

# EMPRESA PÚBLICA DE MOVILIDAD TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE EMOV EP

## RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE CUENCA – ECUADOR

ING. CRISTIAN CAGUANA ROMERO  
ING. CLAUDIA ESPINOZA MOLINA

Conoce más en: [www.emov.gob.ec](http://www.emov.gob.ec)



EMOV EP



@emov\_ep



@emov\_ep



EMOV EP Cuenca



@emov\_ep

**emov**

COLABORACIÓN: KEVIN CHAVEZ

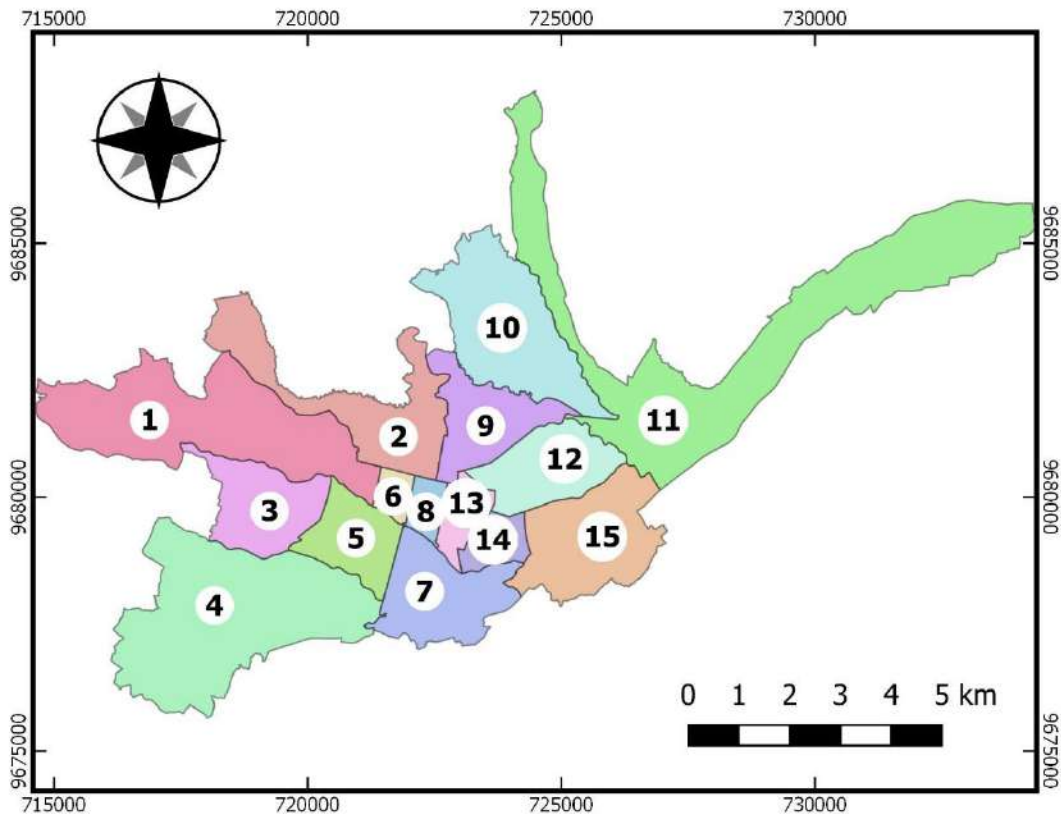
# Descripción General



CUENCA - ECUADOR			
Santa Ana de los Ríos de Cuenca			
<b>Coordenadas</b>	Latitud	Oeste	79°0'16.31"
	Longitud	Sur	2°54'1.98"
<b>Superficie</b>	70,59 km2		
<b>Altitud media</b>	2600 m.s.n.m.		
<b>Temperatura media</b>	15.3 °C		
<b>Población</b>	636 996 habitantes Proyección 2020 (INEC, 2010)		

