

INFORME PARCIAL TÉCNICO

1. Título del Proyecto:

OBSERVATORIO MEXICANO DEL CLIMA Y LA COMPOSICIÓN ATMOSFÉRICA (OMECCA)

2. Período de reporte:

1º de julio al 30 de septiembre del 2023

3. Objetivos alcanzados

3.1. Avances en la preparación de la infraestructura

- IFS125 HR



Figura 1. Progreso en la puesta en marcha de las mediciones espectroscópicas de la luz solar en el IR. Izquierda: rastreador solar alterno con domo motorizado. Centro: espejo 45° para introducir luz solar al interferómetro. Derecha: Cámara digital para el sistema de retroalimentación para corrección de espejos.

Se continuó el avance con las pruebas de calidad y análisis de los datos del espectrómetro infrarrojo IFS125 HR. Desafortunadamente, el rastreador solar presentó fallas de funcionamiento y después de varias comunicaciones con el técnico en Alemania y pruebas realizadas, se encontró que uno de los sensores de posicionamiento de los motores estaba descompuesto y el rastreador solar completo con caja de electrónica tuvo que ser enviado al fabricante para su reparación. A pesar de que se cuenta con garantía, esta situación ocasionó un retraso importante para el proyecto.

Se optó por instalar un rastreador solar alternativo, compuesto de una montura de un telescopio astronómico con un software de control y cámara similar al equipo que se opera en el Observatorio Atmosférico Alzomoni. Las piezas y adaptaciones para lograr esta adecuación fueron construidos en el taller mecánico del ICAYCC-UNAM. Una foto de este rastreador alternativo se muestra en el panel izquierdo de la figura 1, junto con el domo motorizado que para este momento ya se encontraba terminado 100% y funcionando correctamente.

- **Estación meteorológica**

Se procedió a integrar todos los sensores que habían sido adquiridos al sistema de adquisición (Campbell data logger modelo CR1000) para hacer las pruebas de funcionamiento y verificar que todo estuviera funcionando adecuadamente, antes de su instalación en sitio. Se programó el CR1000 conforme a los formatos y parámetros de las otras estaciones meteorológicas que opera la Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos (RUOA, www.ruoa.unam.mx) y se elaboró un diagrama de conexiones para facilitar su instalación una vez en la torre y para contar con éste como referencia para posibles fallas futuras. Esta estación registra los siguientes parámetros cada minuto y los envía al servidor central de la RUOA: temperatura, humedad relativa, presión, radiación global, precipitación, velocidad y dirección de viento. Todos los sensores funcionaron correctamente y se procedió a empacar la estación en una caja para ser transportada al sitio junto con los demás equipos.

- **Analizador de gases**



Una componente importante del proyecto es la medición de los gases de efecto invernadero a nivel de la superficie. Para ello se recurre a un equipo de alta gama, nivel investigación, basado en espectrómetro de cavidad anular CRDS (por sus siglas en inglés: *cavity ring-down spectroscopy*) de la marca Picarro Inc. Model G2401. Estos equipos ya han sido empleados exitosamente como parte de la RUOA en otros sitios como Alzomoni y en la Ciudad de México. De hecho este modelo de analizadores, con sus debidos protocolos de calibración, es el estándar mundial empleados por el programa GAW (Global Atmospheric Watch) de la Organización Meteorológica Mundial.

Figura 2. Analizador de CO₂, CO, CH₄ y H₂O instalado y probado en el rack del contenedor

- **Instalación de cámaras**

Se adquirieron 3 cámaras IP, del tipo para vigilancia, y se instalaron dentro y fuera del contenedor para poder realizar las mediciones de absorción solar de manera remota con la asistencia de video en tiempo real. Las cámaras son conectadas al Switch via cables de ethernet con tecnología POE (*power over ethernet*).

3.2. Visita de la AEM y el INECC al ICAyCC



Figura 3. Fotografías de la visita realizada el 22 de septiembre del 2023 por el comité técnico del proyecto con representación de la AEM, el INECC y el ICAyCC de la UNAM

El 22 septiembre se recibió una visita por parte de los integrantes del comité técnico del proyecto con participación de las tres instituciones. En ella se hizo una explicación detallada del funcionamiento de los diferentes equipos y métodos de medición, y se discutieron varios aspectos técnicos que se consideraron importantes para tomarse en cuenta en la instalación y operación del

observatorio. También se comentó sobre el plan de trabajo de los próximos tres meses y de los pendientes que estaban todavía por resolverse.

3.3. Reuniones con el INECC y AEM

Con la finalidad de buscar una solución al incumplimiento del INECC de dar la aportación económica que se comprometió en el convenio tripartita, se tuvieron dos reuniones en las instalaciones de la AEM los días 17 y 31 de agosto del presente año. En esas reuniones se expusieron las complicaciones que esta situación ha traído para poder avanzar con la tercer y última etapa del proyecto, que incluye el traslado, las instalaciones en sitio, la puesta en marcha del observatorio con todas sus componentes, los trabajos de campo, talleres, tratamiento y análisis de datos, actividades de difusión, etc. Los detalles de los acuerdos de estas reuniones están detallados en las minutas correspondientes, pero a grandes rasgos la UNAM se compromete a dar cumplimiento a las actividades y metas establecidas en el convenio y avanzar en la puesta en marcha del observatorio con los recursos que cuenta.

4. Plan de trabajo

Dentro de las actividades programadas en los próximos meses están:

- La contratación y programación del transporte. Se consiguen varias cotizaciones y se escoge una empresa que transportará y realizará las maniobras tanto de carga como descarga en sitio. La fecha programada para el traslado es el 21 de octubre del 2023.
- Preparación y aseguramiento de equipos para el viaje. Se van a desmontar los equipos y se empacarán en cajas para que no sufran daños durante el traslado. También se tramitará un seguro extendido por parte de la UNAM para los equipos mas costosos.
- Se continuará con el proceso de importación de gases de calibración del equipo Picarro. Se trata de 3 tanques con mezclas de gases estándar (CO_2 y CH_4) de diferentes concentraciones preparadas por la NOAA de los Estados Unidos.
- A la fecha no se ha recibido el instrumento del equipo adquirido para la medición de partículas finas ($\text{PM}_{2.5}$) La empresa reporta que está en proceso de importación y estiman que será entregado antes de la fecha en la que el contenedor será transportado al sitio.

Dr. Michel Grutter de la Mora
Responsable técnico del proyecto por parte de la UNAM
Ciudad de México, a 31 de octubre del 2023