

PREDICCIÓN DEL FLUJO DE VIENTO EN AMBIENTES URBANOS UTILIZANDO LA PLATAFORMA CPSIMULATOR

WIND FLOW PREDICTION IN URBAN ENVIRONMENTS USING THE CPSIMULATOR PLATFORM

Facundo Bre^{a,c} y Juan M. Gimenez^{b,c}

^a*Institut für Werkstoffe im Bauwesen, Technische Universität Darmstadt, 64287 Darmstadt, Germany*

^b*Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE), Barcelona, Spain*

^c*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC, UNL-CONICET), Santa Fe, Argentina*

Palabras clave: Coeficientes de presión, Simulación basada en la nube, Entornos urbanos, Ventilación Natural

Resumen. CpSimulator es una plataforma ideada para solucionar la falta de herramientas simples y confiables de predicción de coeficientes de presión inducidos por el viento (C_p) en edificios con formas y condiciones circundantes arbitrarias. Para este fin, la plataforma realiza simulaciones de capa límite atmosférica utilizando dinámica de fluidos computacional (CFD) de forma desatendida en la nube, obteniendo datos de C_p confiables en escenarios reales. En este trabajo se evalúa la capacidad y precisión de CpSimulator al predecir el flujo de viento en ambientes urbanos. Para la validación se seleccionan dos casos de estudio, consistentes en un conjunto de bloques edilicios, tomados de reconocidas bases de datos de ensayos en túnel de viento. En primer lugar se analiza la habilidad de procesar automáticamente la geometría urbana, reconstruirla y generar el dominio computacional CFD. Luego, los resultados obtenidos para diferentes ángulos de incidencia se comparan contra los datos experimentales de C_p y velocidad de viento en diversos puntos de medición. Se observa que la predicción numérica mejora sustancialmente al incorporar un tratamiento dedicado del piso del casco urbano.

Keywords: Wind pressure coefficient, Cloud-based simulation, Urban environment, Natural ventilation

Abstract. CpSimulator is a platform designed to solve the lack of simple and reliable tools for predicting wind-induced pressure coefficients (C_p) in buildings with arbitrary shapes and surrounding conditions. To this end, the platform performs unattended atmospheric boundary layer simulations using computational fluid dynamics (CFD), obtaining reliable C_p data in real scenarios. In this work, the ability and accuracy of CpSimulator when predicting wind flow in urban environments is evaluated. For the validation, two case studies are selected, consisting of a set of building blocks, taken from recognized databases of wind tunnel tests. Firstly, the ability to automatically process urban geometry, reconstruct it and generate the CFD computational domain is analyzed. Then, the results obtained for different angles of incidence are compared against the experimental data of C_p and wind speed at various measurement points. It is observed that the numerical prediction improves substantially when incorporating a dedicated treatment of the ground of the urban area.