



# PROPUESTA PARA UN PLAN NACIONAL DE VIGILANCIA DEL CICLO DE CARBONO ATMOSFÉRICO BASADO EN SENSORES

Marta Ruiz Llata. Universidad Carlos III de Madrid  
ST-30 Teledetección y sensores ambientales  
#CONAMA2022

**CONAMA2022**



PALACIO MUNICIPAL  
DE IFEMA, MADRID

CONAMA2022.ORG

# Índice

---

- 01** Demanda de una nueva generación de instrumentos
- 02** Medida de CO<sub>2</sub> (<sup>13</sup>C / <sup>12</sup>C) – espectroscopia óptica
- 03** Ejemplos:
  - Radiometría óptica, Foto-acústica, “dual-comb”
- 04** Conclusiones

**01**

**DEMANDA DE UNA NUEVA  
GENERACIÓN DE  
INSTRUMENTOS**

## Conclusiones del “CO2 Green Report” del programa Copernicus

Pinty B., P. Ciais, D. Dee, H. Dolman, M. Dowell, R. Engelen, K. Holmlund, G. Janssens-Maenhout, Y. Meijer, P. Palmer, M. Scholze, H. Denier van der Gon, M. Heimann, O. Juvyng, A. Kentarchos and H. Zunker (2019)

An Operational Anthropogenic CO<sub>2</sub> Emissions Monitoring & Verification Support Capacity – **Needs and high level requirements for *in situ* measurements,**

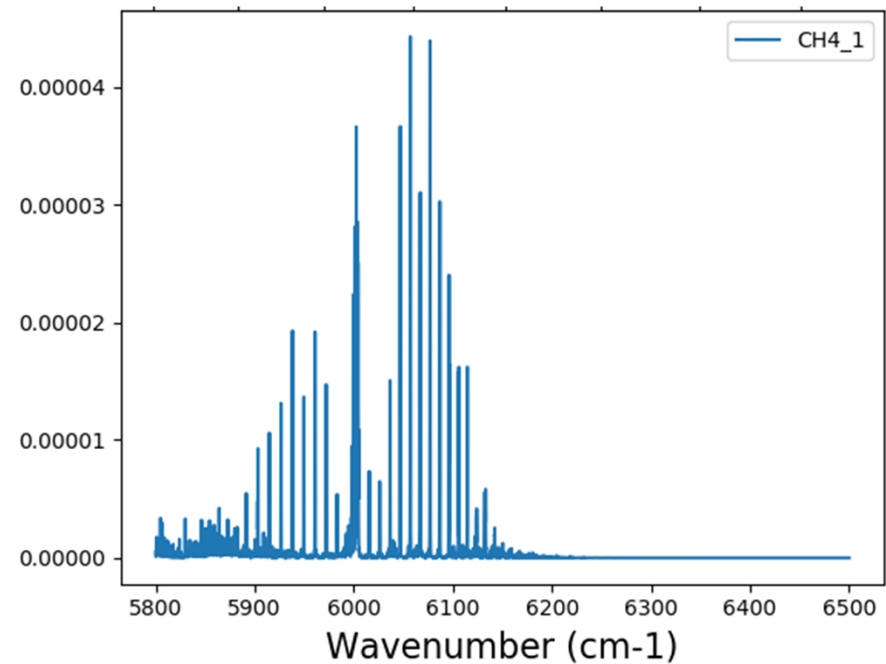
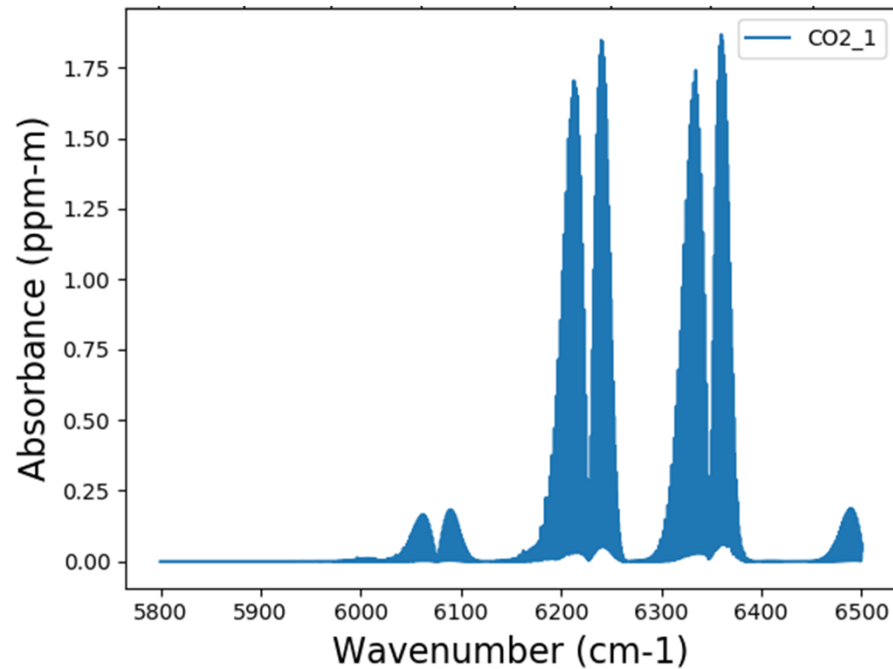
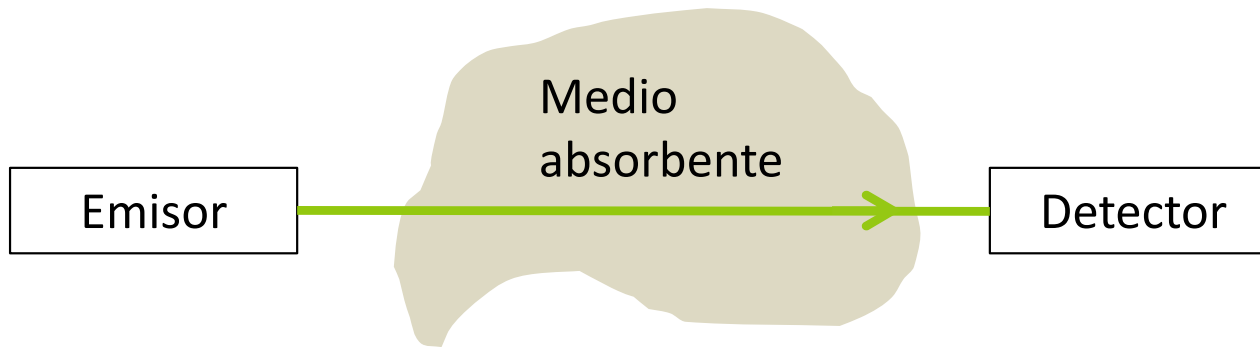
doi: 10.2760/182790, European Commission Joint Research Centre, EUR 29817 EN.

