

**CARACTERIZACIÓN DE RADIÓMETROS DE CAVIDAD
PARA LA MEDIDA DE LA IRRADIANCIA SOLAR CON TRAZABILIDAD AL WRR/SI**

**J.L. Balenzategui¹, J. De Lucas², M. Molero¹, J. Cuenca¹, F. Fabero¹, A. González-Leiton¹,
J.P. Silva¹, E. Mejuto¹**

**1. CIEMAT - PVLab, Av. Complutense, 40, 28040 Madrid
2. INTA - CMyc, Ctra. de Ajalvir, Km 4, 28850 Torrejón de Ardoz, Madrid**

Los radiómetros de cavidad (ACR) de tipo solar son los pirheliómetros más precisos y de mayor nivel metrológico para la medida de la irradiancia solar directa a nivel terrestre y de la *TSI (Total Solar Irradiance)* en el espacio. Su funcionamiento, de forma similar a los radiómetros criogénicos, se basa en el *principio de sustitución o equivalencia eléctrica*. Así, la potencia radiante incidente en la cavidad receptora se estima mediante la inyección de una corriente eléctrica en un calefactor adherido a la cavidad, que se expone y ocluye a la radiación solar en fases alternas o periódicas mientras se mantiene constante la diferencia de temperatura (o el flujo térmico) con respecto a un punto de referencia.

Las desviaciones de un ACR respecto a este comportamiento ideal pueden determinarse por dos medios: 1) por su *calibración por comparación* frente a un patrón de referencia, o 2) por la *caracterización* completa del instrumento, mediante ensayos en laboratorio, cálculo numérico o modelado, y la calibración individual de sus componentes. Para poner en práctica el primer método, mucho más simple, la WMO estableció en 1977 la Referencia Radiométrica Mundial (WRR), definida a partir de la irradiancia determinada por un grupo especial de ACRs, el WSG, que se asume por consenso como la realización práctica de la unidad de irradiancia solar (W/m^2). Cada 5 años se organizan intercomparaciones internacionales de pirheliómetros (IPC) para diseminar la referencia WRR al resto de ACRs de otros laboratorios, asegurar su trazabilidad y validar la estabilidad del propio WSG.

En este trabajo, sin embargo, se exponen algunos resultados de la investigación desarrollada para la caracterización completa de dos ACRs de diferente tipo (uno activo, PMO6, y otro pasivo, AHF), con el fin de determinar su incertidumbre absoluta de medida y obtener su trazabilidad directa al SI de forma complementaria al WRR. La caracterización se basa en el análisis de su función modelo de medida que relaciona la irradiancia solar directa con las magnitudes físicas que se miden durante su operación y con un conjunto de constantes características de cada instrumento. La tarea es sumamente compleja porque requiere ensayos combinados de tipo térmico, óptico y eléctrico, además de los dimensionales (área).

Se han calibrado voltímetros y resistencias, sensores de temperatura, áreas de las aperturas de precisión, se han estimado las absortancias efectivas, coeficientes térmicos, factores de no-equivalencia, factores ópticos de difracción y de dispersión, etc. Con todo, las incertidumbres típicas obtenidas actualmente están en el orden del 0.28% pero se espera poder reducirlas en un futuro próximo por debajo de la cota del 0.1%.