

Estructuras complejas de Brasil fueron evaluadas en el Túnel de Viento de Ingeniería

En el marco de una investigación sobre la acción del viento en grandes estructuras de Brasil, en el “Túnel de Viento” de la Facultad de Ingeniería de la UNNE se realizaron ensayos para evaluar los efectos de vientos sobre un edificio de gran altura de Camboriú y un puente atirantado de Lagunas.

La experiencia fue realizada por un grupo de investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, quienes participaron en dos estudios experimentales coordinados por el Prof. Acir

M. Loredo-Souza de la Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) en los que se evaluaron las acciones del viento sobre estructuras complejas de Brasil.

En el caso de estructuras sensibles a la acción del viento, las características del viento incidente se ven modificadas por la topografía circundante provocando variaciones de las cargas aerodinámicas respecto a las que se podrían prever en caso de terrenos planos. Los “Reglamentos de Viento” incorporan factores vinculados a las características topográficas que permiten tener en cuenta estas modificaciones para las situaciones más comunes.

Sin embargo, la complejidad de los terrenos circundantes provoca que la utilización de soluciones simplificadas,



Los ensayos se realizaron para evaluar los efectos de vientos sobre un edificio de gran altura de Camboriú y un puente atirantado de Lagunas

como las indicadas en normas técnicas, en muchos casos, conduzca a resultados que se aparten de la situación real. En estos casos es conveniente realizar una evaluación experimental de las características del viento en la región de interés a través de modelos a escala reducida en túnel de viento.

En ese sentido, desde Brasil se planteó la necesidad de desarrollar trabajos experimentales vinculados a dos estructuras, ambas caracterizadas por entornos topográficos complejos, que son el edificio de gran altura “Infinity Coast” de 239 metros, actualmente en construcción y ubicado en el Balneario de Camboriú en Santa Catarina, y el puente atirantado “Anita Garibaldi” construido en el Municipio de Laguna sobre la BR-101, también en el estado de Santa Catarina.

Los estudios experimentales para evaluar las características del viento incidente actuando sobre estas estructuras ubicadas en terrenos complejos, fueron realizados por investigadores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), en colaboración con Investigadores del Laboratório de Aerodinâmicas das Construções (LAC) de la Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) y la empresa de Vento-S, Consultoria em Engenharia do Vento Ltda., Brasil.

Los ensayos fueron realizados en el Túnel de Viento “Jacek P. Gorecki” del Laboratorio de Aerodinámica de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, utilizando modelos a escala reducida que, a partir de los criterios de semejanza, permiten reproducir las condiciones reales del fenómeno analizado.

El Túnel de Viento de la UNNE es un túnel de capa límite de circuito abierto, también denominado tipo Eiffel, cuya longitud total del túnel es de 39,65 metros. La cámara de ensayos tiene 2,4 m de ancho x 1,8 m de alto x 22,8 m de largo, con dos mesas de ensayos giratorias. Estas características físicas permiten que en la cámara de ensayos del túnel se puedan reproducir a una cierta escala las características de los vientos que se generan en la capa límite atmosférica.

Detalles. “Este estudio tuvo por objetivo el análisis experimental de las modificaciones que se producen en los perfiles de velocidad media e intensidad de turbulencia del viento incidente en casos específicos de terrenos complejos”, según explicaron Adrián Wittwer, Jorge Marighetti y Mario E. De Bortoli, investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UNNE que participaron del proyecto.

Agregaron que las características del viento sobre terrenos de topografía compleja, como en el caso de las estructuras que se analizaron, que se encuentran rodeadas de cerros y

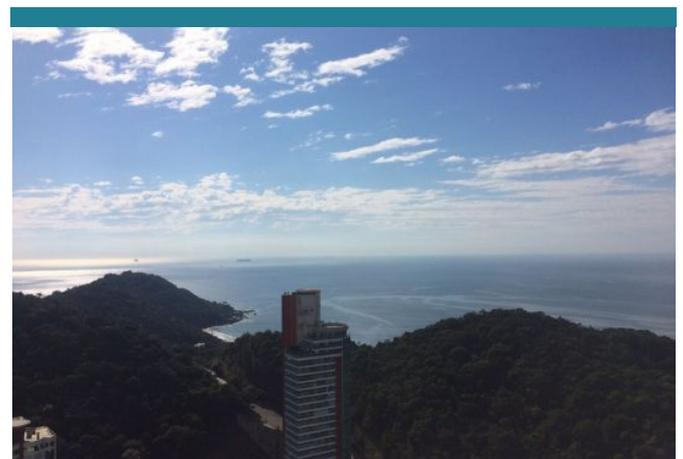
elevaciones de alturas distintas, son muy difíciles de prever teóricamente.

