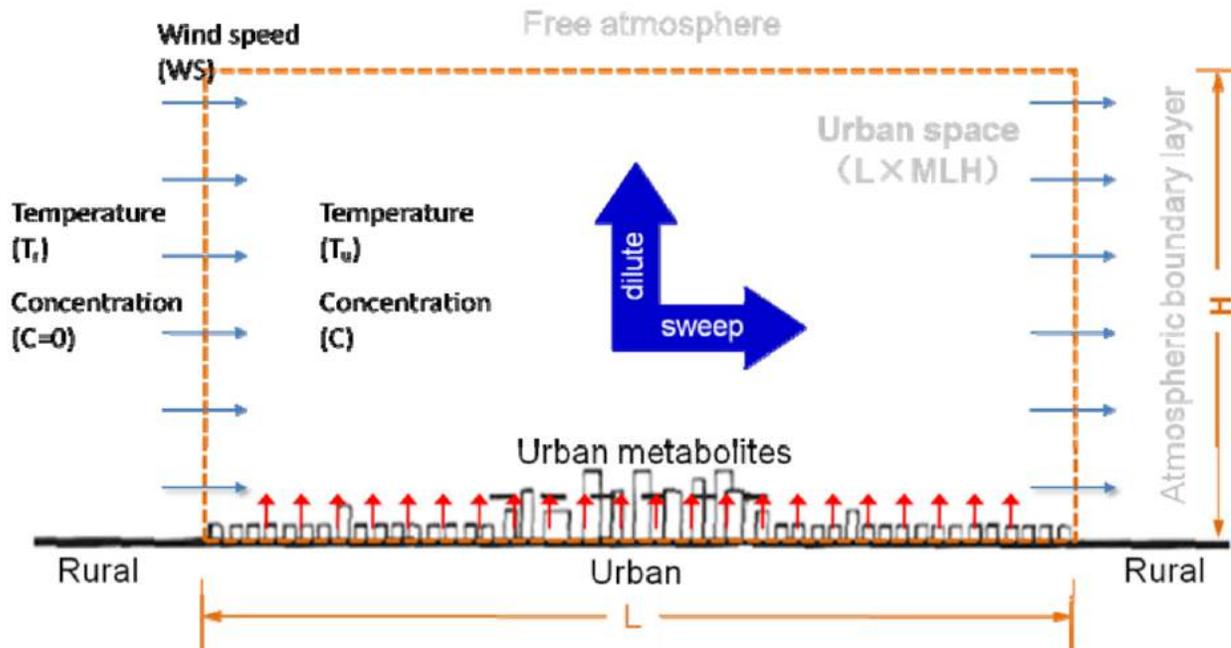


Figure 2. Theoretical model of urban ventilation.

- **Capacidad asimilativa (CA)** = Máxima cantidad de contaminantes que pueden ser descargados en una cuenca atm. sin exceder los límites regulatorios
→ **Otorgamiento permisos de emisión.**
- **Capacidad Asimilativa** -> **Emisión** / **Remoción** / *Relación de variables como:* Velocidad del viento, visibilidad, estabilidad atmosférica, capa límite atmosférica, coeficiente de ventilación.



CAPACIDAD ASIMILATIVA DE LA ATMÓSFERA:

Goyal, S. K., & Chalapati Rao, C. v. (2007)

