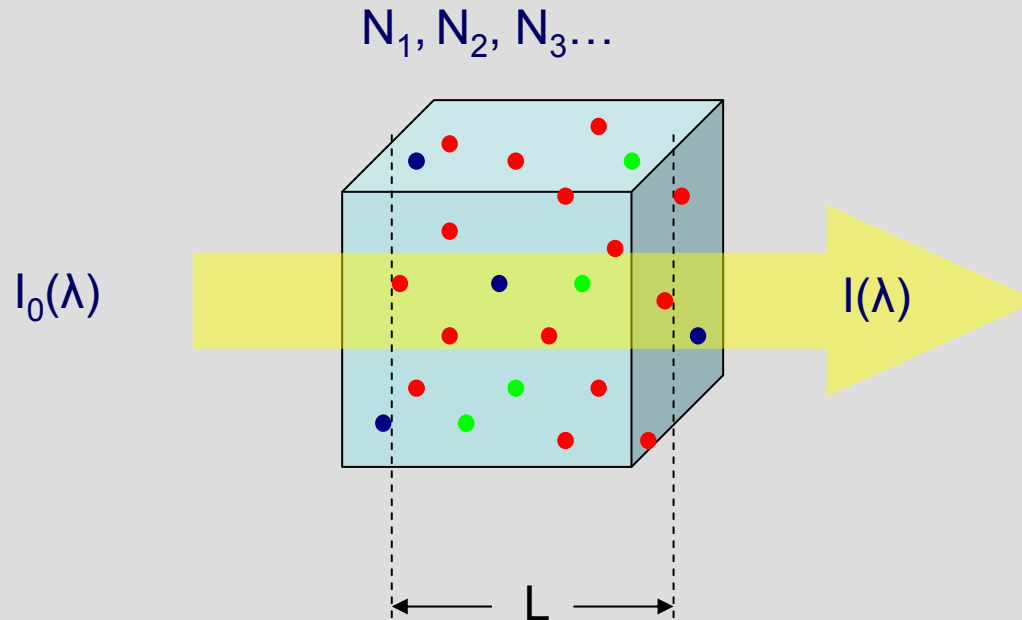


El reto de medir componentes atmosféricos en el rango de las ppt mediante DOAS



Ley de Lambert Beer



$$\ln \left(\frac{I(\lambda)}{I_0(\lambda)} \right) = - \sum_i \sigma_i(\lambda) \int_0^L N_i dx$$