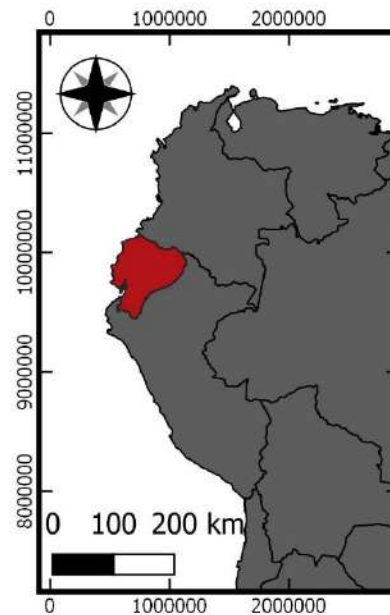
# UBICACIÓN GEOGRÁFICA

## DIVISIÓN PARROQUIAL URBANA DEL CANTÓN CUENCA

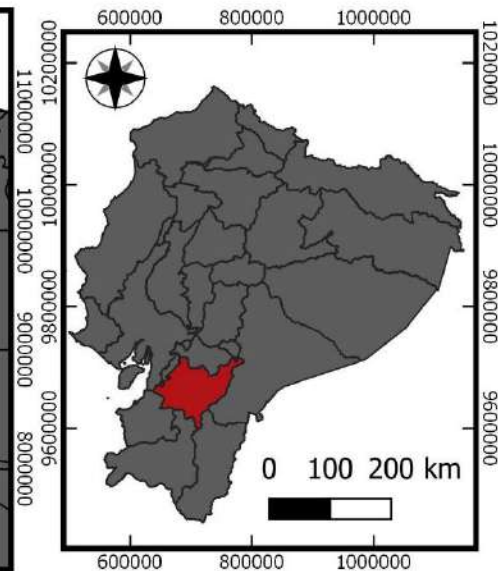


- | Parroquias Urbanas |                        |                 |
|--------------------|------------------------|-----------------|
| 1) San Sebastián   | 5) Sucre               | 11) Machangara  |
| 2) Bellavista      | 6) Gil Ramírez Dávalos | 12) Totoracocho |
| 3) El Batán        | 7) Huayna Capac        | 13) San Blas    |
| 4) Yanuncay        | 8) El Sagrario         | 14) Cañaribamba |
|                    | 9) El Vecino           | 15) Monay       |
|                    | 10) Hermano Miguel     |                 |

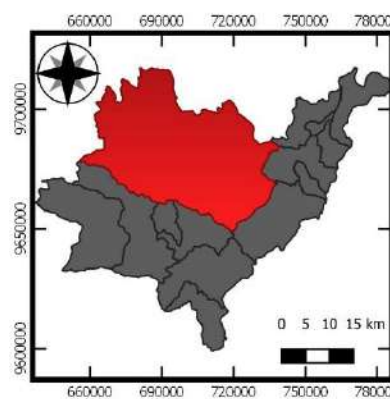
### Ubicación en Sudamérica



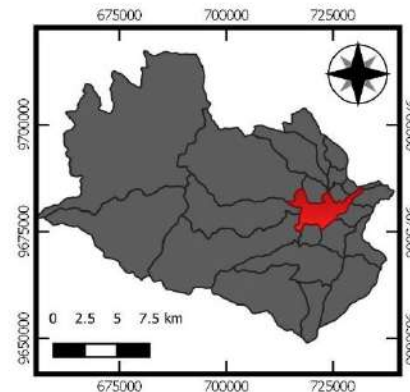
### Ubicación Provincial



### Ubicación Cantonal



### Ubicación Urbana



DATUM: WGS84

PROYECCIÓN: UTM ZONE 17 SOUTH

REALIZADO POR: KEVIN CHAVEZ

ESCALA: 1:133047





# Red de Monitoreo Calidad del Aire

## Objetivos de la Red de Monitoreo

- Vigilar permanentemente la Calidad del Aire en relación al cumplimiento de la NCAA y de las guías de la OMS.
- Contar con información confiable para la evaluación de las actividades y políticas de gestión de la calidad del aire en la ciudad.
- Identificar principales fuentes de emisión (Inventario de Emisiones).



# MONITOREO CALIDAD DEL AIRE

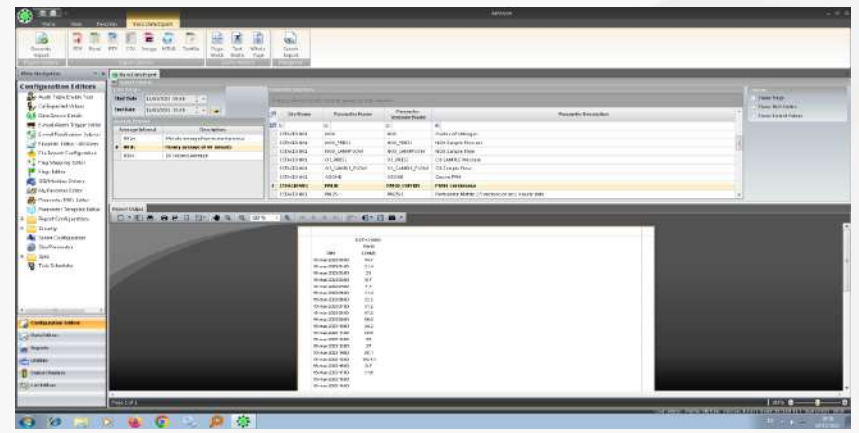
## METODOLOGÍAS MEDICIÓN CALIDAD DEL AIRE

- En el año 2012 entra en funcionamiento la **Estación Automática de Monitoreo de Calidad del Aire** (Estación referenciada: Metodologías USEPA) donde se registra en tiempo real las concentraciones de CO, SO2, NO2, O3 y material particulado PM2.5 y PM10.
- La nueva metodología de medición Calidad del Aire es a través de **Sensores Electroquímicos – Sensores LOW COST** (Estaciones portátiles). CO, NO2, O3, SO2, PM 10, PM2,5, PM1.

