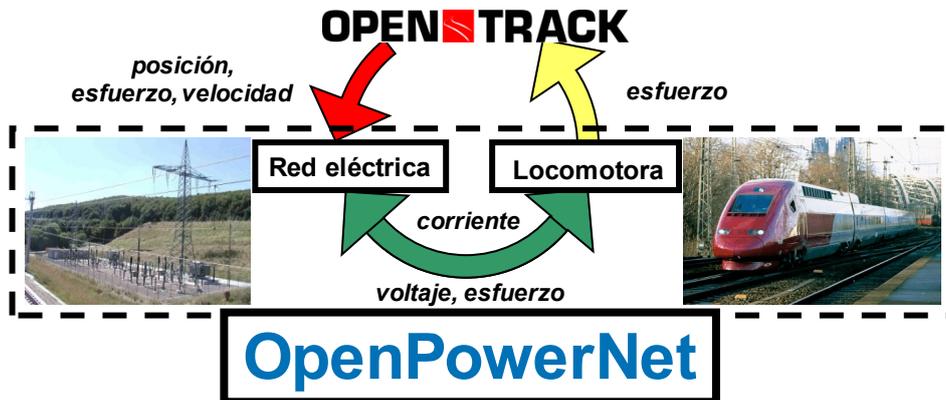
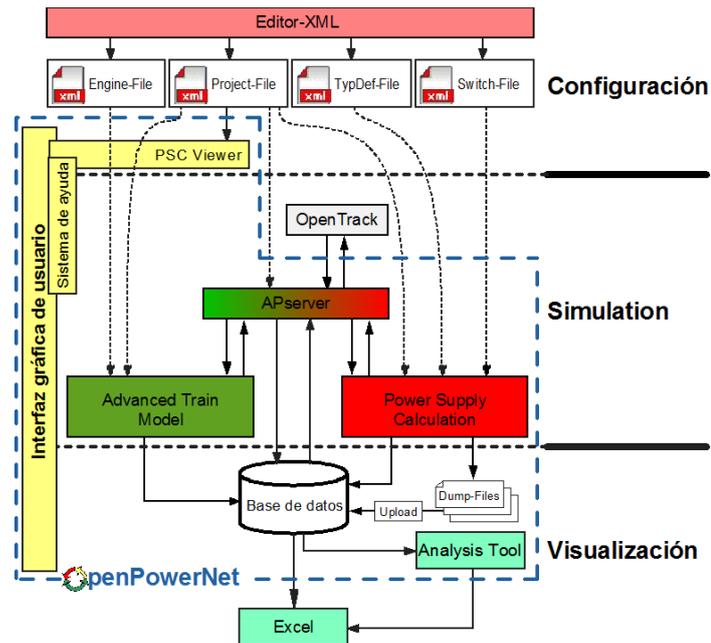


## Simulación de sistemas de alimentación eléctrica para sistemas ferroviarios



- Cálculo del flujo de carga eléctrica
- Balance energético
- Análisis de la carga del equipamiento
- Tensión de contacto
- Campos electromagnéticos
- Interacción entre la operación ferroviaria y el diseño de la red eléctrica
- Análisis de diferentes diseños de la red eléctrica
- Los resultados de la simulación ofrecen una base para la evaluación de la red eléctrica