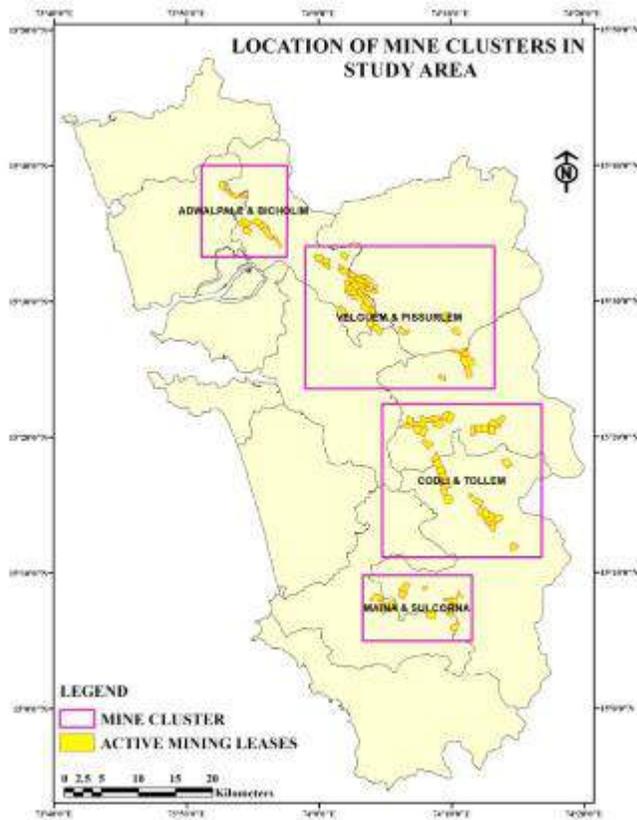


Figure 1. Cluster of mines for the purpose of air quality modeling.

Singh, G., & Perwez, A. (2015).

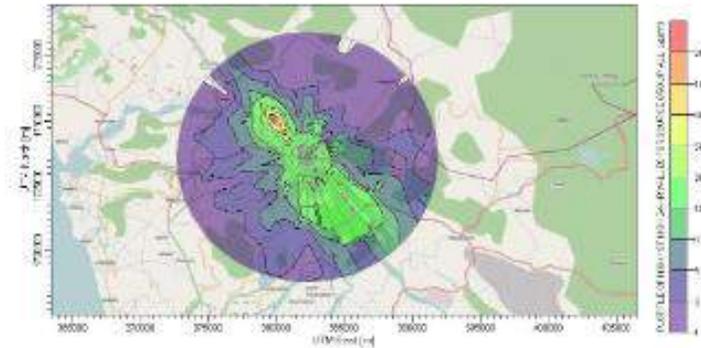


Figure 2. Concentration Isopleths of PM₁₀ for Cluster 1.

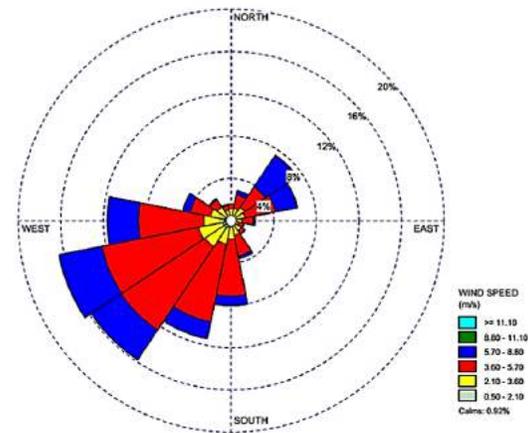
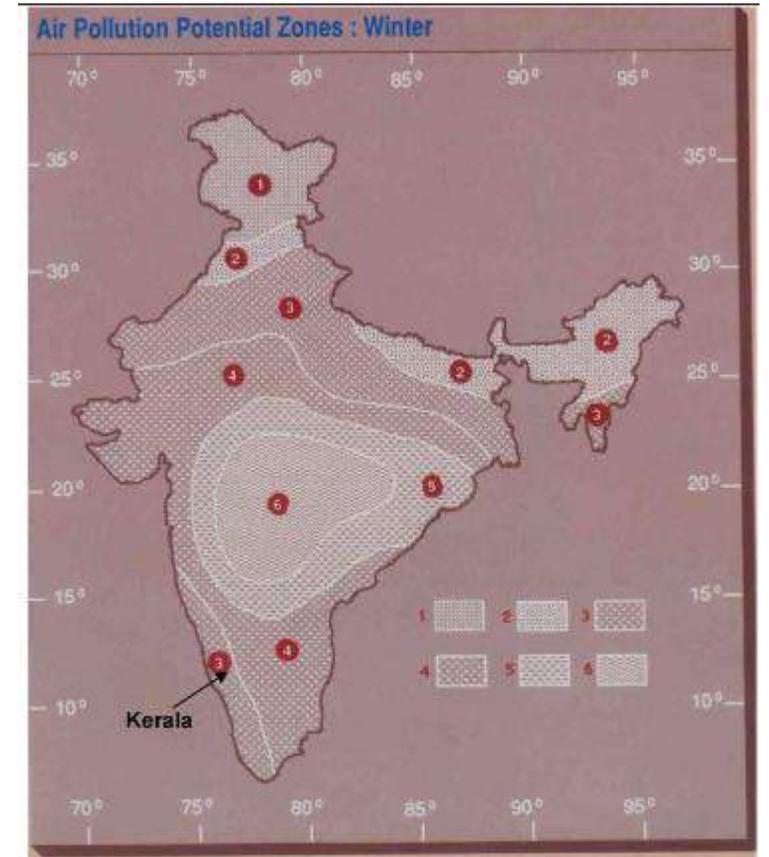