Absorción de cada especie a lo largo del camino óptico

S_i

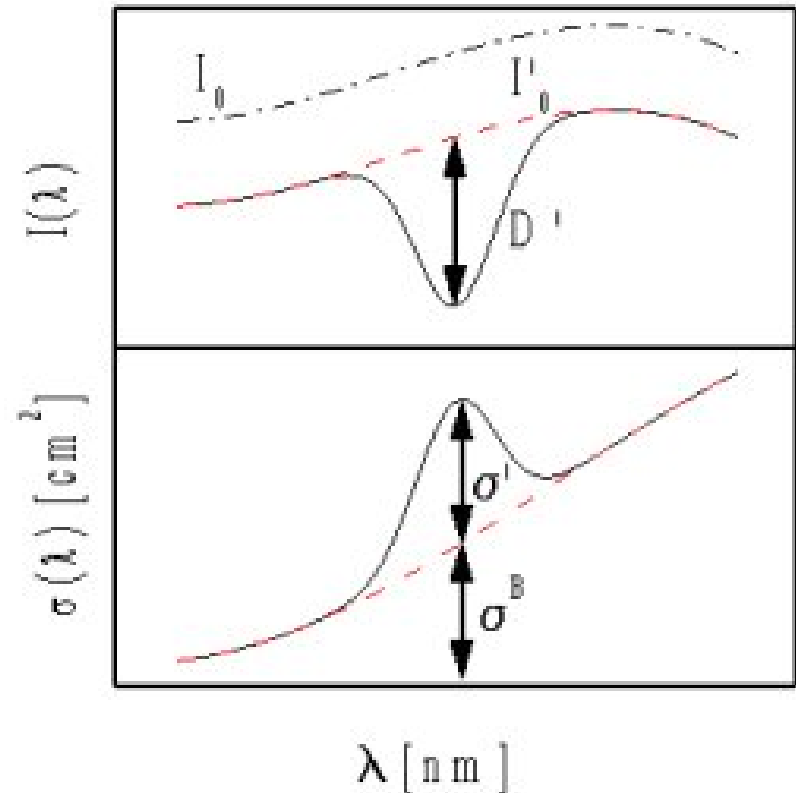


Espectroscopía de absorción diferencial

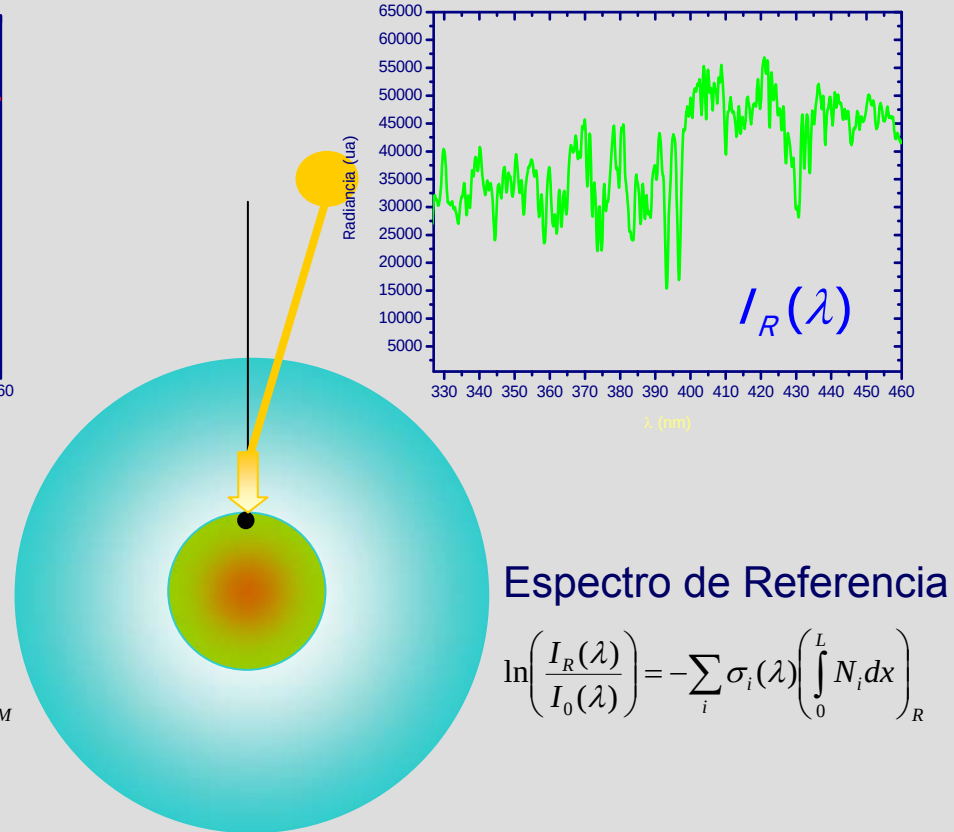
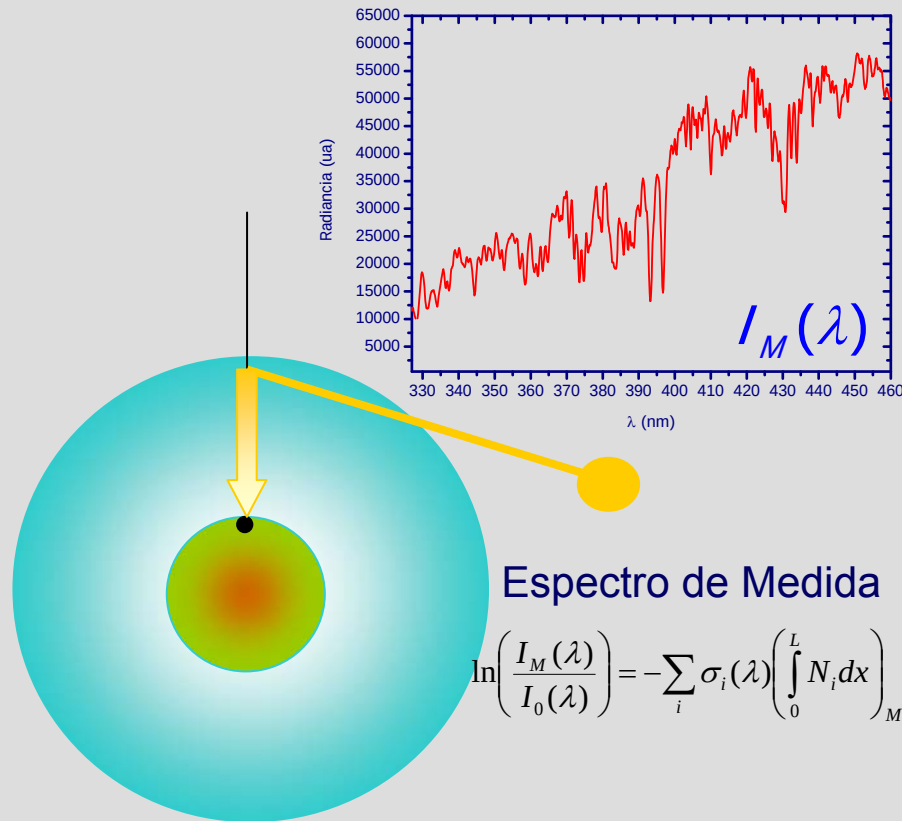
La ley de Lambert Beer no es aplicable directamente a la atmósfera

La atenuación de la luz también se produce por procesos de dispersión con moléculas o aerosoles.

Las diferentes especies presentes en la atmósfera pueden absorber en las mismas longitudes de onda y no se puede separar la absorción que corresponde a cada una.



