

## PROPUESTA CONVENIO EN PRÁCTICAS CÁTEDRA STADLER PARA REALIZACIÓN DE PROYECTO:

Herramienta de cálculo de la envolvente dinámica de un vehículo y creación de librería de las envolventes de vehículos tipo

### 1 Descripción y objetivos

En la actualidad, la empresa Stadler diseña y fabrica vehículos ferroviarios destinados al transporte de pasajeros y mercancía. Independientemente del tipo de vehículo, éste siempre va a encontrar limitado su movimiento absoluto con la infraestructura de la vía.

Los movimientos a los que se somete el vehículo en circulación están definidos por componentes de distinta naturaleza:

- una componente estática que comprende el perfil del vehículo así como su inscripción en la vía y las tolerancias de fabricación,
- y otra componente dinámica que tiene en cuenta el movimiento del vehículo debido al sistema de suspensiones a una velocidad de circulación dada, así como los efectos del viento o las irregularidades en la vía.

Stadler Valencia dispone de una metodología de cálculo para tener en cuenta todos los efectos que se describen y obtener la envolvente del vehículo bajo las condiciones de circulación establecidas. Estos datos son directamente comparables a los límites que presente la infraestructura. Estos límites normalmente vienen definidos por el cliente en función del radio de curvatura de la vía.

Como parte de la metodología de cálculo de la envolvente se construye el modelo dinámico del vehículo y se simula su paso por curvas o vías determinadas a cierta velocidad definida. La implementación del modelo dinámico del vehículo así como las simulaciones dinámicas, se ejecutan a través del software de dinámica de sistemas multi-cuerpo Vampire, específico para el ámbito ferroviario.

El objetivo principal de este proyecto es el de desarrollar una herramienta que aplique la metodología de cálculo y obtenga resultados de la envolvente del vehículo a partir de los datos de salida que se obtienen en la simulación dinámica.

La implementación del modelo dinámico, así como la ejecución de las simulaciones, no forman parte del proyecto, sin embargo sí que se debe conocer la salida generada por Vampire para poder procesarla acordemente. La salida generada por Vampire sirve de entrada para la herramienta a desarrollar. Esto datos contendrán el movimiento de los centros de gravedad de los cuerpos que forman el vehículo. El movimiento está compuesto por:

- distancia recorrida
- desplazamiento lateral
- desplazamiento vertical
- ángulo de giro alrededor del eje x (balanceo)
- ángulo de giro alrededor del eje y (cabeceo)
- ángulo de giro alrededor del eje z (guiñada)

La herramienta debe ser capaz de calcular la envolvente de un punto situado en uno de los cuerpos a lo largo del recorrido. En el caso general, la herramienta se podrá utilizar para una lista de puntos cualquiera de cada cuerpo.

La segunda parte del proyecto pretende crear una librería de las envolventes dinámicas de ciertos vehículos tipo a partir de la aplicación de la nueva herramienta de cálculo desarrollada. Para cada tipo de vehículo se incluirá el valor máximo de la envolvente en función del radio de curva, así como la posición del punto donde se alcanza este valor.

El presente proyecto contará con el apoyo del personal de Stadler a través de su tutor en la empresa para poder guiar convenientemente al alumno/a.

## 2 Fases y planificación

El estudio plantea las siguientes fases:

1. Revisión de la documentación, metodología de cálculo y herramientas existentes
2. Planteamiento de la estructura de la herramienta de cálculo, incluyendo la especificación de formato de datos de entrada necesarios y datos de salida
3. Desarrollo de la herramienta
4. Recopilación de resultados en una librería, documentación interna del programa y manual de usuario

A título indicativo, se estima que el estudio puede realizarse en el plazo de unos 5-6 meses, dándose el siguiente cronograma a modo de ejemplo:

FASE / MES	1	2	3	4	5
1) Revisión de la documentación y metodología					
2) y 3) Planteamiento y desarrollo de la herramienta					
4) Elaboración de documentación y recopilación en librería					

Se realizarán reuniones periódicas entre los tutores y el alumno para revisar el buen avance de la actividad, solventando las dudas que sean necesarias.

## 3 Entregables

Los entregables del trabajo y su peso en cuanto al esfuerzo total son:

E.A: Herramienta de cálculo en funcionamiento (70%)

E.B: Documentación de la herramienta (15%)

E.C: Librería de resultados para distintos vehículos tipo (15%)

## 4 Compensación económica

Se prevé una dedicación a media jornada (20 horas a la semana)

Se estima una compensación económica de 350 € al mes.

## 5 Incentivos adicionales

El estudiante que realice el proyecto tendrá posibilidad de prácticas o contratación posterior en la empresa Stadler.