Fig.3 Wind Rose in 2012 of Maptaphut industrial area.



Zone	VC ($m^2 s^{-1}$)
1	< 2000
2	2000-4000
3	4000-6000
4	6000-8000
5	8000-10000
6	10000-12000

CAPACIDAD ASIMILATIVA DE LA ATMÓSFERA:

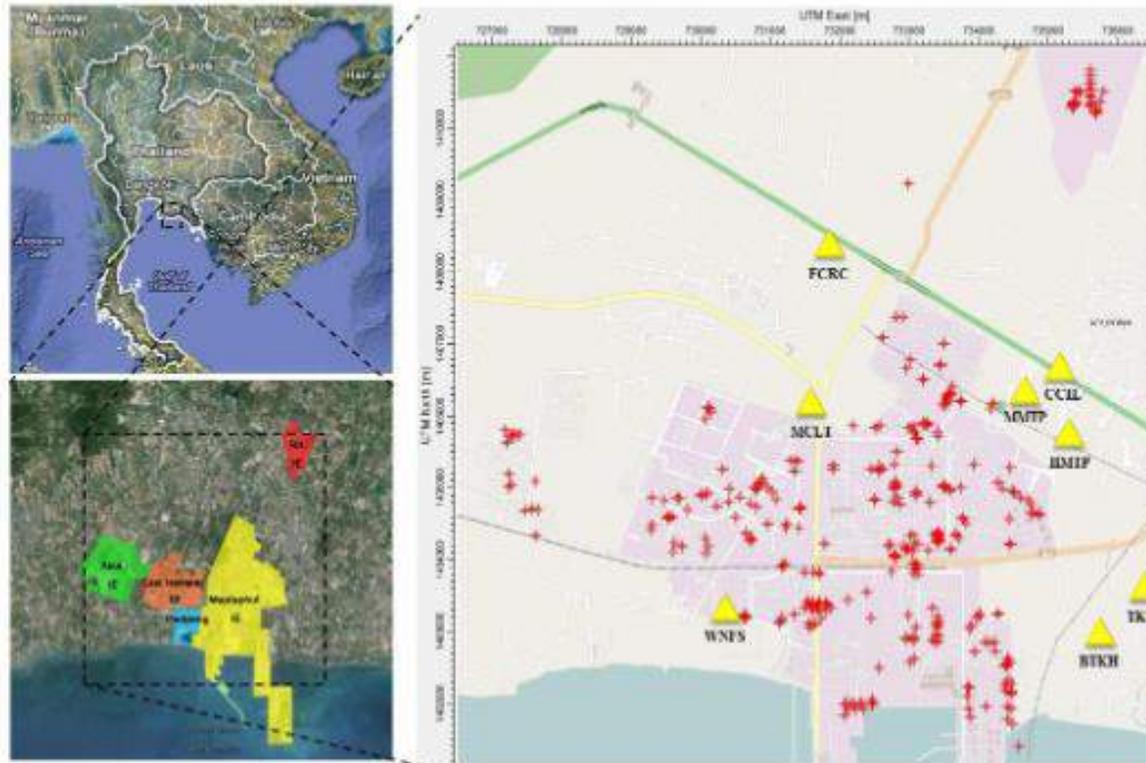


Fig.1 Study domain in a radius of 5 km from Maptaphut industrial area
(yellow dots represent the position of receptors; red dots represent the position of point sources)

Thepanondh, S., Sirithian, D., Thawonkaew, A., & Jinawa, L. (2016)

- Preguntas investigación: ¿Cuál es el impacto en calidad del aire de generar una emisión en una zona o complejo industrial?
- ¿Cómo hacer la planeación de las emisiones permitidas en una zona / complejo industrial con base en la capacidad asimilativa?