Espectroscopía de absorción diferencial en la atmósfera



$$\ln\left(\frac{I_M(\lambda)}{I_R(\lambda)}\right) = -\sum_i \sigma_i(\lambda) (S_{i,M} - S_{i,R})$$

Columna slant diferencial: ΔS_i

Algoritmo DOAS

$$\ln \left(\frac{I_M(\lambda)}{I_R(\lambda)} \right)$$

$\sigma(\lambda)$
De cada
absorbente

Minimización de:

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^m \left[\ln^* \left(\frac{I_M(\lambda_k)}{I_R(\lambda_k)} \right) + \sum_{i=1}^n \sigma_i^*(\lambda_k) \Delta S_i \right]^2$$

Factores instrumentales

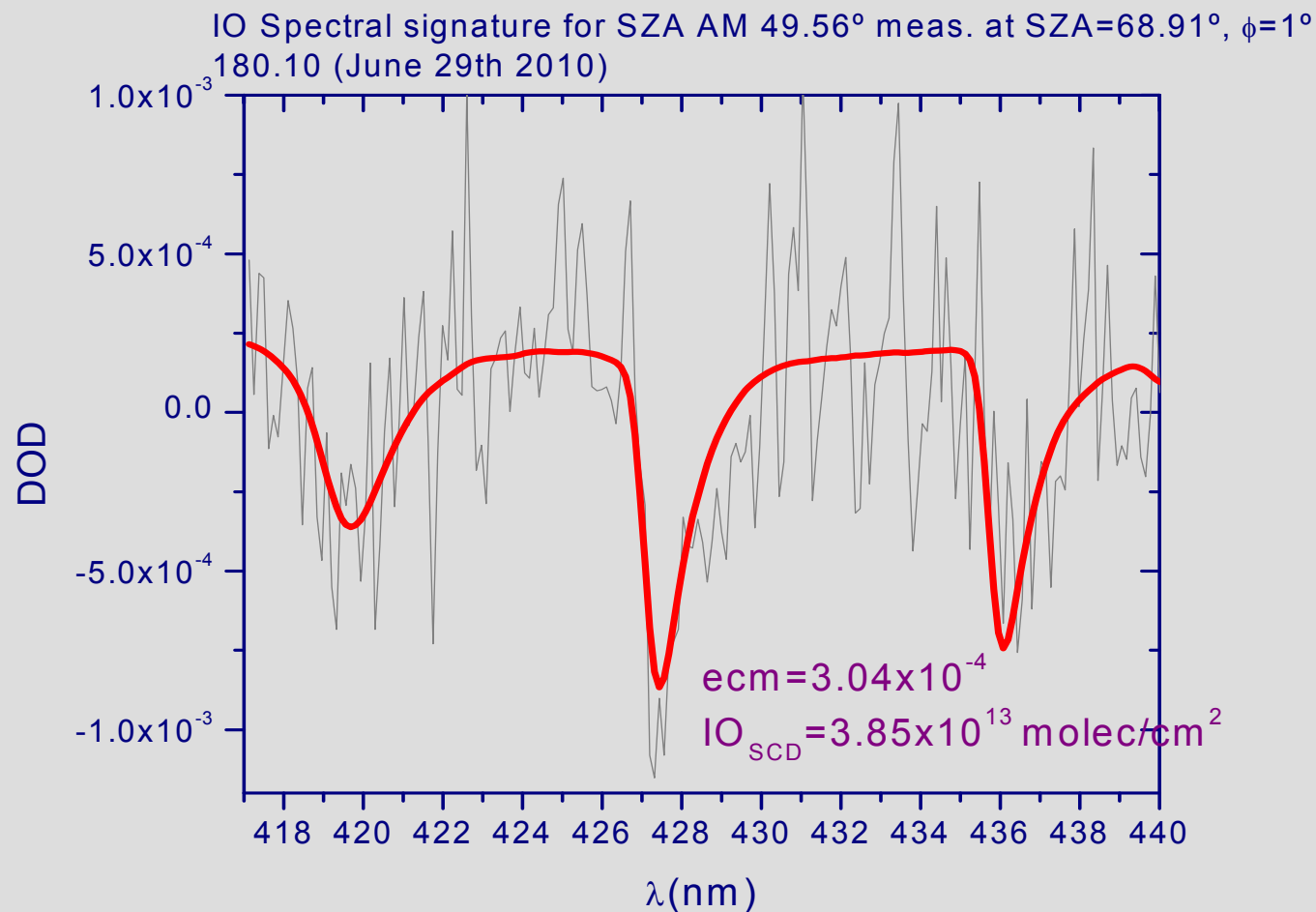
Otros factores (Efecto Ring)