Estación de Monitoreo Referenciada



Estaciones LOW - COST



Análisis y Publicación de datos



IERSE ESFUERZO CONJUNTO CON CUENCA emov

UD. ESTÁ EN: SISTEMA DE MONITOREO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE EN CUENCA

Reporte analítico de [sistema.monitoreo.aire@cu.gov.ec](#)

### Índice de Calidad del Aire (ICA)

MEDICIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN CUENCA - ECUADOR

Programa transmitido en 20 min

ESCALA ICA

BUENO: 0 - 50	MODERADO: 51 - 100	POCO SALUDABLE: 101 - 150	DAÑINA: 151 - 200	MUY DAÑINA: 201 - 300	PELIGROSA: 301 - 500
---------------	--------------------	---------------------------	-------------------	-----------------------	----------------------

ICA: 96

Hoy, 09:40 La calidad del aire es moderado  
Personas sensibles deberán considerar limitar su exposición al aire libre

Ozono (O3)	Dióxido de Nitrógeno (NO2)	Monóxido de Carbono (CO)	Partículas finas (PM2.5)	Dióxido de Azufre (SO2)
8	1	0	96	1

# Metodología LOW - COST

BARRERAS	VENTAJAS
Emplazar en lugares seguros	Autónomos
Interconexión con telefonía móvil ( conexión inestable)	Libres de Mantenimiento
Son <b>INDICATIVOS</b>	Desplazables
Falta de Infraestructura para adquisición de datos	Fácil Instalación
Proceso de adquisición (Compras Públicas)	Información a tiempo real



**GENERAL LOCATIONS**

Considering the purpose of the measurements, where should the site be located?

**SECURITY**

Ensure that the sensor is secure and protected from vandalism or theft and that site operators can remain safe.

**ACCESS**

Determine the requirements (permissions, keys, etc.) to visit the site to install/service the sensor(s).

**PLACEMENT**

In general, place the sensor at least 6 feet above ground level, rooftop, or other objects and away from obstructions, vegetation, or emission sources that would interfere with the measurement.

**POWER**

Determine requirements and establish power early.

**PHOTOS**

Take photos of the sensor installation and area around the site.

**COMMUNICATIONS**

Ensure reliable communications (cellular, Wi-Fi, etc.) before installation.

**DOCUMENTATION**

Record information about the site, including latitude, longitude, elevation, nearby obstacles, date of installation, etc.

## DIRECTIVA 2008/50/EC

The Enhanced Air Sensor GuideBookk EPA:

[https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_Report.cfm?dirEntryId=356426&Lab=CEMM](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_Report.cfm?dirEntryId=356426&Lab=CEMM)