Por otro lado, si bien existen trabajos de investigación y se indican procedimientos normativos relacionados con la acción del viento en terrenos complejos, no existe todavía un consenso general sobre la metodología más adecuada para evaluar estos efectos.

EDIFICIO “INFINITY COAST” EN CAMBORIU, SC.

En el caso del edificio “Infinity Coast” en Camboriú, se evaluaron las modificaciones que provocan la topografía y el entorno urbano en los perfiles de viento incidente. El edificio tiene 239 metros (69 pisos) y actualmente se está construyendo en el centro del Balneario Camboriú. Para el estudio experimental, se construyó un modelo a escala 1:400 que incluye el entorno urbano y los relieves topográficos circundantes.

Los ensayos realizados en el Túnel de Viento de la UNNE permitieron determinar que, en general, la topografía genera un efecto de protección con respecto al viento incidente medio. Sin embargo, por debajo de los 100 m de altura, los valores de intensidad de turbulencia se mantienen bastante elevados, por lo que, según los investigadores, debería realizarse una verificación que incluya valores fluctuantes medios o valores pico para analizar posibles efectos localizados.



Desde Brasil se planteó la necesidad de desarrollar trabajos experimentales vinculados a dos estructuras, ambas caracterizadas por entornos topográficos complejos

Complementariamente, sobre el modelo del edificio se midieron las presiones localizadas que permiten calcular los coeficientes aerodinámicos de carga.

Estos coeficientes aerodinámicos permiten que los ingenieros estructurales determinen las cargas de viento sobre las componentes y revestimientos del edificio.

PUENTE SOBRE EL CANAL LARANJEIRAS EN LAGUNA, SC.

Por otro lado, se estudiaron los efectos del viento sobre el puente atirantado en el Canal Laranjeiras, en el Municipio de Laguna, que tiene 2,8 km de extensión con doble carril con 400 metros de vano central suspendido por cables de acero y dos torres que tienen más de 50 metros de altura. Ubicado sobre la ruta BR-101, es uno de los mayores puentes de Brasil y el segundo puente atirantado en curva de ese país. El modelo reducido del entorno próximo fue construido en escala geométrica 1:2000 con base en el levantamiento topográfico de la zona de emplazamiento del puente.

El objetivo del estudio fue la evaluación de las características del viento incidente en la región de interés, principalmente en los puntos donde se localizan los dos mástiles de la estructura y en la parte central del vano principal, a través de la simulación del viento natural en el túnel de capa límite considerando los efectos topográficos.

El estudio experimental del viento incidiendo sobre el puente permitió determinar que la dirección de mayor aumento de velocidad media. También se determinaron las direcciones de viento en que los valores de intensidad de turbulencia son más elevados y, por lo tanto, para el cálculo de las cargas de viento deberían considerarse valores fluctuantes medios o valores de pico.

De forma complementaria, se realizó el análisis espectral de la turbulencia del viento incidente en puntos de interés. Finalmente, este análisis no permitió establecer la existencia de fenómenos que podrían provocar efectos dinámicos específicos.

RELEVANCIA PARA LA UNNE

Los investigadores de la UNNE destacaron que estos estudios representan un reconocimiento a las actividades de investigación y consultoría que se vienen realizando en el Laboratorio de Aerodinámica desde 1998 y, en especial, revelan la importancia de los ensayos en Túnel de Viento para evaluar problemas aerodinámicos de cierta relevancia.

José Goretta



Se realizaron ensayos para evaluar los efectos de vientos sobre un edificio de gran altura de Camboriú y un puente atirantado de Lagunas.