$$\Delta S = S_M - S_R$$

Para cada absorbente



Huellas espectrales



$$\ln\left(\frac{I_M(\lambda)}{I_R(\lambda)}\right)$$

$$\sigma_i(\lambda)(S_{i,M} - S_{i,R})$$

Factores instrumentales

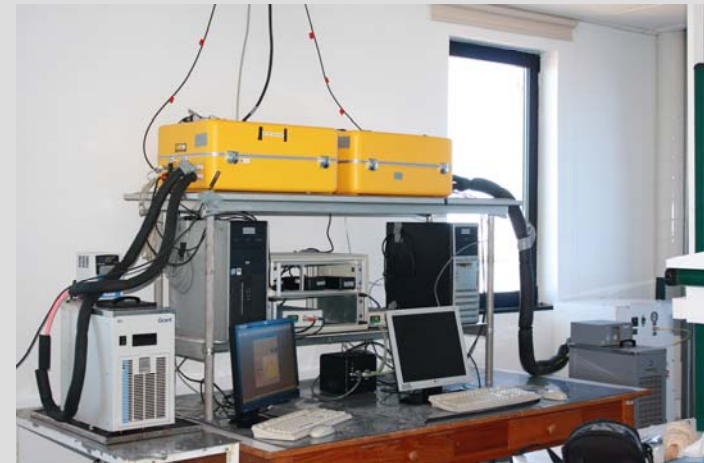
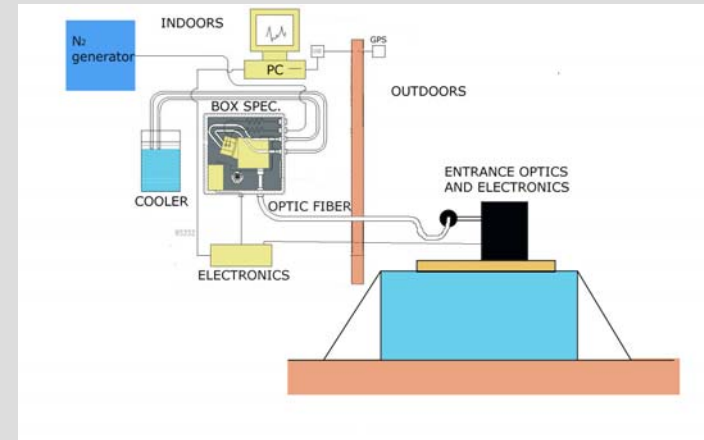
Temperatura

Resolución

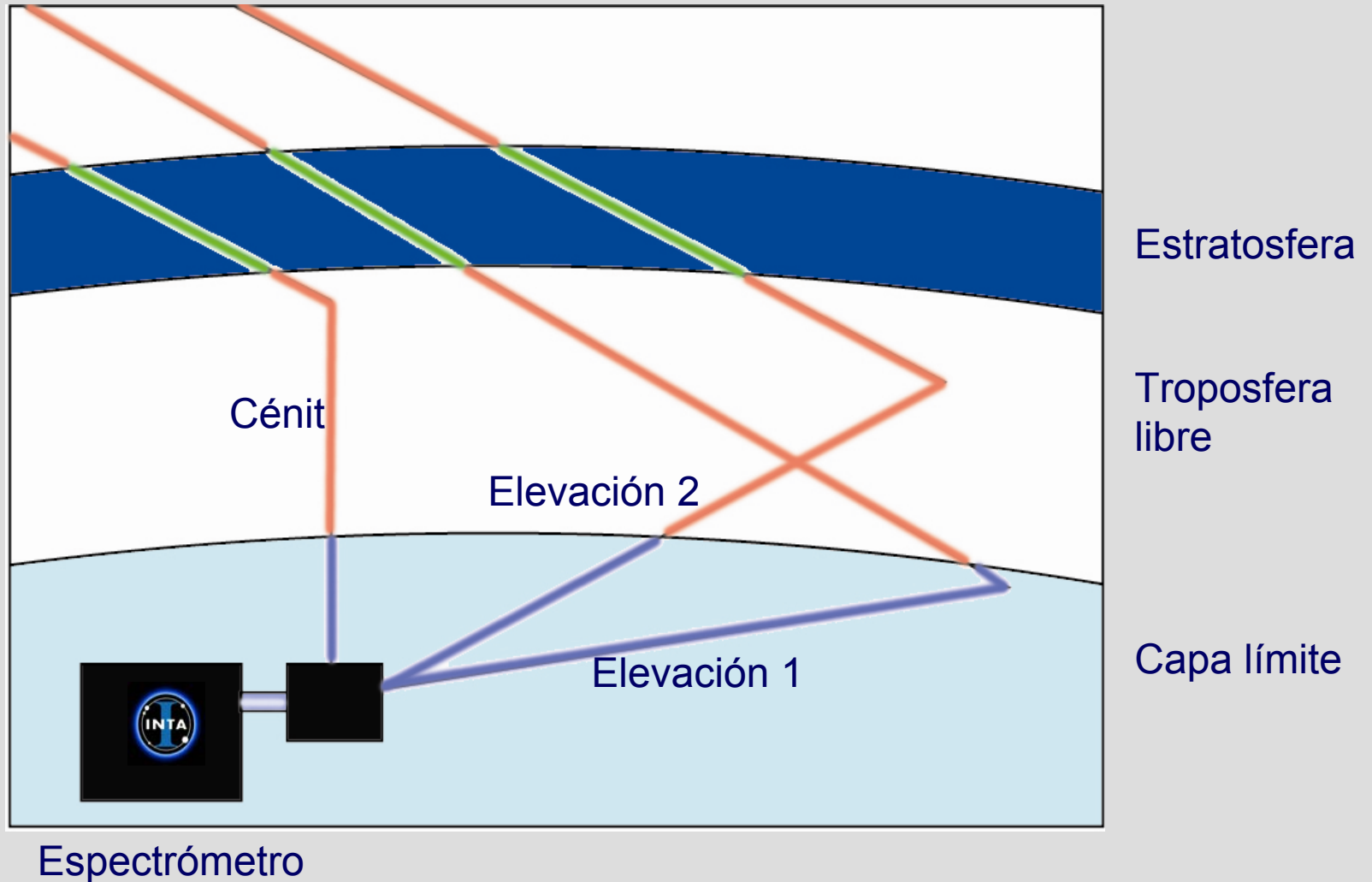
Factor de sobremuestreo

Respuesta espectral

Campo de visión (FOV)