CUENCA ATMOSFÉRICA: DEFINICIÓN

Cuenca Atmosférica

Localización Geográfica aislada y con restricciones físicas

Zona calidad del aire con similitudes :Topográficas, meteorológicas, emisión

Enfoque político - Gestión y control

Masa aire común y discreta donde contaminación no sobrepasa fronteras.



CUENCA ATMOSFÉRICA: DEFINICIÓN

Cuenca Atmosférica

Localización Geográfica aislada y con restricciones físicas

Zona calidad del aire con similitudes :Topográficas, meteorológicas, emisión

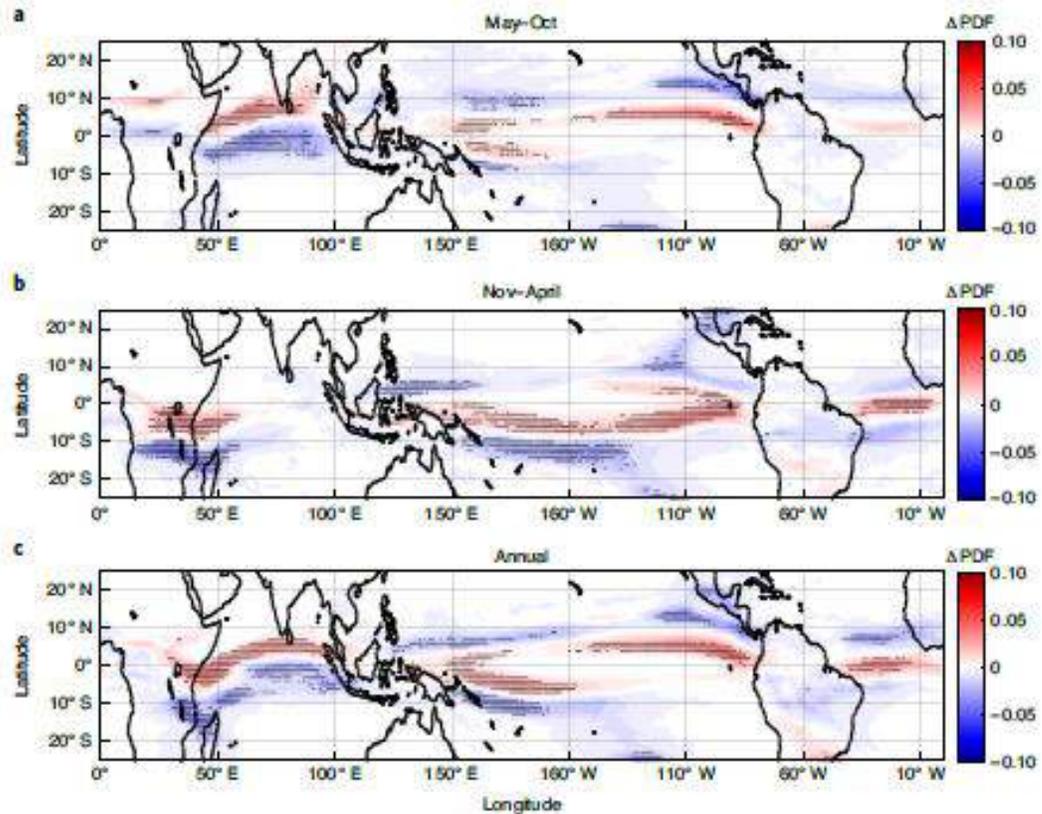
Enfoque político - Gestión y control

Masa aire común y discreta donde contaminación no sobrepasa fronteras.

¿Cuál es el arreglo espacial que optimiza la gerencia y control de la calidad del aire?