Las redes terrestres existentes no satisfacen actualmente todos los requisitos operativos de la capacidad del SMV de CO<sub>2</sub> de Copernicus **debido a la falta de datos de medición *in situ* de las zonas urbanas y otros puntos calientes de emisión.**

**02**

**FUNDAMENTOS DE LAS  
TÉCNICAS DE MEDIDA**

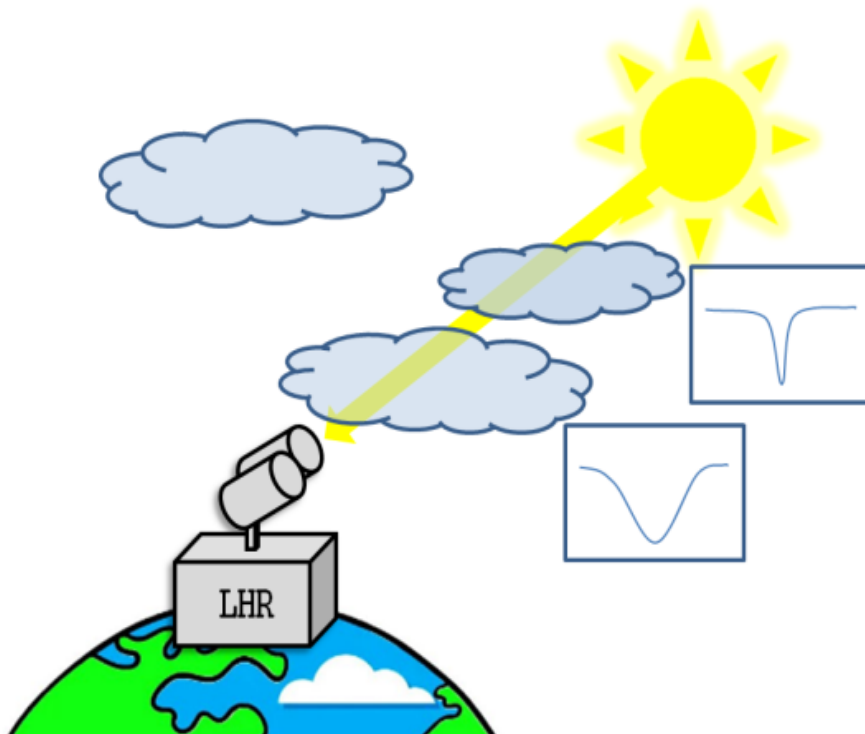
## Espectroscopia óptica – Medidas de absorción



