

## **Proyecto Europeo COAT: Intercomparación de termómetros y pantallas de radiación en el Ártico: Impacto en Meteorología y Clima**

### **Formato de Texto Completo de Ponencia ORAL (título, ARIAL 14)**

C. García Izquierdo<sup>1</sup>, M. Parrondo<sup>1</sup>, S. Hernandez<sup>1</sup>, A. Merlone<sup>(2)</sup>, Y.-A. Roulet<sup>(3)</sup>, A. Viola<sup>(4)</sup>, D. del Campo<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> CEM, Centro Español de Metrología, Tres Cantos (Madrid), Spain

<sup>(2)</sup> INRiM, Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica, Torino, Italy

<sup>(3)</sup> Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Switzerland

<sup>(4)</sup> ISP-CNR, Institute of Polar Sciences, Rome, Italy.

<sup>(1)</sup> +34918074789, [mcgarciaiz@cem.es](mailto:mcgarciaiz@cem.es)

#### **RESUMEN:**

Esta ponencia describe las actividades desarrolladas dentro del proyecto europeo Coat, financiado por el programa EMPIR y coordinado por el CEM. Este proyecto trata de establecer procedimientos estandarizados para aumentar la robustez de las medidas de la temperatura del aire, tomadas, principalmente, para fines meteorológicos y climáticos. Para ello se organizará una intercomparación de termómetros y pantallas de radiación en el Ártico, basada en un protocolo previamente desarrollado en colaboración con la Organización Mundial de Meteorología. Esta intercomparación servirá para la validación de protocolo de la intercomparación, para establecer una guía de buenas prácticas para las medidas de la temperatura del aire y para generar nuevo conocimiento con el objetivo de mejorar el entendimiento del concepto de temperatura del Aire. Es importante destacar el carácter disciplinar de los participantes del proyecto, que cubren los campos de la meteorología, clima, ciencias de la Tierra y metrología

## **1. INTRODUCCIÓN**

La formulación de políticas y estrategias robustas para la mitigación y adaptación al cambio climático debe basarse en la previsión temprana y precisa de la evolución de las variables climáticas esenciales (ECV) [1]. Necesariamente, esta previsión debe fundarse en un monitoreo sólido de dichas variables climáticas esenciales (ECV).

La temperatura del Aire es una variable climática esencial, clave en la detección del cambio climático y de extrema importancia ya que es una magnitud que se ha estado considerando, como indicador climático desde hace más de 100 años. Este factor en combinación con el hecho de que el Ártico es una región muy sensible al cambio climático hace que el monitoreo riguroso de las temperatura del aire proporcione indicaciones tempranas de las tendencias del cambio climático a nivel global. Ahora bien, es necesario aumentar la precisión y estandarización en la medición de la temperatura del aire, basándose en el uso de instrumentación de referencia con trazabilidad sólida a las unidades del Sistema Internacional de Unidades [2] y una evaluación veraz de la incertidumbre. Generando, de este modo, datos de mayor calidad para el análisis de tendencias.

En campos como la meteorología y el clima, las medidas de la temperatura del aire se realizan mediante diferentes combinaciones de termómetros y pantallas de radiación. En todo el mundo se utilizan combinaciones de diferentes modelos de termómetros y escudos de radiación, ya que hasta ahora no se ha definido un termómetro específico ni un escudo de radiación como un "sistema de referencia". La respuesta de cada sistema (termómetro + pantalla de radiación) a

los cambios de temperatura del aire, radiación solar residual, viento, humedad, etc. depende del propio sistema, es decir, del modelo de ambos componentes, pantalla y termómetro. Esto hace que la comparabilidad de las mediciones de temperatura del aire sea limitada y que se creen inconsistencias en las series de datos climáticos. Las intercomparaciones de los instrumentos de medida en condiciones reales de funcionamiento se han identificado por la Organización Mundial de Meteorología (WMO) como la herramienta más poderosa para aumentar la comparabilidad de las mediciones tomadas en diferentes momentos y en diferentes lugares.