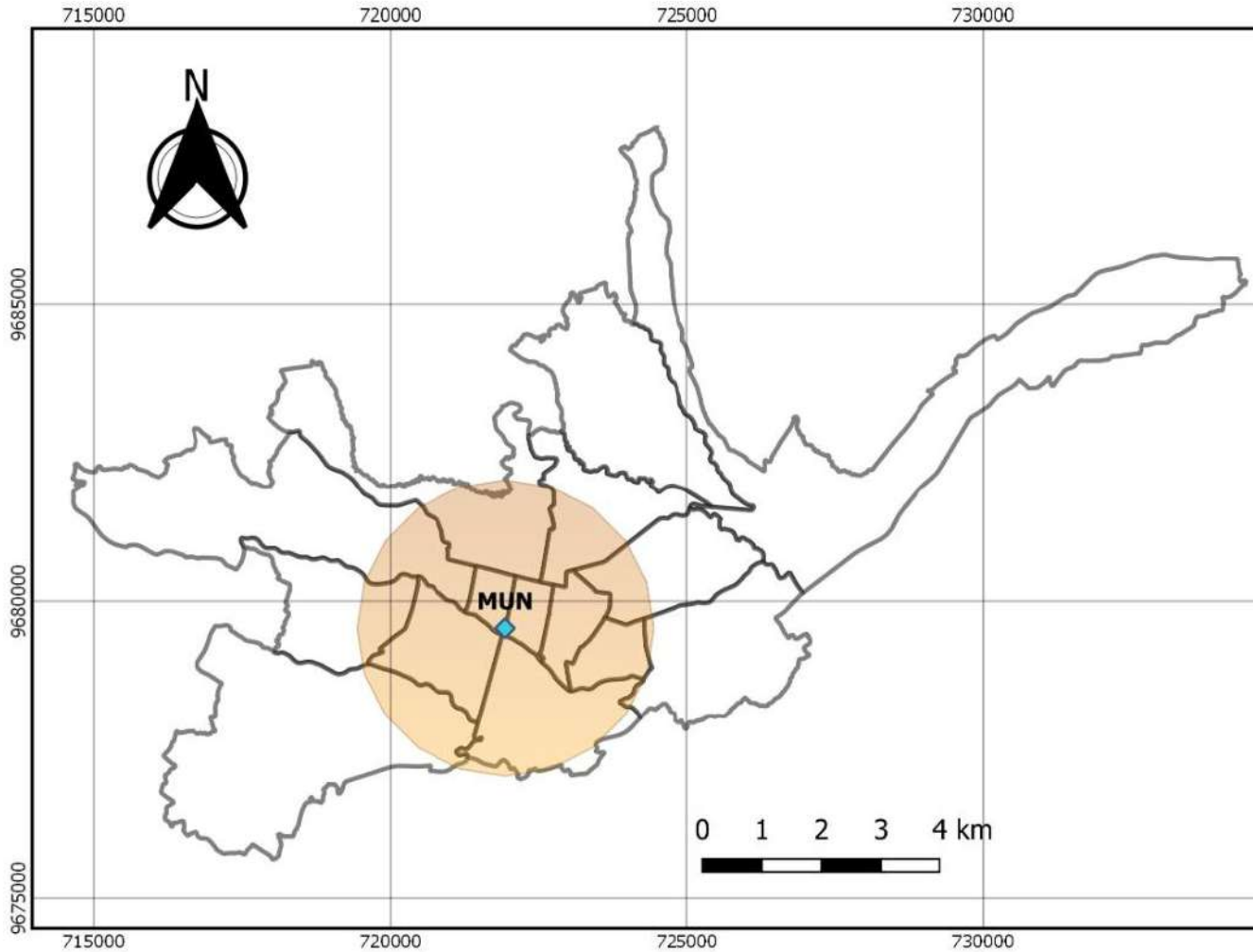
# COMPOSICIÓN DE LA ESTACIÓN

Cada estación está compuesta por los siguientes ítems:

- Sensor de Monóxido de Carbono (CO)
- Sensor de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)
- Sensor de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Sensor de Ozono (O<sub>3</sub>)
- Sensor simultáneo de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>1</sub>
- Datalogger IQ-Link
- Panel Solar
- Batería
- Trípode
- Gabinete de protección Waterproof



# COBERTURA ESPACIAL DE LA RED DE MONITOREO DE LA EMOV - EP



## LEYENDA

### ESTACIONES AUTOMÁTICAS PM2.5

- MUN ◆
- Alcance Estación Automática
- Centro\_His ●
- Parroquias Urbanas del Cantón Cuenca

## INDICADOR

Área Urbana: 7298.41 ha  
 Área de Cobertura: 1930.55 ha  
 Porcentaje de cobertura espacial: 26.45 %  
 Cobertura de monitoreo de la calidad del aire por la estación automática en Cuenca