CUENCA ATMOSFÉRICA EN EL TRÓPICO



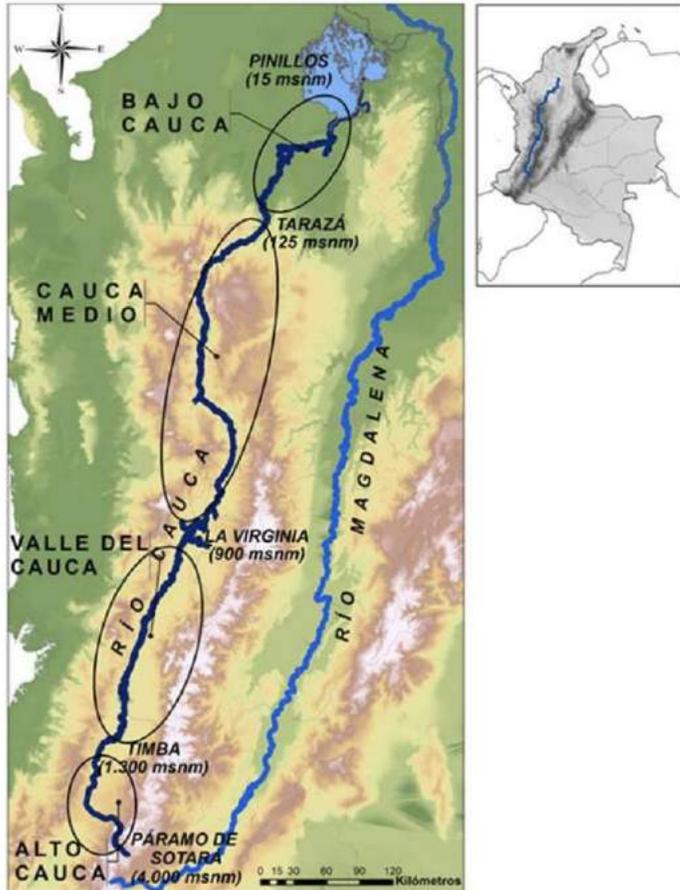
Mamalakis (2021)

- **Circulación del aire en el trópico diferente a latitudes medias y altas**
Latitudes Medias y altas: Flujo de aire en la tropósfera libre = Geostrófico → Controlado por la fuerza de Coriolis.
Trópico: Fuerza de Coriolis no tan influyente en el flujo del aire.
- Flujo de aire fuertemente convectivo = Organizado en celdas.



CASO DE ESTUDIO: VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA

Mapa 1. Localización geográfica del río Cauca

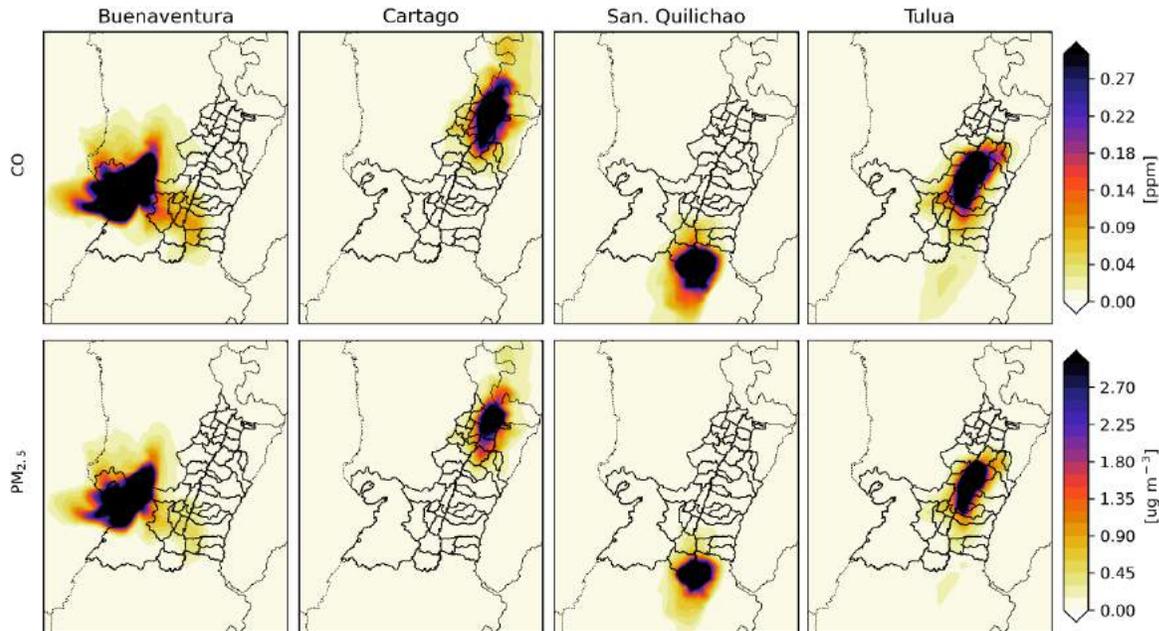


VGRC -> Deptos. Valle del Cauca & Cauca, menor prop. Caldas y Risaralda.