WMO, consciente de la importancia de las mediciones de temperatura del aire en meteorología y climatología y de la fuerte influencia de factores externos en dichas medidas de temperatura del aire, fomenta la organización de comparaciones de termómetros y escudos de radiación en diferentes condiciones climáticas y preferiblemente en condiciones extremas. Una intercomparación de esta instrumentación en clima desértico [3] ya fue organizada en 2008 pero una intercomparación de termómetros y escudos de radiación en el clima polar no se ha realizado hasta la fecha

En este marco, el Centro español de Metrología coordina el proyecto COAT -Aumento de la comparabilidad de las mediciones de temperaturas extremas del aire para estudios meteorológicos y climáticos-. Este proyecto es financiado por el Programa Europeo de Investigación en Metrología, EMPIR de Euramet: Asociación Europea de Institutos Nacionales de Metrología. La Organización Mundial de Meteorología participa en este proyecto a todos los niveles, siendo un socio más del consorcio.

El proyecto COAT tiene como objetivo organizar, realizar y analizar una intercomparación de termómetros y escudos de radiación en el área de investigación Ártica de Ny-Ålesund - Svalbard. Es un proyecto de tres años, que comenzó en Octubre de 2020 y su consorcio está compuesto por un equipo multidisciplinario internacional, que incluye meteorólogos, investigadores de ciencias de la Tierra y metrólogos.

La presente comunicación destacará la contribución de proyecto COAT en la mejora de la calidad de la medición de la temperatura del aire en la región polar y de la comparabilidad de las mediciones de la temperatura del aire, así como describirá los resultados obtenidos hasta el momento de la presentación así como posibles impactos y actividades futuras.

## **2. DESCRIPCIÓN**

Sobre la base de los resultados del proyecto EMRP ENV58 MeteoMet2 [4], este proyecto desarrollará un protocolo para la intercomparación insitu de termómetros y pantallas de radiación. Este protocolo se validará con las medidas obtenidas en una intercomparación de termómetros y pantallas de radiación en el Ártico, Intercomparación organizada, realizada y analizada en el proyecto COAT. Por último, se desarrollará una guía de mejores prácticas que para las medidas de la temperatura del aire en ambientes de frío extremo.

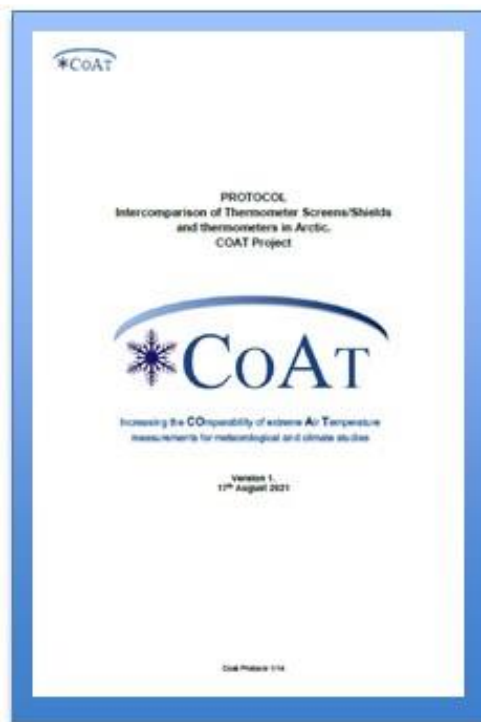
La documentación y conclusiones generadas en este proyecto se presentarán a la Organización Mundial de Meteorología para su consideración como posibles documentos de referencia.

El proyecto aborda los siguientes objetivos:

### Objetivo 1.

Desarrollar un protocolo validado para la planificación y realización de intercomparaciones insitu de termómetros y escudos de radiación utilizados con fines meteorológicos y climáticos. El protocolo de la intercomparación incluye las conclusiones y recomendaciones de intercomparaciones anteriormente organizadas por la Organización Mundial de Meteorología. e implementa conceptos metrológicos.