DATUM: WGS84

PROYECCIÓN: UTM ZONE 17 SUR

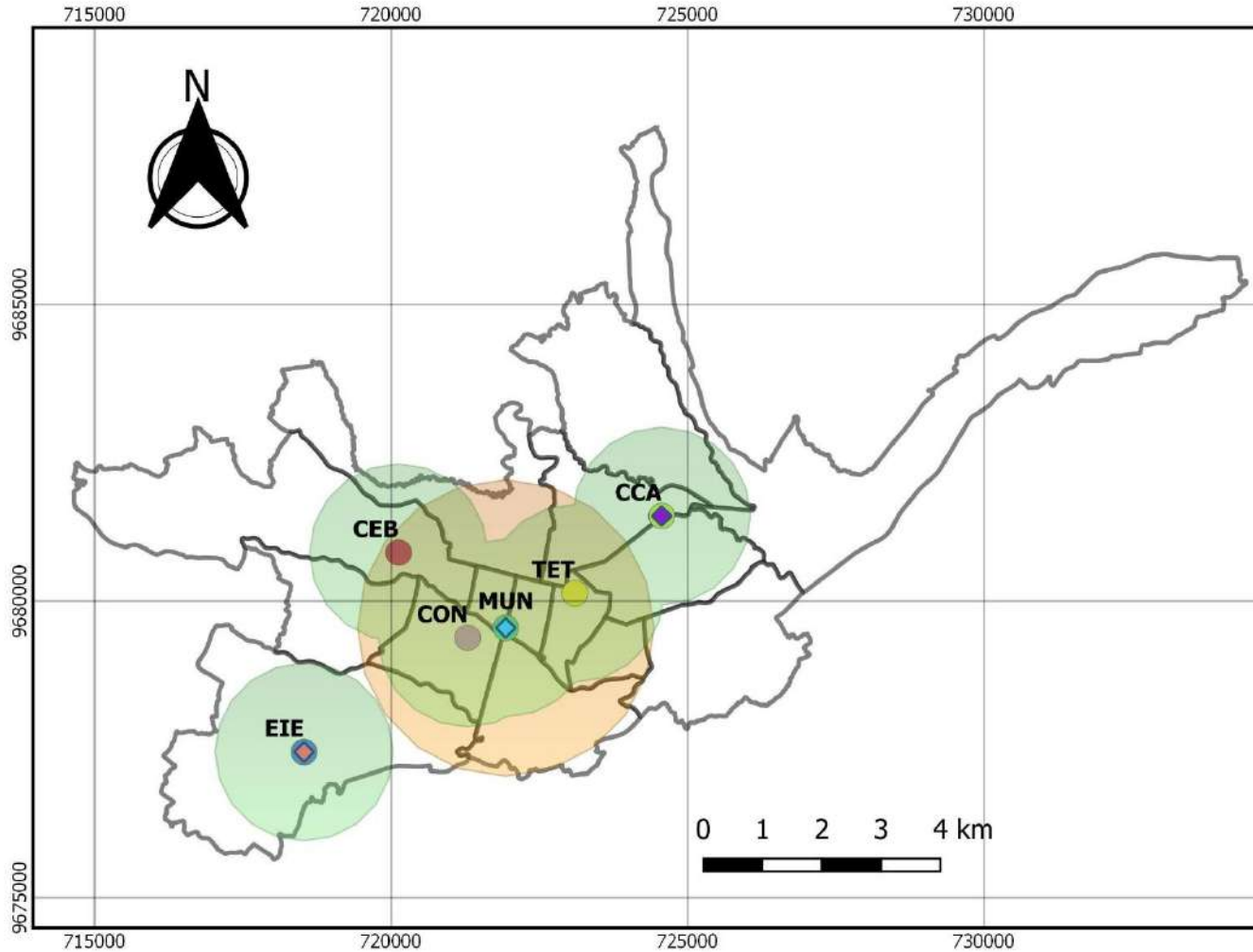
ESCALA: 1 : 109522

REALIZADO POR: KEVIN CHAVEZ





# COBERTURA ESPACIAL DE LA RED DE MONITOREO DE LA EMOV - EP



## LEYENDA

- Alcance Micro Sensores
- Alcance Estación Automática
- Ubicación Micro Sensores**
- Centro Histórico (MUN)
- La Condamine (CON)
- Planta de El Cebollar (CEB)
- Sector Control Sur (EIE)
- Sector Parque Industrial (CCA)
- Terminal Terrestre (TET)
- Parroquias Urbanas del Cantón Cuenca
- ESTACIONES AUTOMÁTICAS PM2.5**
- CCA
- EIE
- MUN

## INDICADOR

Área Urbana: 7298.41 ha  
 Área de Cobertura: 3530.14 ha  
 Porcentaje de cobertura espacial: 48.36 %  
 Con esto se demuestra que se amplía la cobertura de monitoreo de la calidad del aire en diferentes zonas de la ciudad de Cuenca con el uso de las estaciones portátiles.

