



Sesión 2: Preguntas y Respuestas

Por favor escriba sus preguntas en la casilla de 'Questions'. Trataremos de contestar todas las preguntas pero si no es posible pueden contactar a cualquiera de los instructores Andrew Thorpe (andrew.k.thorpe@jpl.nasa.gov), Philip Brodrick (philip.brodrick@jpl.nasa.gov), Lesley Ott (lesley.e.ott@nasa.gov) o Melanie Follette-Cook (melanie.cook@nasa.gov),

Pregunta 1: ¿Cuál es la naturaleza espectral de las columnas de metano que permite su detección con la teledetección? ¿Cuál índice o algoritmo es el empleado para cuantificar estas emisiones ?

Respuesta 1: El metano tiene una “huella espectral” que tiene una absorción de frecuencia más alta que los cambios en la reflectancia de la superficie. En lugar de utilizar un índice espectral, EMIT utiliza un algoritmo de filtro adaptado, que utiliza el rango espectral completo. El filtro adaptado analiza cómo se compara cada espectro con las características de absorción del metano y utiliza la covarianza de la radiancia de la escena para identificar firmas sutiles. Este artículo describe la metodología y proporciona detalles del filtro adaptado:

<https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.adh2391>, y este es el código que se utiliza para implementar el filtro adaptado:

https://github.com/emit-sds/emit-ghg/blob/main/parallel_mf.py

Question 1: What is it about the spectral nature of methane plumes that allows their detection? What index or algorithm is used to quantify these emissions?

Answer 1: Methane has a ‘spectral fingerprint’ which has a higher frequency absorption than changes in the surface reflectance. Rather than use a spectral index, EMIT uses an Adaptive Matched Filter algorithm, which uses the full spectral range. The matched filter looks at how each spectrum compares to the absorption features of methane, and uses the covariance of the scene radiance to identify subtle signatures. This paper outlines the approach and provides citations to the matched filter specifics:

<https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.adh2391>, and this is the code that is used to implement the matched filter:

https://github.com/emit-sds/emit-ghg/blob/main/parallel_mf.py



Pregunta 2: ¿Cuál es el umbral de medición (kg/h) para los datos que se mostraron?

Respuesta 2: El límite de detección exacto de EMIT varía considerablemente según las condiciones, como el brillo de la superficie en particular, la velocidad del viento local, la geometría de visualización de EMIT durante la observación y más. En condiciones favorables, EMIT ha observado emisiones de hasta ~200 kg/h, pero en muchos casos el umbral es más alto. El equipo de EMIT procede de manera conservadora al seleccionar columnas para publicar, y solo proporciona detecciones de alta confiabilidad. El procedimiento completo para identificar columnas individuales se describe aquí:

https://lpdaac.usgs.gov/documents/1696/EMIT_GHG_ATBD_V1.pdf

Question 2: What is the measurement threshold (kg/h) of the data shown?

Answer 2: The exact detection limit of EMIT varies considerably depending on conditions like the brightness of the particular surface, the local wind speed, the viewing geometry of EMIT during the observation, and more. In favorable conditions, EMIT has observed emissions down into the ~200 kg/h range, but in many cases the threshold is higher. The EMIT team is intentionally conservative when selecting plumes to post, only providing high confidence detections. The full procedure for identifying individual plumes is outlined here:

https://lpdaac.usgs.gov/documents/1696/EMIT_GHG_ATBD_V1.pdf.

Pregunta 3: ¿Por qué el metano es un gas de corta duración en la atmósfera?

Respuesta 3: El metano reacciona con otros componentes de la atmósfera (por ejemplo, el ozono) y forma dióxido de carbono y vapor de agua. Es de menor duración en la atmósfera que el dióxido de carbono, el que permanece en la atmósfera durante siglos o más, pero el metano aún puede durar de años a décadas en la atmósfera.

Question 3: Why is methane a short-lived gas in the atmosphere?

Answer 3: Methane reacts with other components of the atmosphere (e.g. ozone) and forms carbon dioxide and water vapor. It is considered shorter lived than carbon dioxide, which stays in the atmosphere for hundreds of years or longer, but methane still has a lifetime of years to decades.

