

ESTRATEGIAS DE MODELADO DE RADIACIÓN SOLAR INCIDENTE PARA ANÁLISIS TÉRMICO DE COLECTORES SOLARES PLANOS MEDIANTE DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL

STRATEGIES FOR MODELLING INCIDENT SOLAR RADIATION FOR THERMAL ANALYSIS OF FLAT-PLATE SOLAR COLLECTORS USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS

Juan Cruz Catalano^{1,4}, María Clara Cortizo Carbone^{1,4}, César M. Venier^{2,4}, César I. Pairetti^{2,4},
Johan Sarache Piña^{1,3} y Darío Godino^{1,5}

¹*CIMEC Centro de Investigación de Métodos Computacionales (UNL, CONICET), Santa Fe, Argentina*

²*IFIR Instituto de Física de Rosario (UNR, CONICET), Rosario, Argentina*

³*Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Santa Fe, Argentina*

⁴*Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Escuela de Ingeniería Mecánica, Rosario, Argentina*

⁵*Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Paraná, Entre Ríos, Argentina*

Palabras clave: Radiación solar, Colectores solares, OpenFOAM.

Resumen. En este trabajo se utiliza una implementación propia en OpenFOAM® de una condición de contorno para la radiación solar incidente, basada en factores de visión y en el modelado de la trayectoria solar diaria y estacional. Esto permite representar con mayor precisión la irradiancia sobre colectores solares planos y analizar su comportamiento térmico y eficiencia bajo condiciones meteorológicas del litoral centro de Argentina. Se evalúan la variación estacional y horaria de la temperatura de salida, las pérdidas térmicas y el rendimiento global, aportando información útil para el diseño y operación de sistemas solares térmicos adaptados a climas locales.

Keywords: Radiation, Solar collectors, OpenFOAM.

Abstract. This study uses a proprietary implementation in OpenFOAM® of a boundary condition for incident solar radiation, based on view factors and modelling of the daily and seasonal solar trajectory. This allows for a more accurate representation of the irradiance on flat solar collectors and analysis of their thermal behaviour and efficiency under the meteorological conditions of the central coast of Argentina. The seasonal and hourly variation in outlet temperature, thermal losses and overall performance are evaluated, providing useful information for the design and operation of solar thermal systems adapted to local climates.