DATUM: WGS84

PROYECCIÓN: UTM ZONE 17 SUR

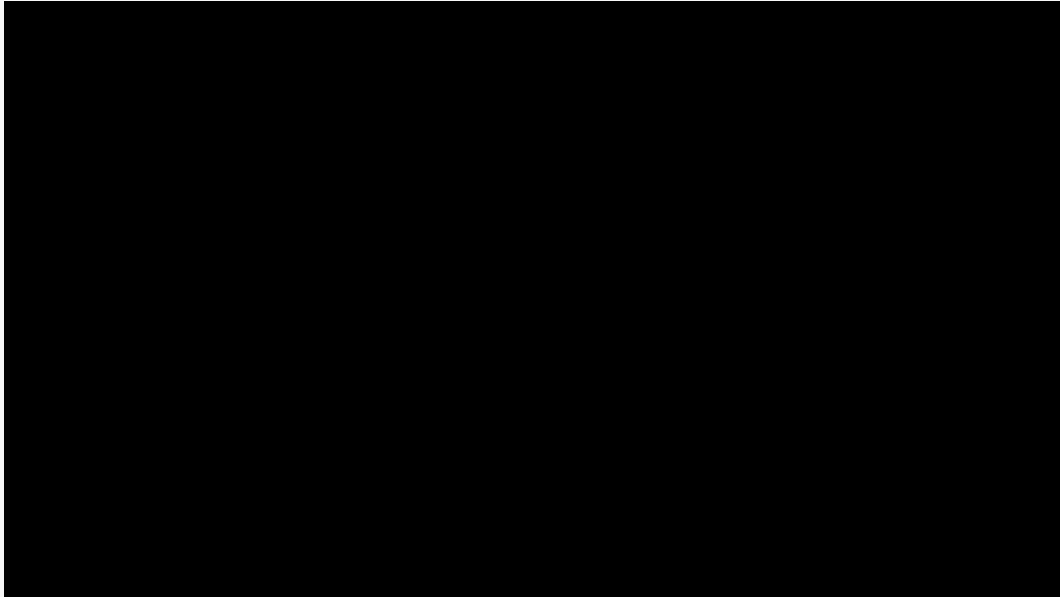
ESCALA: 1 : 109522

REALIZADO POR: KEVIN CHAVEZ





# RED DE MICROSENSORES



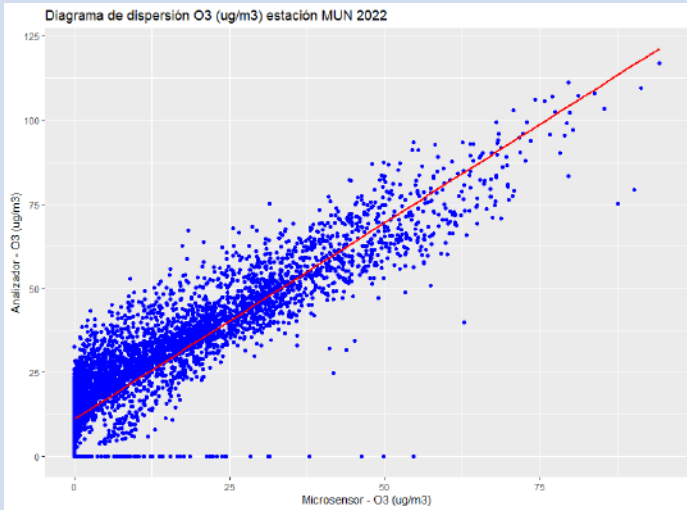
Código	Nombre	Ubicación	Contaminantes	Escala
MUN	Municipio	Calle Simón Bolívar y calle Presidente Borrero	MP <sub>10</sub> , MP <sub>2.5</sub> , MP <sub>1</sub> , CO, O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> .	Vecinal
CCA	Colegio Carlos Arizaga Vega	Calle J. Lavalle y calle A. Ricaurte		
EIE	Escuela Ignacio Escandón	Avenida Loja y Calle Ignacio de Rocha		
TET	Termina Terrestre	Avenidas Madrid y España		
CEB	Cebollar	Calle del cebollar		
CON	La Condamine	Avenida 3 de Noviembre		

## % de datos validados 2022 MUN

Estación	Parámetro	Microsensor	E. Referenciada
MUN	CO	72.03 %	90.54 %
	NO2	72.62 %	90.07 %
	O3	72.02 %	94.84 %
	SO2	72.03 %	85.54 %
	MP2.5	65.09 %	90.89 %
	MP10	65.09 %	95.38 %
	MP1	65.09 %	---

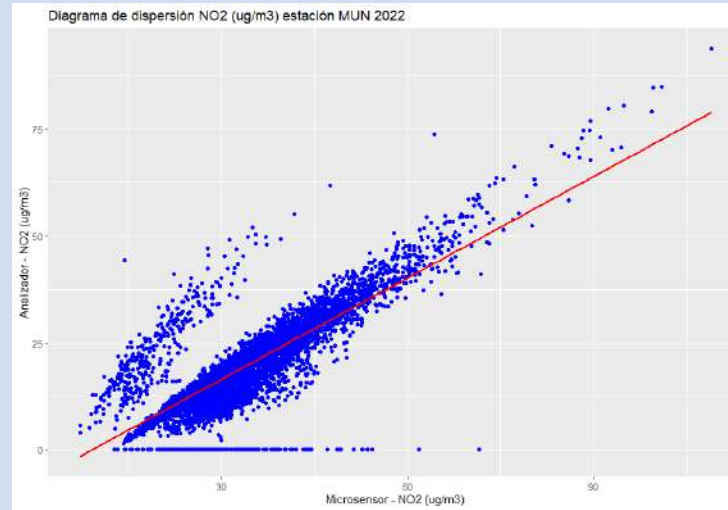
# Diagramas de Dispersión estación MUN

## O3



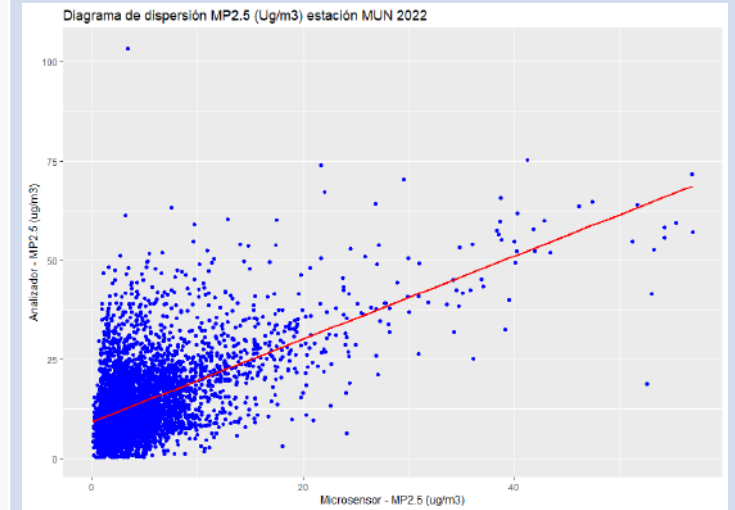
Existe relación positiva fuerte  
 $r = 0.91$