- Cultivo caña de azúcar (2500km²), superficie total (5000km²).
- Corredor industrial: **Cali – Yumbo – Palmira.**
- Circulación atm. Impacto importante en calidad del aire.



CASO DE ESTUDIO: VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA



Mapas de concentración máxima de trazadores para las inyecciones de emisión continua realizadas en Buenaventura, Cartago, Santander de Quilichao y Tuluá

Simulación Trayectorias de penachos de dispersión en el área.

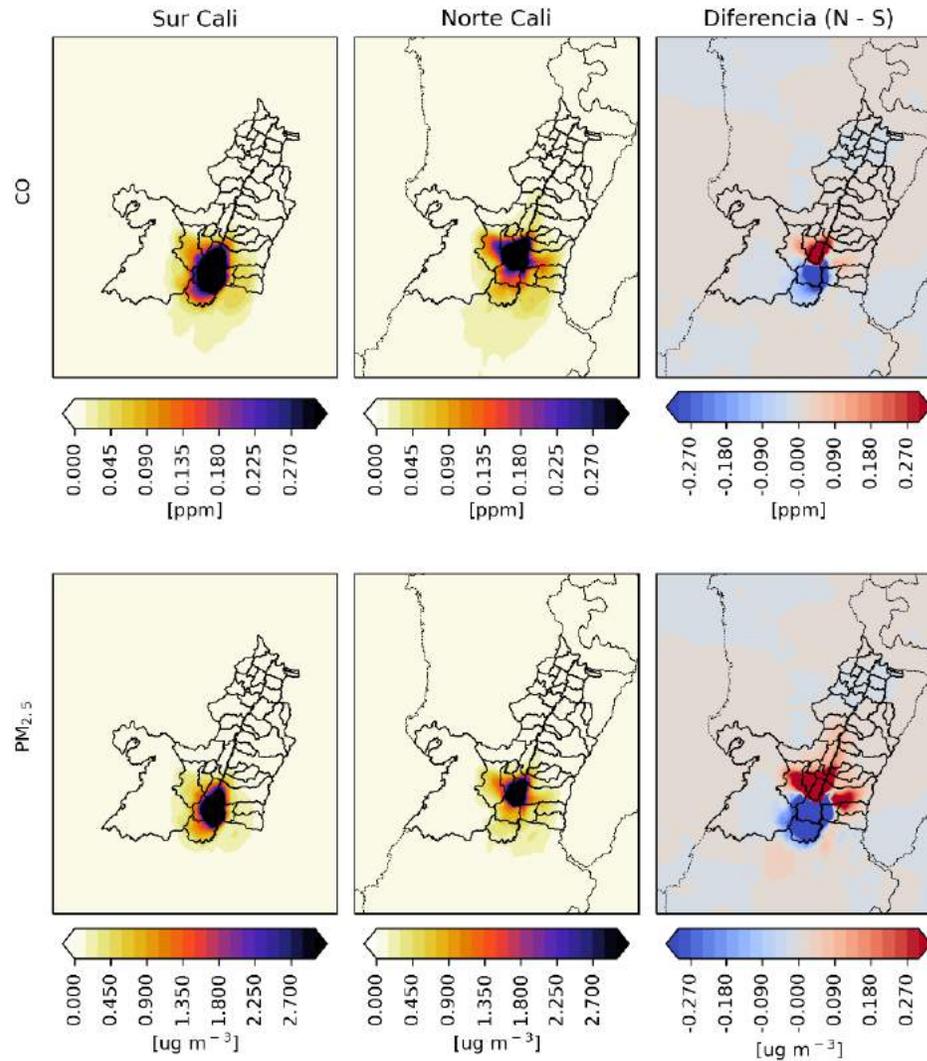
- Simulación con emisión de trazadores continuos:

WRF-Chem: Modelo Euleriano de Transporte químico = Trazadores de emisión continua/pulsos (CO & PM_{2.5}).