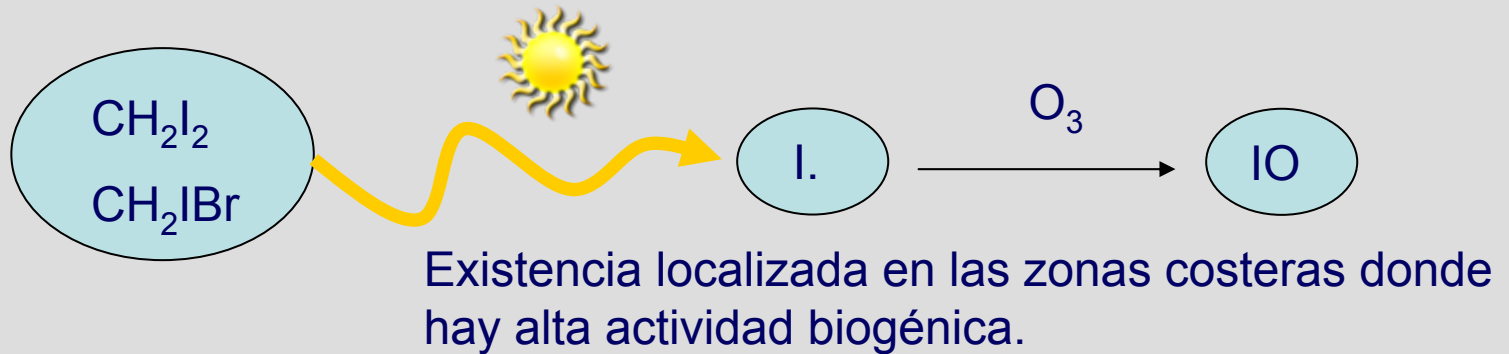


MAXDOAS fuera de los crepúsculos

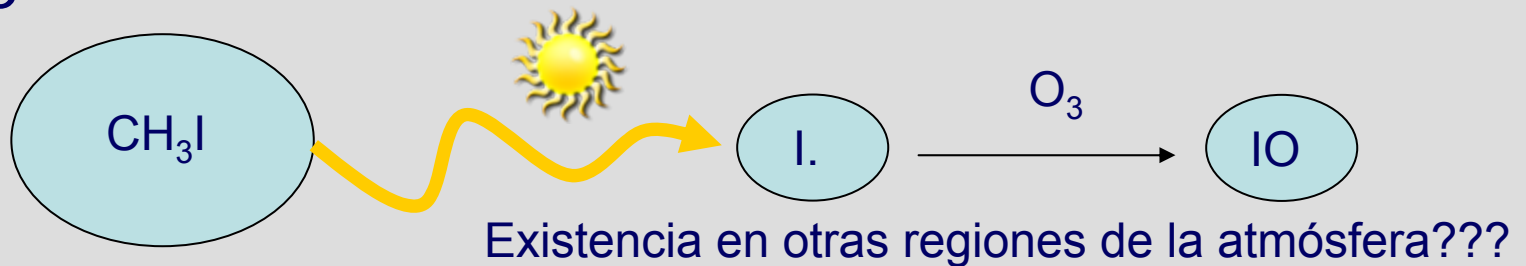


Determinación de monóxido de iodo en la troposfera libre subtropical

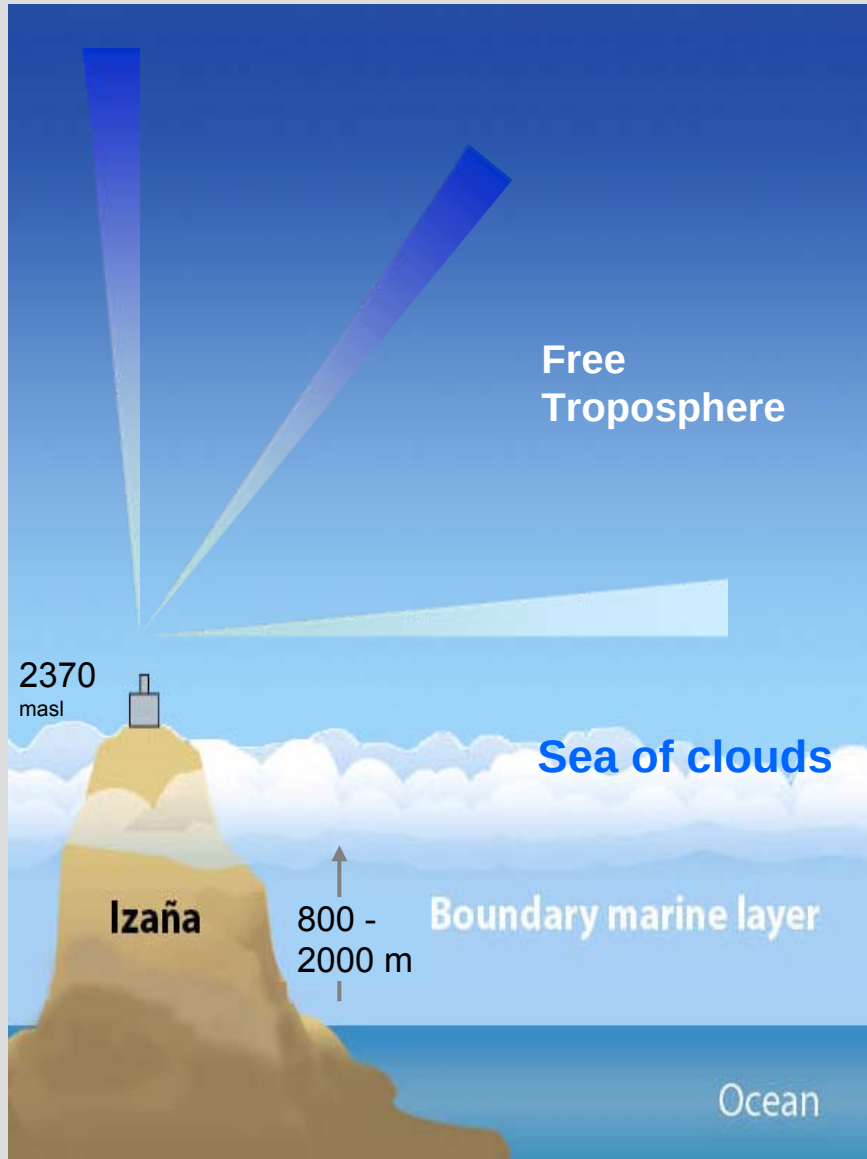
Algas: Emisión de compuestos orgánicos de tiempo de vida muy corto