## NO2



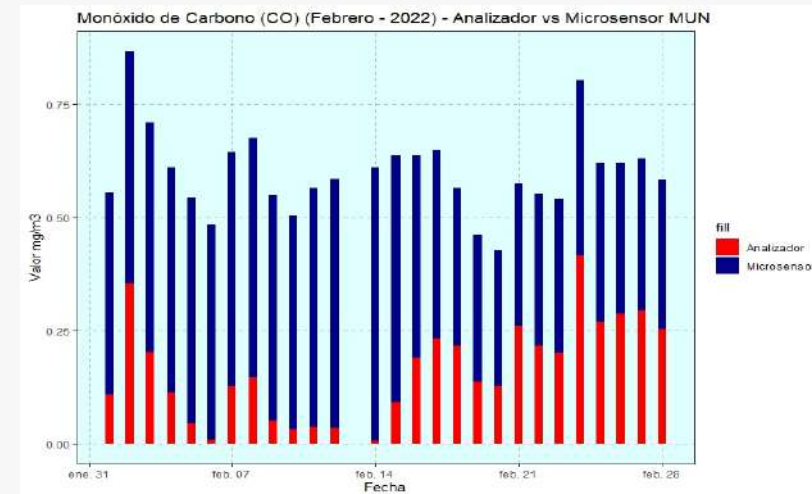
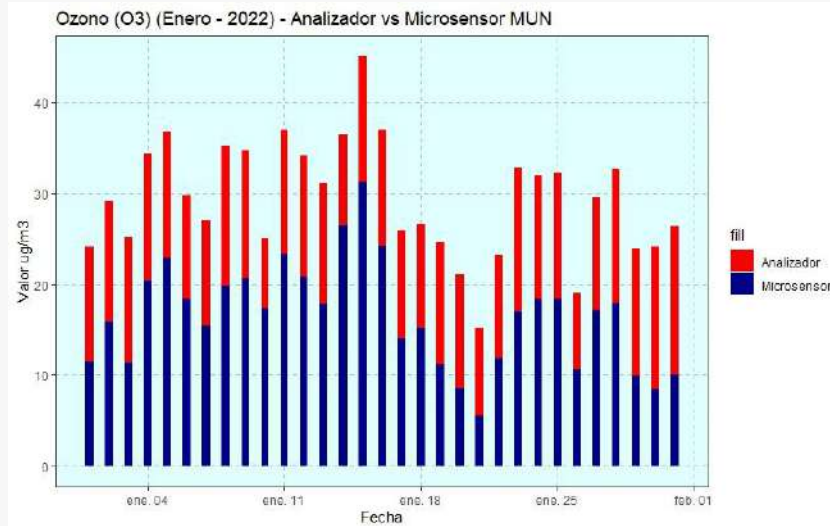
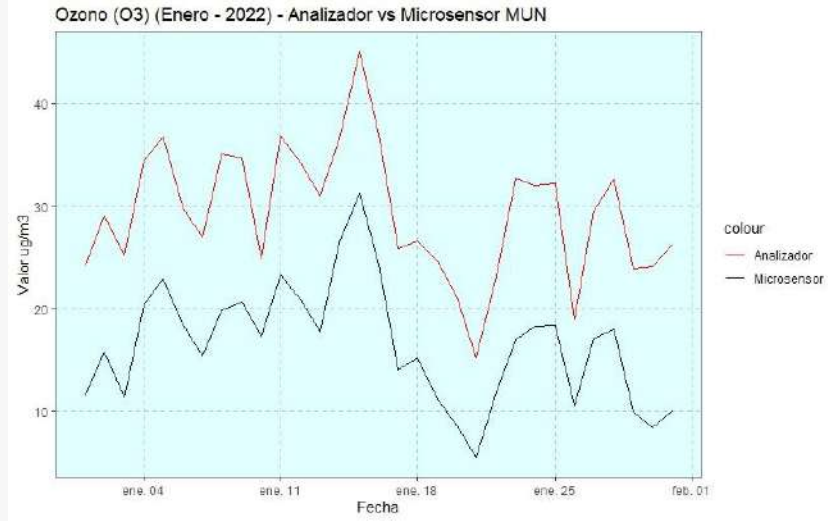
Existe relación positiva fuerte  
 $r = 0.81$

## MUN (MP2.5)



Existe una relación positiva moderada  
 $r = 0.58$

# TENDENCIA ENTRE ESTACIÓN MICROSENSORES – REFERENCIADA



# CONCLUSIONES

- Información de acceso público y utilizada para investigación
- Informes anuales de la calidad del aire desde año 2008 hasta 2021
- Inventarios de emisiones: 2007, 2009, 2011, 2014 y 2021 (en desarrollo)
- Calidad de los registros de microsensores en evaluación. Proyecto Piloto
- Correlación fuerte para el CO, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>
- Correlación media para el PM<sub>2.5</sub>
- Se espera utilizar la data de microsensores para que sea un herramienta para control de tránsito (indicador de tráfico vehicular)
- En la ciudad no se ha llegado a límites de alerta por una mala calidad del aire, por ello se busca generar conciencia en la ciudadanía y que

