

## INFORME PARCIAL TÉCNICO

### 1. Título del Proyecto:

OBSERVATORIO MEXICANO DEL CLIMA Y LA COMPOSICIÓN ATMOSFÉRICA (OMECCA)

### 2. Período de reporte:

1º de enero al 31 de marzo del 2024

### 3. Objetivos alcanzados

#### 3.1. Infraestructura y operación del observatorio

- **Compostura de domo.** En las primeras semanas de enero, se cambió un motor del domo que se había quemado a causa de la desconexión de uno de los cables de conexión a la alimentación de 12V.
- **Instalación del sistema de calibración.** Se transportaron vía terrestre los tres cilindros con los gases estándar que se adquirieron de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) de los EUA. Estos tanques fueron preparados específicamente para las necesidades del Observatorio Atmosférico de Calakmul, a fin de calibrar el analizador de gases de efecto invernadero Picarro modelo G2401. Se instalaron las líneas y se programó una válvula (Valco) para automatizar el paso secuenciado de las muestras con concentraciones conocidas. Este procedimiento permite calibrar la respuesta del instrumento y poder contar con mediciones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> con los estándares internacionales de calidad (ICOS, WMO).



- **Operación de un segundo detector.** Durante la primera semana de marzo del 2024, se consiguió cargar con nitrógeno líquido el termo de 35 L con el que se cuenta en el observatorio. En esta ocasión, se llevó a cargar el tanque directamente con Infra en Mérida, pero se buscarán otros proveedores más cercanos a la región para las futuras cargas. Este recipiente está conectado a una válvula piezoeléctrica para poder dispensar de manera dosificada y de manera remota, a través de un relevador que se activa desde la computadora, el segundo detector InSb de indio antimonio que necesita ser enfriado a 77 K para operar. A esta temperatura el detector funciona de manera eficiente y óptima abarcando un rango que llega a menores frecuencias ( $> 2,000 \text{ cm}^{-1}$ ) que el detector InGaAs que operamos en el NIR a temperatura ambiente.

Durante la semana del 11 al 15 de marzo, la Dra. Andrea Cadena, investigadora posdoctoral del ICAYCC y vinculada al proyecto, realizó una visita al observatorio para asistir en la puesta en marcha del detector InSb y medir la función de línea espectral con celdas de HCl y  $\text{N}_2\text{O}$  con ambos detectores.

- **Operación y análisis de datos.** Durante este trimestre, se operó el espectrómetro infrarrojo de alta resolución IFS HR125 con mucho éxito logrando medir espectros de absorción solar durante los días despejados. También continuó operando de manera óptima la estación meteorológica y los analizadores de GEI y partículas finas. Se está trabajando en los procesos de control de calidad de los datos y en el análisis para que próximamente se puedan publicar en la página del proyecto (en construcción) y la plataforma de la RUOA.

Con apoyo de dos estudiantes de Centro de Bachillerato Tecnológico Forestal (CBTF No.7) a través de un programa de servicio social, se inició el programa de colección de muestras del depósito húmedo y seco, a cargo del Dr. Alberto Espinosa de la UACAM.

### 3.2. Eventos y actividades relacionadas con el proyecto

Se realizaron una serie de actividades académicas y visitas durante este periodo, las cuales se describen a continuación:

- **Plática de divulgación en la UACAM**



El Dr. Grutter fue invitado el día 15 de febrero a dar una plática a los alumnos de la carrera de Ingeniería bioquímica ambiental de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas de la UACAM. Con la presentación titulada “El proyecto del Observatorio Mexicano del Clima y la Composición Atmosférica que se desarrolla en Campeche”, se expusieron las motivaciones, conceptos teóricos y metodológicos, así como las descripciones del proyecto. Se atendieron las inquietudes de los estudiantes quienes mostraron mucho interés.

- **Taller:** “Avances en el estudio de las ciencias de la atmósfera y el suelo en la península de Yucatán”

En conjunto con los colegas de la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM), el 16 de febrero del 2024 organizamos un taller enfocado en dar a conocer algunas de las investigaciones que se están llevando a cabo en la península de Yucatán en materia de las ciencias de la atmósfera y el suelo. Los participantes, que provinieron de diversas instituciones como la UACAM, ECOSUR (Campeche y Villahermosa), UADY, INAH y la UNAM (ICAyCC, II, UNITA) presentaron sus trabajos y se tuvieron discusiones muy interesantes. También asistieron una buena cantidad de estudiantes.



El taller se llevó a cabo el 16/2/2024 de 10 a 17 h, en el auditorio de la Coordinación General de Vinculación y Extensión Académica, campus centro de la UACAM en San Francisco de Campeche.