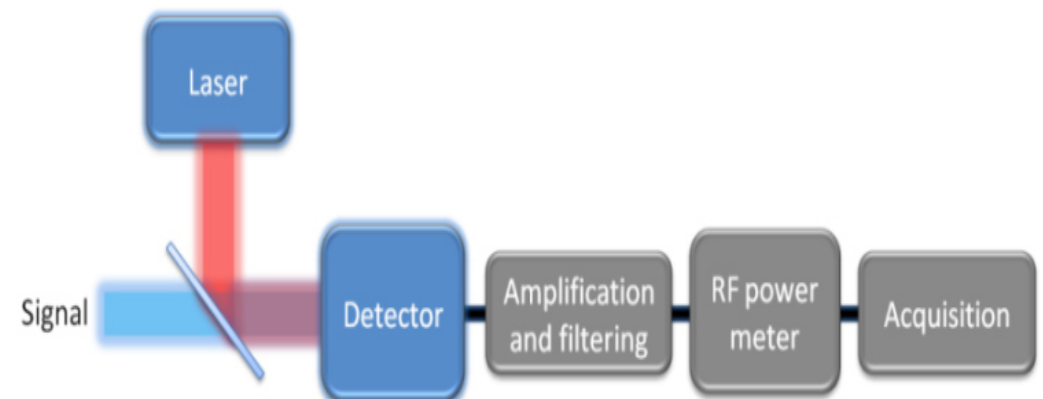
**03**

**EJEMPLOS, ESTADOS DE LA  
TÉCNICA Y CASOS DE ÉXITO**

## Radiometría heterodina con láser (LHR)



- ✓ Avances tecnológicos: fuentes láser detectores de muy bajo ruido
- ✓ Instrumento compacto y portable de gran resolución espectral (frente a FTIR)



