



CIVIL Y
ARQUITECTURA

EFFECTOS DE VIENTO LATERAL: DETECCIÓN, PREDICCIÓN Y TOMA DE DECISIONES

El aumento de la velocidad de circulación y la reducción del peso del material rodante han provocado que el viento lateral, un factor que hasta hace no demasiado tiempo no era tenido en cuenta en la explotación ferroviaria, pase a tener una importancia primordial a la hora de mantener niveles de seguridad adecuados en el transporte ferroviario de pasajeros.

SENER ha desarrollado un sistema de protección activa contra el viento lateral basado en la predicción del viento a corto plazo (10 min). Este sistema permite limitar la velocidad de la composición ferroviaria con la antelación suficiente para llevarlo a una condición segura y evitar el descarrilamiento. La línea de alta velocidad entre Madrid y Lérida es la primera línea española que cuenta con un sistema de este tipo.

Objetivos conseguidos con la tecnología desarrollada:

- Un completo análisis de todos los parámetros que permiten caracterizar el riesgo de vuelco para un tren al circular por una línea de alta velocidad:

- EL TREN: características aerodinámicas y dinámicas.
- LA LÍNEA: coordenadas, radius, azimut, tipo de infraestructura, curvas de viento crítico en cada uno de los tramos de sub-sector...
- EL VIENTO:

o Estadísticas de viento en las estaciones de detección de viento lateral.

o Modelos de extrapolación espacial del viento para estimar en cada tramo de la línea el viento medio e instantáneo.

o Modelos de previsión temporal en las estaciones de detección de viento lateral.

- Atendiendo al riesgo de vuelco en cada punto, establecimiento de procedimientos operacionales adecuados:

- Reducción de la marcha del tren.
- Interrupción de la marcha del tren.
- Instalación de barreras físicas.



Estación de detección de viento lateral ubicada en viaducto.



Estación de detección de viento lateral ubicada en torre (GSMR).





CIVIL AND
ARCHITECTURE

CROSSWIND EFFECTS: DETECTION, PREDICTION AND DECISION-MAKING

Higher operating speeds and lighter rolling stock mean that crosswind, a factor that until recently was not taken into account for railway operations, has acquired vital importance in maintaining adequate safety levels for railway transport of passengers.

SENER has developed a system for active protection against crosswinds based on short-term wind forecasts (10 min). This system makes it possible to reduce the speed of trainsets with enough anticipation to guarantee its safety and avoid derailing. The high-speed railway line between Madrid and Lleida is the first Spanish line to include this type of system.

Goals achieved with the developed technology:

- This analysis of all the parameters that characterise the overturn risk for a train operating on a high-speed line:

- TRAIN: its aerodynamic and dynamic characteristics.
- LINE: coordinates, radius, azimuth, type of infrastructure, critical wind curves in each sub-sector section, etc.
- WIND:

- o Wind statistics at the crosswind detection stations.

- o Wind models with spatial extrapolation for estimating average and actual wind on each section of the line.

- o Temporal forecast models at the crosswind detection stations.

- According to the overturn risk at each point, creation of adequate operating procedures:

- Reducing train speed.
- Suspending train operation.
- Installing physical barriers.



Crosswind detection station installed on a viaduct.



Crosswind detection station installed on a tower (GSM-R).

