

Título de la propuesta:

**CONSUMO DE ENERGÍA POR LA ALTA VELOCIDAD A NIVEL DEL MAR: UN MODELO NEWTONIANO SIMPLIFICADO INSPIRADO EN LOS TRENES Y CON FINES DIDÁCTICOS**

**Responsable:** DI PAOLO JOSE, jose.dipaolo@uner.edu.ar

**Integrantes del Equipo:** DI PAOLO JOSE, Cátedra Transporte Ferroviario (unipersonal)

**Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería

**Situación Problemática:** Los trenes de alta velocidad (TAV) se han vuelto competitivos al transporte aéreo para distancias del orden de los 500 km, que pueden ser cubiertas en hora y fracción desde el centro de un área metropolitana al centro de otra, evitando los traslados desde y hacia los aeropuertos. No obstante ello, los TAV se han puesto en crítica por las enormes cantidades de energía consumidas para moverse a altas velocidades y el impacto que esto tiene sobre las emisiones de gases invernadero. En este trabajo se aborda particularmente el problema del consumo energético con fines didácticos, para introducir a los alumnos de ingeniería en el modelado teórico y los análisis de sensibilidad a los parámetros para toma de decisiones.

**Objetivos:** Construir un modelo en ecuaciones fundado en la Mecánica Newtoniana fundado en la cinemática y dinámica de la partícula en movimiento con aceleración constante y la interacción macroscópica de una placa con un flujo uniforme e invíscido, como representación del movimiento de un vehículo terrestre y la resistencia al avance que produce el aire a nivel del mar, donde su densidad es la máxima posible. La resolución del modelo permitirá conocer de un modo aproximado las energías necesarias para impulsar un TAV para distintas condiciones de movimiento.

**Resultados alcanzados:** Las predicciones del modelo simplificado coinciden con resultados de publicaciones anteriores y disparan una alarma sobre la alta velocidad a nivel del mar, al comparar el consumo energético con los consumos de algunas poblaciones, situación que hace rápidamente dimensionable el problema. Por ejemplo, en comparación a habitantes consumiendo durante el tiempo de un viaje de 500 km a 350 km/h, el consumo se compara al de una población de 10.298 personas. Respecto a las emisiones, para el viaje a 350 km/h la necesidad de generar  $1,789 \times 10^3$  kWh más respecto al viaje realizado a 200 km/h, implica una emisión adicional de  $1,342 \times 10^3$  kg de CO<sub>2</sub>. Una enorme cantidad de gases invernadero para que 350 personas ahorren poco más de una hora en un viaje de 500 km.

Contactos:



inexa@uner.edu.ar



3442421518

El análisis se vuelve más dramático cuando se comparan los resultados para velocidades mayores a 350 km/h, donde el modelo predice reducciones de tiempos cada vez más exiguas para incrementos de consumo inexcusables.

---

**Contactos:**

 [inexa@uner.edu.ar](mailto:inexa@uner.edu.ar)

 **3442421518**