La versión inicial de este protocolo ya ha sido realizada y se ha presentado a la Organización Mundial de Meteorología (WMO-INFCOM / SC-MINT) para su análisis. Los comentarios y sugerencias por parte de la WMO; se ha recogido en una versión posterior de dicho documento, que también se ha presentado a la Asociación Internacional de Fabricantes de instrumentación meteorológica, HMEI [5].



Como resultado de la presentación del protocolo a los fabricantes de instrumentación meteorológica, algunos de ellos han cedido termómetros y pantallas de radiación para ser comparados en el Ártico

### Objetivo 2

Organizar, realizar y poner a disposición del público los resultados y conclusiones de una intercomparación en campo de termómetros y escudos de radiación en el Ártico. Esta intercomparación seguirá el protocolo desarrollado inicialmente en el objetivo 1 y proporcionará retroalimentación para la validación del protocolo de intercomparación final. Para la realización de dicha intercomparación se ha recogido instrumentación de fabricantes, Agencias Nacionales de Meteorología y Centros Nacionales de Metrología. En dicha comparación se incluye tanto nueva instrumentación como equipos que han participado en otras intercomparaciones. Esta instrumentación, junto con los equipos que servirán para establecer los valores de referencia ya han sido calibrados y enviados al Ártico.

Por otro lado, se han establecido todos los trámites burocráticos necesarios para poder realizar dicha comparación en un campo protegido del Ártico **Ny-Ålesund-Svalbard 78.55' N (Norway)**., se ha diseñado la disposición del campo de la comparación. Además ya se ha realizado la instalación de los postes y el despliegue de toda la instrumentación a comparar se realiza en Julio 2022.

Las conclusiones de la intercomparación se basarán en 1 año de medidas ante tan ambiente hostil.



### Objetivo 3

Basada en toda la experiencia de medidas experimentales de la temperatura del aire en el Ártico y en una búsqueda bibliográfica, se establecerá una guía de buenas prácticas para las medidas de la temperatura del aire en ambientes extremos.

La guía de buenas prácticas incluirá métodos de prueba estandarizados, protocolos de mantenimiento preventivo y recomendaciones para los fabricantes de termómetros y escudos de radiación sobre cómo mejorar el rendimiento de sus productos para entornos árticos. Esta guía se presentará al equipo de expertos WMO-INFCOM y a otras Comisiones y equipos de expertos de la WMO para su posible consideración e inclusión en la Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos (OMM nº 8) [6], y en la Guía de Prácticas Climatológicas [7].

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentarán los principales puntos del protocolo de la intercomparación, la organización de la intercomparación y su despliegue en el Ártico, así como el análisis de las primeras medidas.

### 5. REFERENCIAS

Aquí se catalogarán las referencias a artículos, libros u otros documentos, en la forma:

[1] <https://gcos.wmo.int/en/essential-climate-variables>

[2] <https://www.cem.es/es/cem/metrologia/sistema-internacional-unidades-si>

[3] [https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=15530#.Ybxj8GjMKUk](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15530#.Ybxj8GjMKUk)

[4] Merlone, A. et al *The MeteoMet2 project – Highlights and results*" 2017 Meas. Sci. Technol.  
<https://doi.org/10.1088/1361-6501/aa99fc>.

[5] <https://www.hmei.org/>

[6] [https://library.wmo.int/?lvl=notice\\_display&id=5280#.Yqm6O2BByUk](https://library.wmo.int/?lvl=notice_display&id=5280#.Yqm6O2BByUk)

[7] [https://library.wmo.int/?lvl=notice\\_display&id=3853#.Yqm6aWBBYUk](https://library.wmo.int/?lvl=notice_display&id=3853#.Yqm6aWBBYUk)

### 6. AGRADECIMIENTOS (si procede)

*This project has received funding from the EMPIR programme co-financed by the Participating States and from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme.*