El día después del taller, algunos de los colegas que participaron en el taller, realizaron una visita al Observatorio Atmosférico de Calakmul ubicado en Zoh Laguna, Campeche.

- **Seminario en la ENES - Mérida**



El 6 de marzo 2024, el Dr. Grutter fue invitado por colegas de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM en Mérida, a dar una plática a estudiantes y al personal docente de esa identidad académica. En esta charla se abordaron algunos conceptos clave para entender cómo la variabilidad en la composición atmosférica, causada principalmente por actividades humanas, han tenido un impacto en el ciclo de carbono y a la ocurrencia e intensidad de los fenómenos que hoy se están manifestando a partir de un cambio climático. La intención del seminario también fue describir el proyecto OMECCA e invitar a la comunidad de la ENES a hacer uso de los datos generados por el nuevo Observatorio

Atmosférico de Calakmul. La reacción fue muy positiva y se establecieron contactos para las posibles colaboraciones.

- **Visita de estudiantes a Calakmul**

Durante los días 15 y 16 de marzo, se recibió un grupo de 30 estudiantes y dos profesores de la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM) en la Reserva de la Biósfera de Calakmul. Al llegar a las oficinas alternas de la reserva en Zoh Laguna, personal técnico de la CONANP explicó aspectos relacionados con los programas de conservación y el manejo de la flora y fauna de esta Área Natural Protegida (ANP). El Dr. Michel Grutter asistido por la Dra. Andrea Cadena, enseñaron los detalles y explicaron sobre la instrumentación que opera en el Observatorio Atmosférico de Calakmul.





El día siguiente se realizó una visita a la Zona Arqueológica de Calakmul, ubicada en la zona núcleo de esta ANP. Ahí dos arqueólogos restauradores del INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia), explicaron los trabajos que se están realizando para el mantenimiento y rescate de este patrimonio cultural.

### 3.3. Firma de convenios

- Durante este trimestre, se consiguieron finalmente las firmas del convenio de colaboración entre la CONANP, la UACAM y la UNAM, el cual se registró con el número de folio: 62823-396-11-IV-24. Este documento define los compromisos y responsabilidades de estas instituciones “para conjuntar esfuerzos, capacidades y recursos para la instalación de un observatorio en las instalaciones de la CONANP en Zoh Laguna, Campeche.” Este documento, con vigencia de octubre de 2023 a septiembre del 2024, marca las bases y un antecedente para asegurar la continuidad de este proyecto.



CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, POR CONDUCTO DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN REGIONAL PENÍNSULA DE YUCATÁN Y CARIBE MEXICANO, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU TITULAR, FERNANDO ALONSO OROZCO OJEDA, ASISTIDO POR JOSÉ ADALBERTO ZÚÑIGA MORALES, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA CALAKMUL, ASÍ COMO LA TITULAR DE LA SUBDIRECCIÓN DE LA UNIDAD TÉCNICA REGIONAL DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, NALLELY HERNÁNDEZ PALACIOS, A QUIENES EN LO SUCESIVO SE LES DENOMINARÁ COMO "LA CONANP"; POR OTRA PARTE SUSCRIBE EL DR. WILLIAM HENRY LEE ALARDÍN, COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, ASISTIDO POR EL DR. JORGE ZAVALA HIDALGO, DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO, A QUIENES EN LO SUCESIVO SE LES DENOMINARÁ "LA UNAM"; Y POR LA OTRA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE POR CONDUCTO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CORROSIÓN A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "UACAM-CICORR",

- Asimismo, ya se cuenta con el consentimiento y aprobación de las áreas jurídicas para proceder con las firmas del convenio modificatorio entre la AEM, el INECC y la UNAM para regularizar la situación de este proyecto y poder dar cumplimiento a los compromisos, con los recursos que están disponibles.

#### 4. Plan de trabajo

Dentro de las actividades programadas en los próximos meses están:

- Firma del convenio modificatorio entre AEM, INECC y UNAM.
- Vincular los datos que se están registrando internamente a la plataforma de la Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos (RUOA), para que los datos estén públicamente disponibles.
- Continuación con la operación rutinaria del observatorio, recolección de muestras, mantenimientos y calibraciones.
- Avanzar con el análisis de datos del espectrómetro infrarrojo IFS 125HR, en los procesos de control de calidad y el análisis y visualización de datos en la página del proyecto (en construcción).

Dr. Michel Grutter de la Mora  
Responsable técnico del proyecto por parte de la UNAM  
Ciudad de México, a 15 de marzo del 2024