- **Resultado:** Se establece un límite del área de influencia (Tuluá), emisiones de B/ventura concentradas en la cordillera occ.



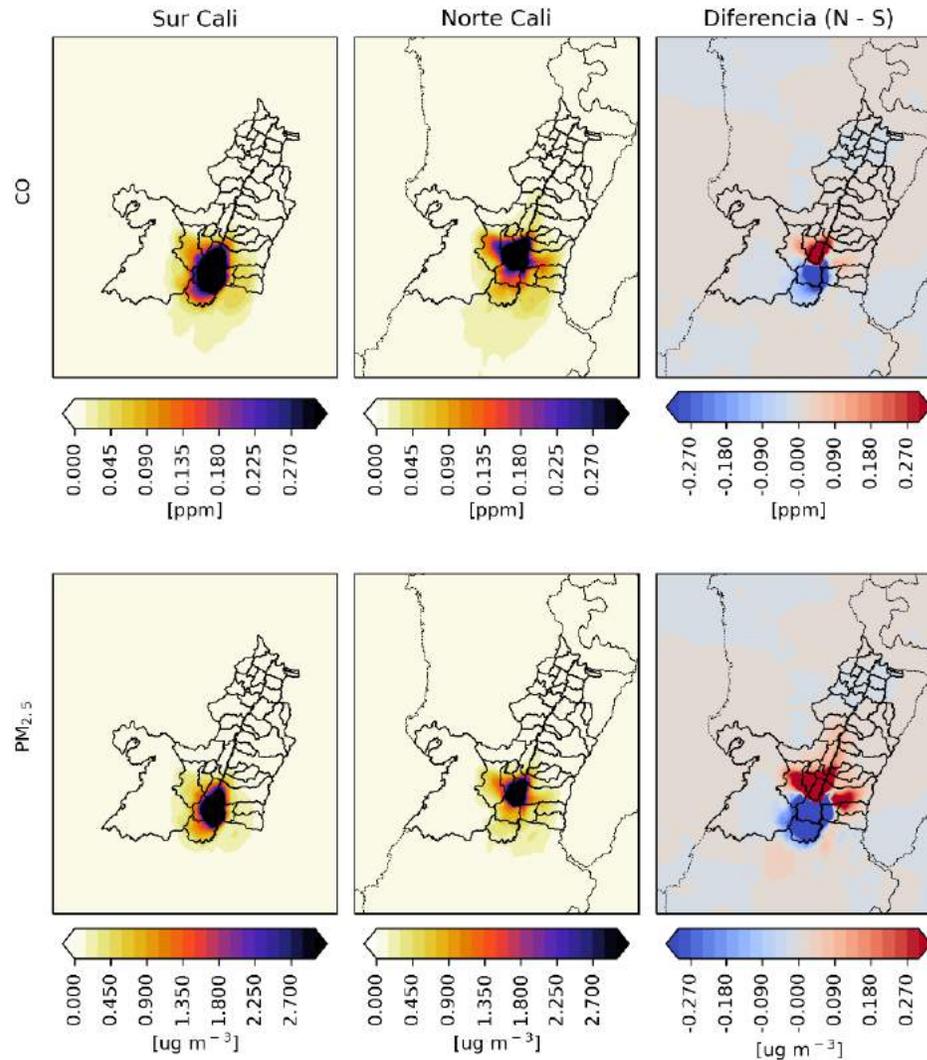
CASO DE ESTUDIO: VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA



Mapas de concentración máxima de trazadores para las inyecciones de emisión continua realizadas en el norte y sur de Cali.