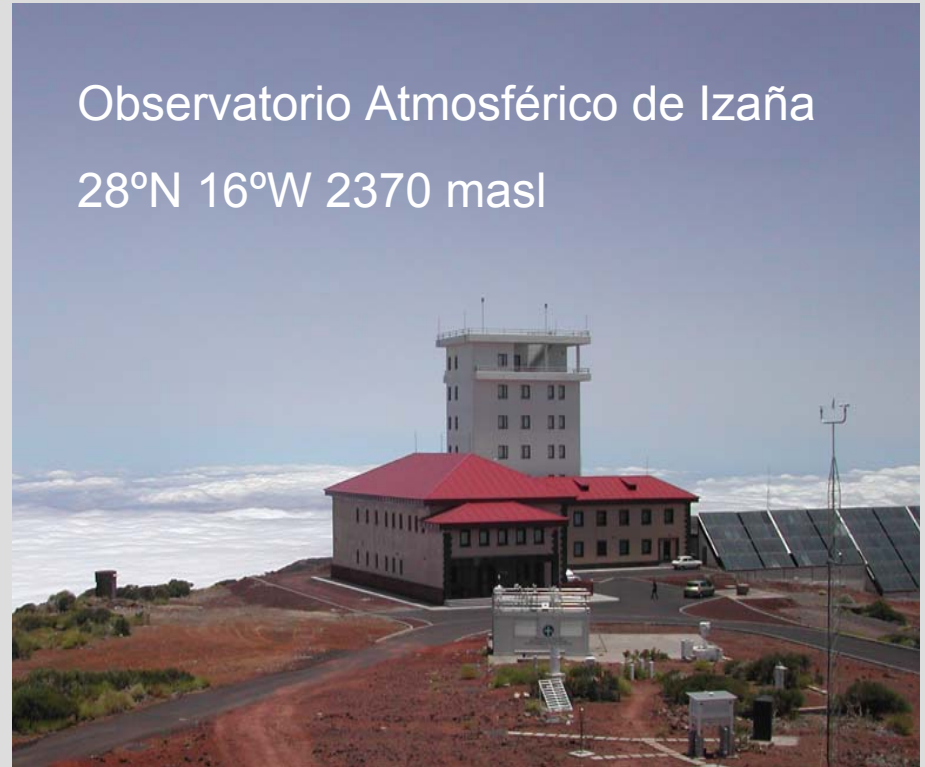
Emisión de compuestos orgánicos de tiempo de vida largo



Las observaciones



Observatorio Atmosférico de Izaña
28°N 16°W 2370 masl



Características instrumentales

RASAS II

Detector: Andor Idus

Monocromador: Shamrock

Fibra óptica: depolarizante, 6m.

FOV: 6°

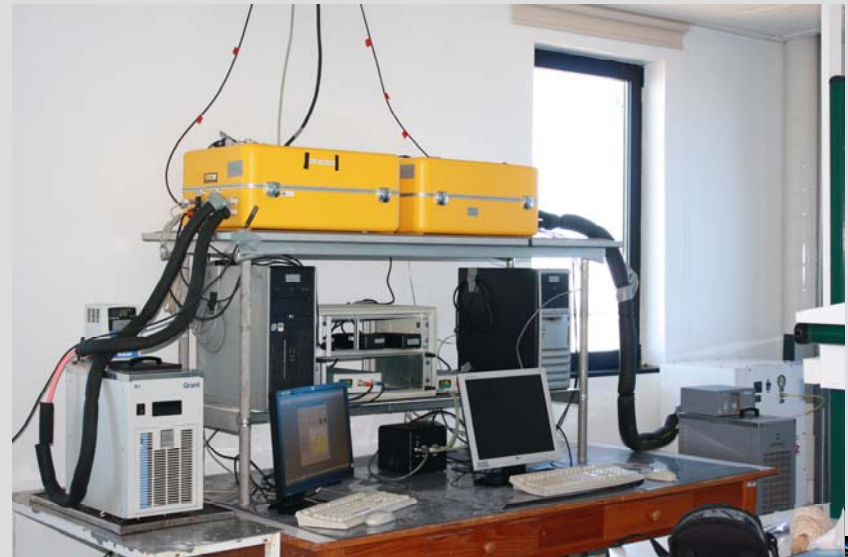
Estabilización de la temperatura: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