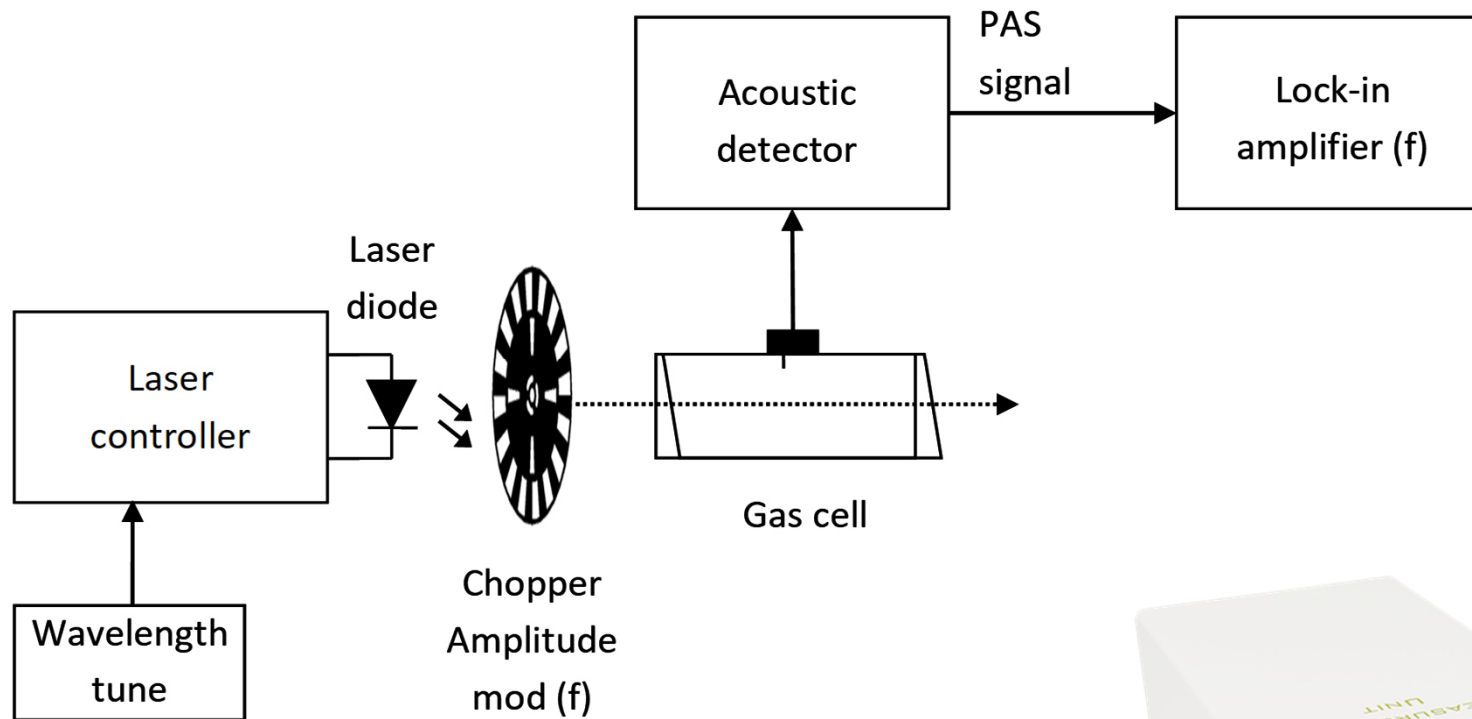


## Radiómetro desarrollado en el SITec de UC3M

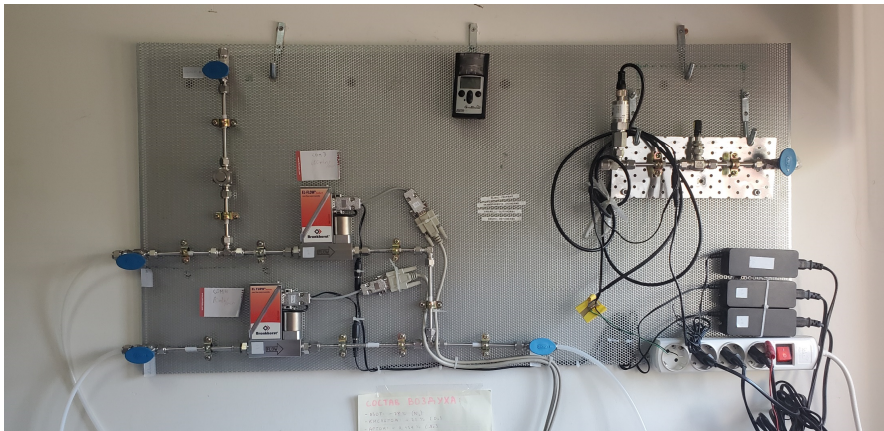


- Incorpora canales para la detección de  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$
- Más canales en el futuro
- Desarrollo de algoritmos de inversión en colaboración con el Centro de Investigación Atmosférica de Izaña (AEMET)
- Proyecto CarbonSurvey (Transición Ecológica y Digital 2021, AEI)

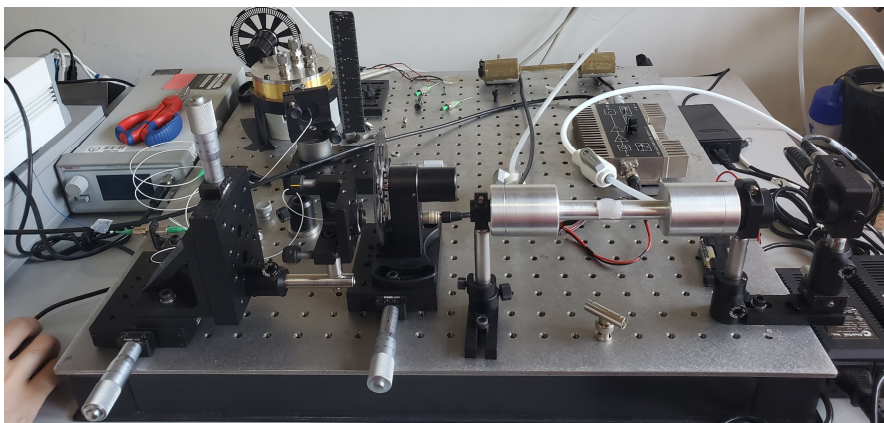
Espectroscopia fotoacústica (QEPAS)



## Prototipo de sensor fotoacústico desarrollado en el SITec de UC3M



- Incorporación de canales para la detección de CO<sub>2</sub> y ratio isotópico  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$
- Calibración en colaboración con el Centro de Investigación Atmosférica de Izaña (AEMET)
- Proyecto CarbonSurvey (Transición Ecológica y Digital 2021, AEI)



## Espectroscopia con fuentes “dual-comb” (DCS)



- ✓ Fuentes láser de espectro ancho / detección multiherodina
- ✓ Identificación simultánea de varias moléculas
- ✓ Medida distribuida

## Prototipo de espectrómetro “dual-comb” desarrollado en el SITec de UC3M



- Peines de frecuencias ópticas duales (“dual-combs”) mediante modulación electroóptica en el NIR
- Demostradores en MIR y THz
- 3 Patentes Europeas con aplicaciones
- Proyecto Lolicomb (Plan Estatal 2020, AEI)



**04 CONCLUSIONES**

# ¡Gracias!

Marta Ruiz Llata

Contacto: [marta.ruiz-llata@uc3m.es](mailto:marta.ruiz-llata@uc3m.es)

Web: <https://sitec-uc3m.com/>