CASO DE ESTUDIO: VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA



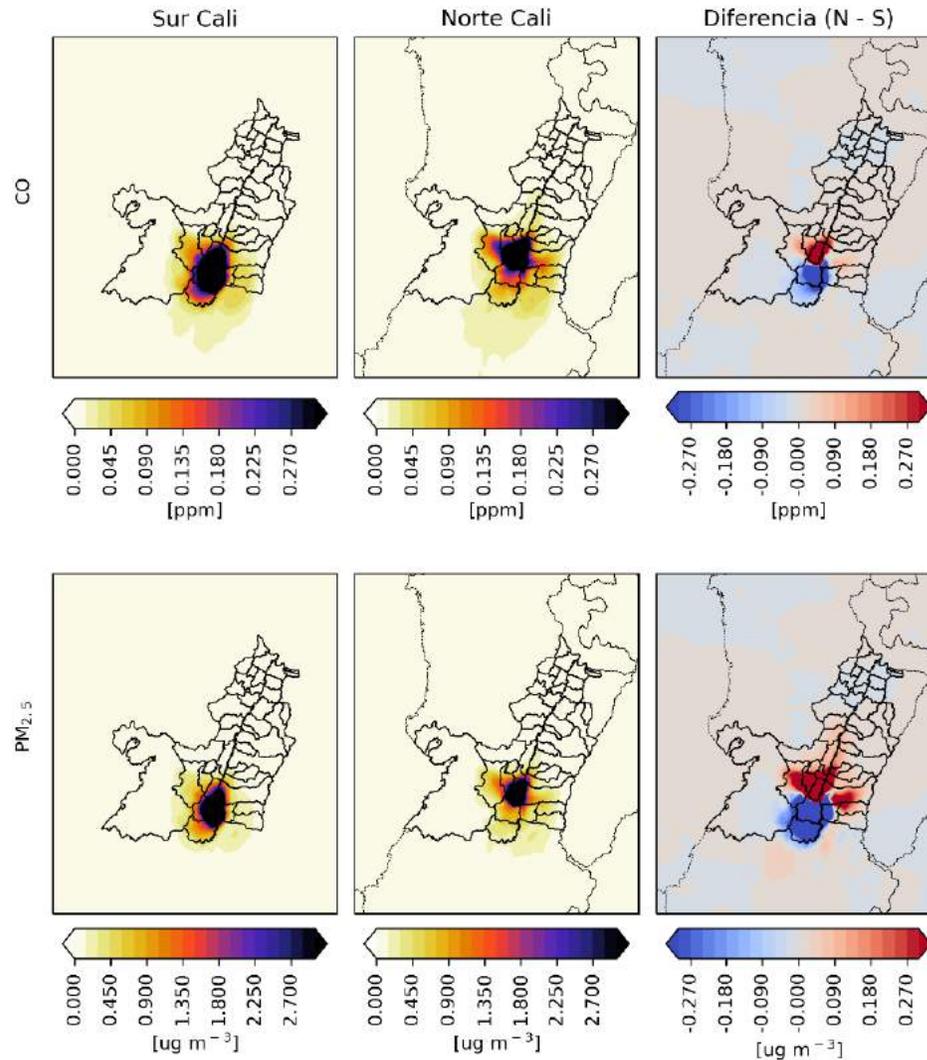
Mapas de concentración máxima de trazadores para las inyecciones de emisión continúa realizadas en el norte y sur de Cali.

Huellas Lagrangianas = Solución pragmática en la delimitación de las cuencas atmosférica.

- Trayectorias de las emisiones de contaminantes y su propagación y dispersión interrelacionan las variables topográficas y de los patrones de las masas de aire en la zona de estudio.
- La altura de capa límite y la ventilación del área son incluidas en este análisis.



CASO DE ESTUDIO: VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA



Mapas de concentración máxima de trazadores para las inyecciones de emisión continua realizadas en el norte y sur de Cali

Índices de información mutua (Mano et al., 2022a, 2022b; Osses et al., 2013; Zaidan et al., 2019), (Julián & Molina, 2013)

- Permite identificar la covarianza espacial de mediciones de calidad del aire,
- Permitiría delinear cualitativamente las cuencas de aire.



Contacto:

Juan Camilo Cely Garzón - jccelyg@unal.edu.co

Carlos Mario González Duque -
cmgonzalezd@unal.edu.co

Andrés Ardila Ardila – avardilaar@unal.edu.co

Felipe Cifuentes – fcifuentesc@unal.edu.co

Rodrigo Jimenez - rjimenezp@unal.edu.co

Agradecimientos:

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
(CVC).

Universidad de América – Bogotá.

Más información



<https://casap.science/>



casap@casap.science