Resolución FWHM : 0.45-0.50 nm

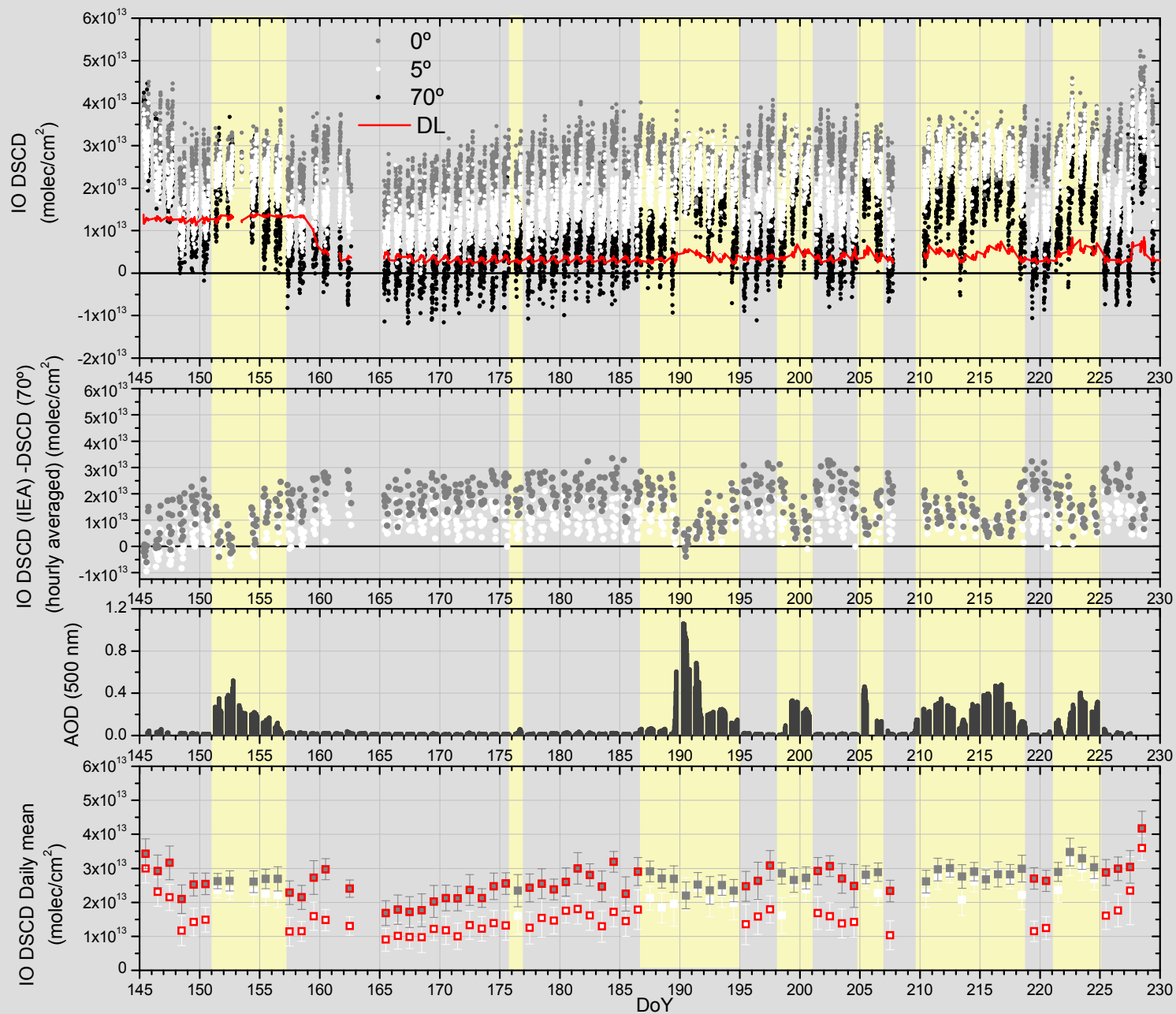
Sobremuestreo: 3.6 píxeles/ FWHM

Medidas a: -1° , 0° , 1° , 2° , 5° , 15° , 30° , 70° , 90°

Azimut 0° (orientación N)