Pregunta 4: ¿Qué bandas espectrales se utilizan para las mediciones de EMIT?

Respuesta 4: EMIT mide longitudes de onda entre ~350 y 2500 nm, a intervalos de aproximadamente 7.5 nm, con 285 longitudes de onda en total.



Question 4: What spectral bands are used for EMIT measurements?

Answer 4: EMIT measures wavelengths between ~350 and 2500 nm, at approximately 7.5 nm intervals, with 285 wavelengths in total.

Pregunta 5: ¿Esta evaluación de CH₄ que limitaciones tendría para evaluar en zona altoandinas como en la cordillera Sudamericana?

Respuesta 5: Las observaciones de las regiones altas aún son perfectamente válidas. Durante el proceso de extracción, se utiliza un modelo de transferencia radiativa para variar el espectro de absorción de CH₄ basado en las condiciones locales (p.ej. elevación de la superficie). Esto significa que la interpretación de las concentraciones de CH₄ con respecto a la cantidad normal de la imagen también es válida a diferentes elevaciones.

Question 5: What limitations would this evaluation of CH₄ have for evaluating in high Andean areas such as in the South American mountain range?

Answer 5: Observations of high-altitude regions are still perfectly valid; during the retrieval process, a radiative transfer model is used to vary the CH₄ absorption spectrum based on the local conditions (i.e., the surface elevation). This means that the interpretation of a CH₄ enhancement relative to the local background still holds at different elevation levels.

Pregunta 6: ¿Desde qué año se tiene disponibilidad de estos datos?

Respuesta 6: EMIT comenzó a recopilar datos en agosto de 2022.

Question 6: Since what year has this data been available?

Answer 6: EMIT began collecting data in August of 2022.

Pregunta 7: ¿Qué planes existen para el sensor EMIT y otros dispositivos instalados en la Estación Espacial Internacional después de su desmantelamiento, previsto para el año 2030?

Respuesta 7: El futuro exacto aún es incierto, pero es muy probable que EMIT y otros sensores eventualmente entren en una fase de desmantelamiento. Después de un período final de verificaciones para estudiar procesos adicionales que no podrían llevarse a cabo debido al riesgo para el instrumento, los sensores serán apagados y los instrumentos serán finalmente desmantelados.



Datos de Metano para la Detección y Monitoreo de Grandes Emisiones
7 y 9 de enero de 2025

NASA también está trabajando en la expansión de capacidades con la próxima generación de satélites, incluyendo la misión de Biología y Geología de la Superficie (SBG), que se lanzará a principios de la década de 2030.

Question 7: What plans exist for the EMIT sensor and other devices installed on the International Space Station after its decommissioning, scheduled for 2030?

Answer 7: The exact future is still uncertain, but it is highly likely that EMIT and other sensors will eventually enter a decommissioning phase. After a final period of checks to study additional processes that may not be feasible due to the risk to the instrument, the sensors will be turned off, and the instruments will eventually be decommissioned. NASA is also working on expanding capabilities with the next generation of satellites, including the Surface Biology and Geology mission, set to launch in the early 2030s.

Pregunta 8: En la anterior sesión mencionaron que la emisión de metano de fuentes naturales es termosensible, es decir que mientras más alta la temperatura atmosférica, mayor la emisión, ¿correcto? Si fuera así, ¿hay una medida de proporción que indique a qué frecuencia aumentaría esta emisión con relación al aumento de temperatura?

Respuesta 8: Esta es un área de investigación activa. Hay ecuaciones que describen cómo son las emisiones de humedales dependiendo de la temperatura, pero se están realizando investigaciones adicionales para refinar, evaluar y medir la precisión de estas presuposiciones.

Question 8: In the previous session, you mentioned that the emission of methane from natural sources is thermosensitive, meaning that the higher the atmospheric temperature, the greater the emission, right? If this were so, is there a proportion measure that indicates at what frequency would this emission increase in relation to the increase in temperature?

Answer 8: This is an active area of research. There are equations that describe the response of emissions from wetlands to temperature, but additional research is being done to refine, evaluate, and measure the accuracy of these assumptions.