# ANEXO: DESCARGA DE LA INFORMACIÓN

1

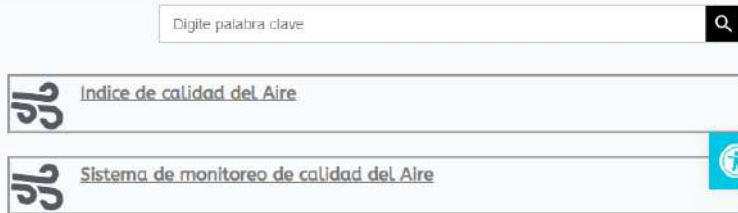
**Dirección**

**URL: <https://www.emov.gob.ec/>**

2



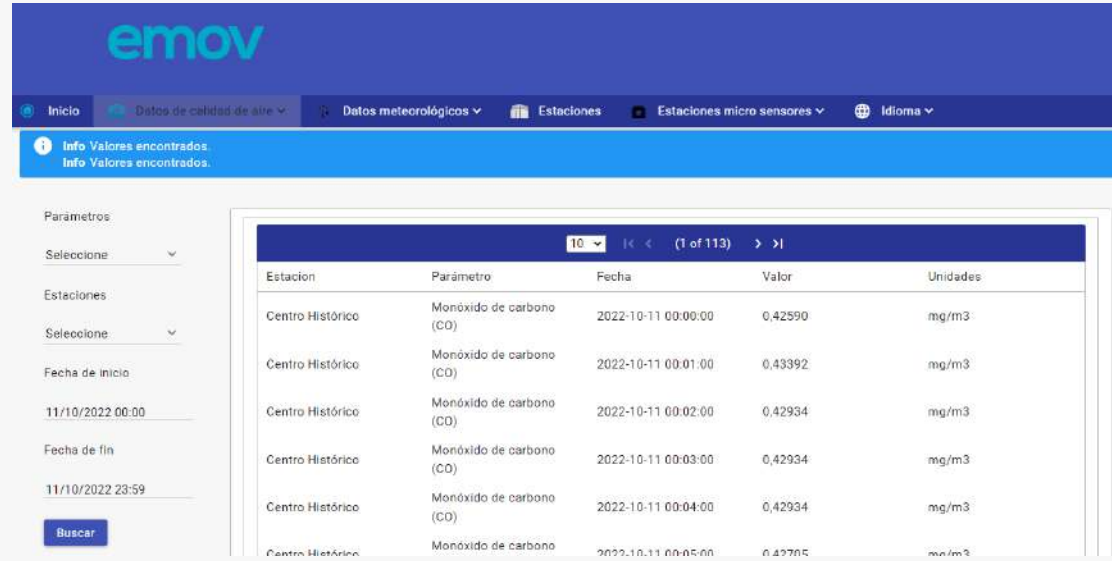
3



4



5



6



# INFORMACIÓN A TIEMPO REAL

**IERSE** Universidad del Azuay | **ESFUERZO CONJUNTO CON** **cuenca** | **emov**

UD. ESTÁ EN: SISTEMA DE MONITOREO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE EN CUENCA

Reportes análisis de contaminantes atmosféricos

## Índice de Calidad del Aire (ICA)

MEDICIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN CUENCA - ECUADOR

ESCALA EPA ?

Próxima muestra en 20 min

BUENO: 0 - 50 | MODERADO: 50 - 100 | POCO SALUDABLE: 100 - 150 | DAÑINA: 150 - 200 | MUY DAÑINA: 200 - 300 | PELIGROSA: 300 - 500

ICA: 25

Hoy, 20:50 La calidad del aire es bueno  
Sin Impactos para la salud en este rango. Se puede realizar cualquier actividad al aire libre

Contaminante	Valor
Ozono (O3) ?	17
Dióxido de Nitrógeno (NO2) ?	1
Monóxido de Carbono (CO) ?	0
Partículas finas (PM2.5) ?	25
Dióxido de Azufre (SO2) ?	0

# ANEXO: CREACIÓN DE LITERATURA CIENTIFICA

Show export options ▾

Open Access Article



## Simulating PM<sub>2.5</sub> Concentrations during New Year in Cuenca, Ecuador: Effects of Advancing the Time of Burning Activities

by René Parra, Claudia Saud and Claudia Espinoza

*Toxics* 2022, 10(5), 264; <https://doi.org/10.3390/toxics10050264> - 19 May 2022

Viewed by 702

Numero de vistas

**Abstract** Fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) is dangerous to human health. At midnight on 31 December, in Ecuadorian cities, people burn puppets and fireworks, emitting high amounts of PM<sub>2.5</sub>. On 1 January 2022, concentrations between 27.3 and 40.6 µg m<sup>-3</sup> [...] **Read more.**

(This article belongs to the Special Issue **Sources, Atmospheric Transformation and Dispersion of Aerosol Particles**)

► Show Figures





# GRACIAS

Cristian Caguana: [ccaguana@emov.Gob.ec](mailto:ccaguana@emov.Gob.ec)

Claudia Espinoza: [cespinoza@emov.Gob.ec](mailto:cespinoza@emov.Gob.ec)

The logo for 'emov' is located in the bottom right corner. It consists of the lowercase letters 'emov' in a white, sans-serif font, set against a solid teal rectangular background.