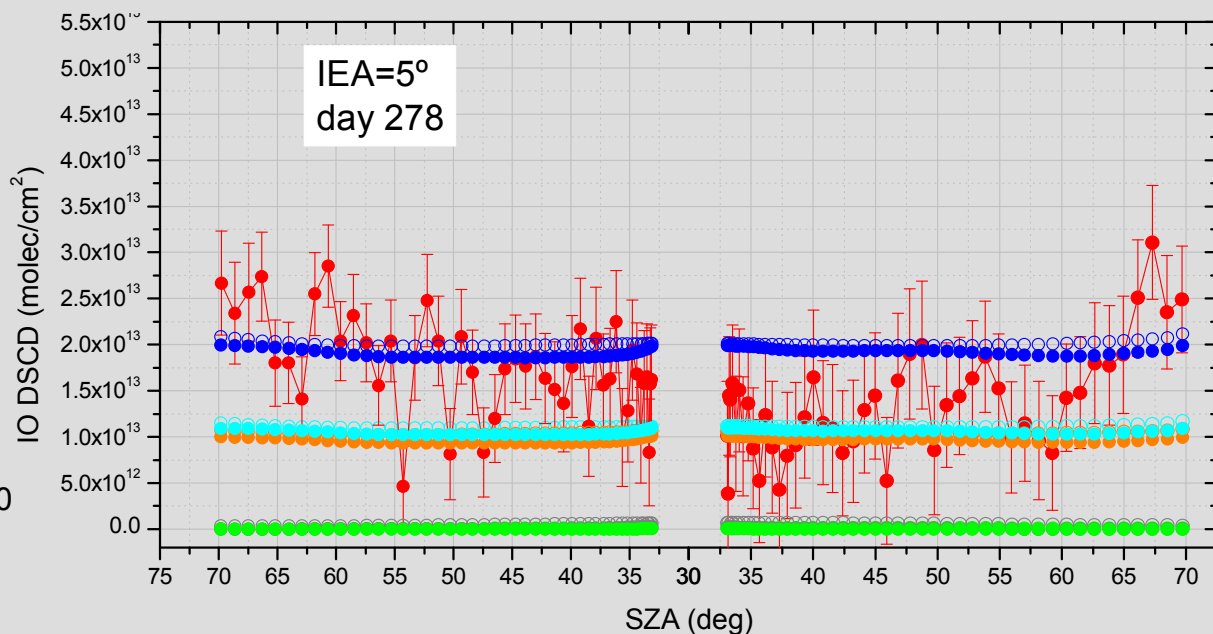
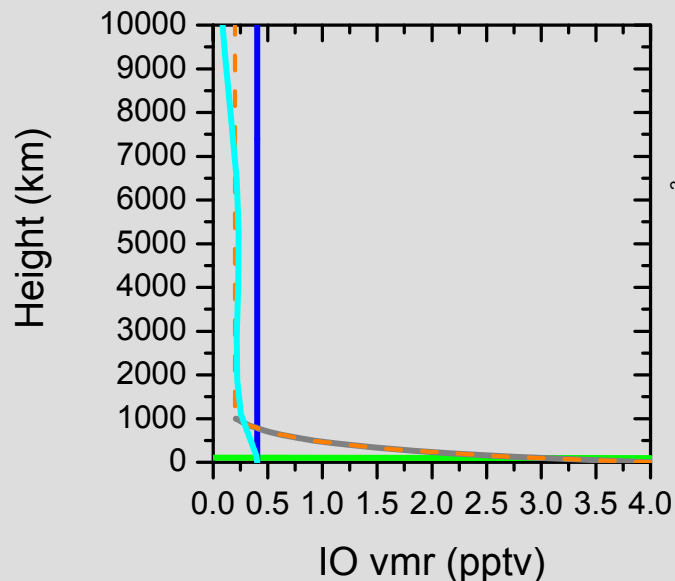


Serie de datos IO





Estimación de la proporción de IO



- | Cloud | No Cloud |
|-------|--------------|
| ● | ○ Pro |
| ● | ○ Pro |
| ● | ○ Pro |
| ● | ○ Pro |
| ● | ○ Pro |
| — | — Measured I |
| — | — Measured I |

IO

Límite inferior:

0.2 pptv en

troposfera libre

IO

Límite superior:

0.4 pptv en

troposfera libre

contempla la química conocida de IO.

Muchas gracias por su atención

Olga Puentedura: puentero@inta.es

Izaña



Los resultados que se presentan en este trabajo han sido obtenidos gracias a la financiación de los proyectos

AMISOC Atmospheric Minor Species Relevant To The Ozone Chemistry At Both Sides of the Subtropical Jet (Cgl2011 - 24891)

NORS (Demonstration Network Of ground-based Remote Sensing Observations in support of the GMES Atmospheric Service) Integrated Project under the 7th Framework Programme (number FP7-SPACE-2011-284421)

GEOMON (Global Earth Observation and Monitoring) integrated Project under the 6th Framework Programme



Tenerife Campaign

JULY 2013

BALLOON:
O₃, ptu
profiles

Pico del Teide

AIRCRAFT: particles,
O₃, ptu profiles
AMAXDOAS I

1 MAXDOAS
BrO, HCHO,
ó IO, O₃, NO₂, Glyoxal

2 MAXDOAS: BrO, HCHO, IO, O₃, NO₂, Glyoxal

1 LP-DOAS: I₂, IO, OIO, BrO, NO₂, O₃, HCHO,
glyoxal, NO₃, SO₂

1 TECO: O₃ 1 TELEDYNE: NO₂

1 TSI: Ultrafinos 1 ROFLEX: I, I₂, BrO, Br

FRETROS

ROFLEX
Mobile I, I₂, Br

Free Troposphere

MBL

MABOLAS

MAXDOAS: BrO, HCHO
IO, O₃, NO₂, Glyoxal
TSI: Ultrafinos
LIDAR