# Diagrama de funcionamiento de un proyecto



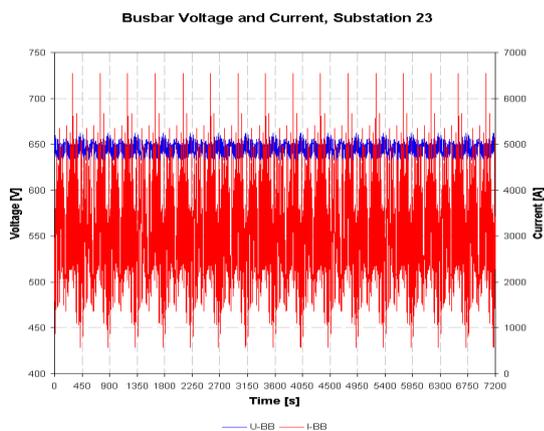
## Características clave

- Mediante la simulación especializada de la red eléctrica y de las locomotoras se amplían las posibilidades de simulación del conocido simulador de operaciones ferroviarias OpenTrack (co-simulación OpenTrack y de OpenPowerNet)
- Interdependencia en cada instante de tiempo (time step) de las simulaciones de los parámetros dinámicos de la circulación, de la red eléctrica y de las locomotoras
- El esfuerzo de tracción calculado por el simulador de la red eléctrica afecta al cálculo de los parámetros dinámicos de circulación en el simulador OpenTrack
- Simulación de la red eléctrica
  - Diferentes sistemas de alimentación (p.ej. CC, 1AC, 2AC ...)
  - Cálculo dinámico del acoplamiento inductivo de los conductores (no se utilizan valores fijos para determinar la impedancia de la línea sino que se calculan de forma dinámica)
  - Múltiples estados de los interruptores en la red eléctrica, estos estados pueden ser programados para que cambien durante la simulación
- Simulación de las locomotoras
  - Diversas opciones de tracción (p.ej. motor con excitación en serie, motor trifásico...)
  - Modelado del rendimiento (p.ej. en función de la velocidad y la capacidad de tracción)

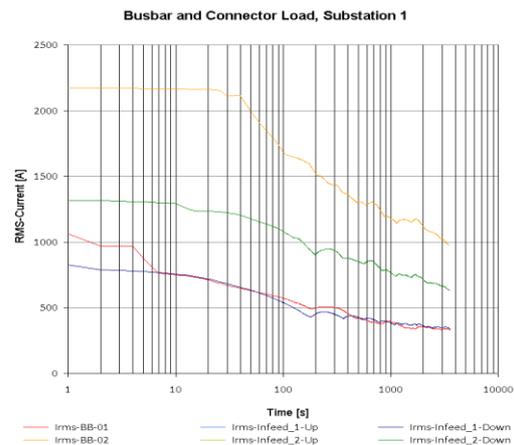
# Los resultados

Los resultados de la simulación pueden ser visualizados en hojas de Excel preconfiguradas o en informes personalizados. Todos los resultados son almacenados en una base de datos relacional.

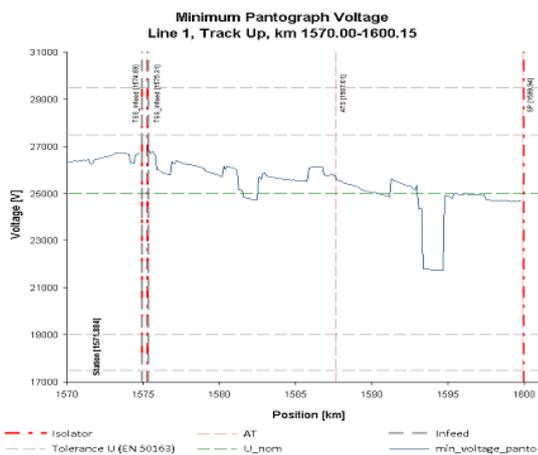
Una herramienta de pos procesamiento permite la generación automática de tablas de Excel y resúmenes para facilitar el análisis de los aspectos típicos de la red eléctrica.



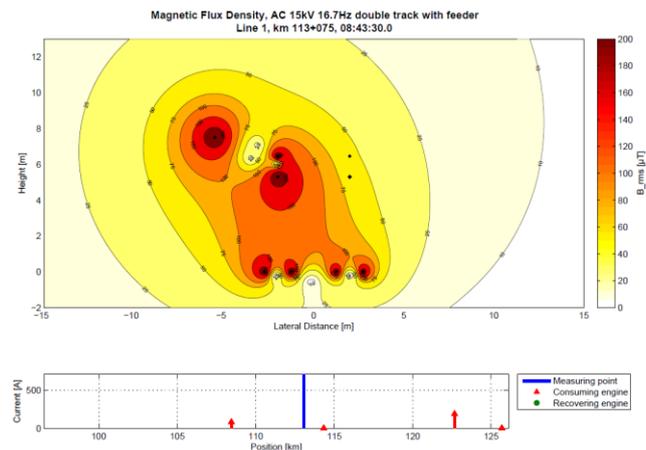
Tensión y corriente en función del tiempo en la barra colectora de una subestación eléctrica



Corriente en las barras colectoras y los conectores de una subestación eléctrica ponderado en función del tiempo

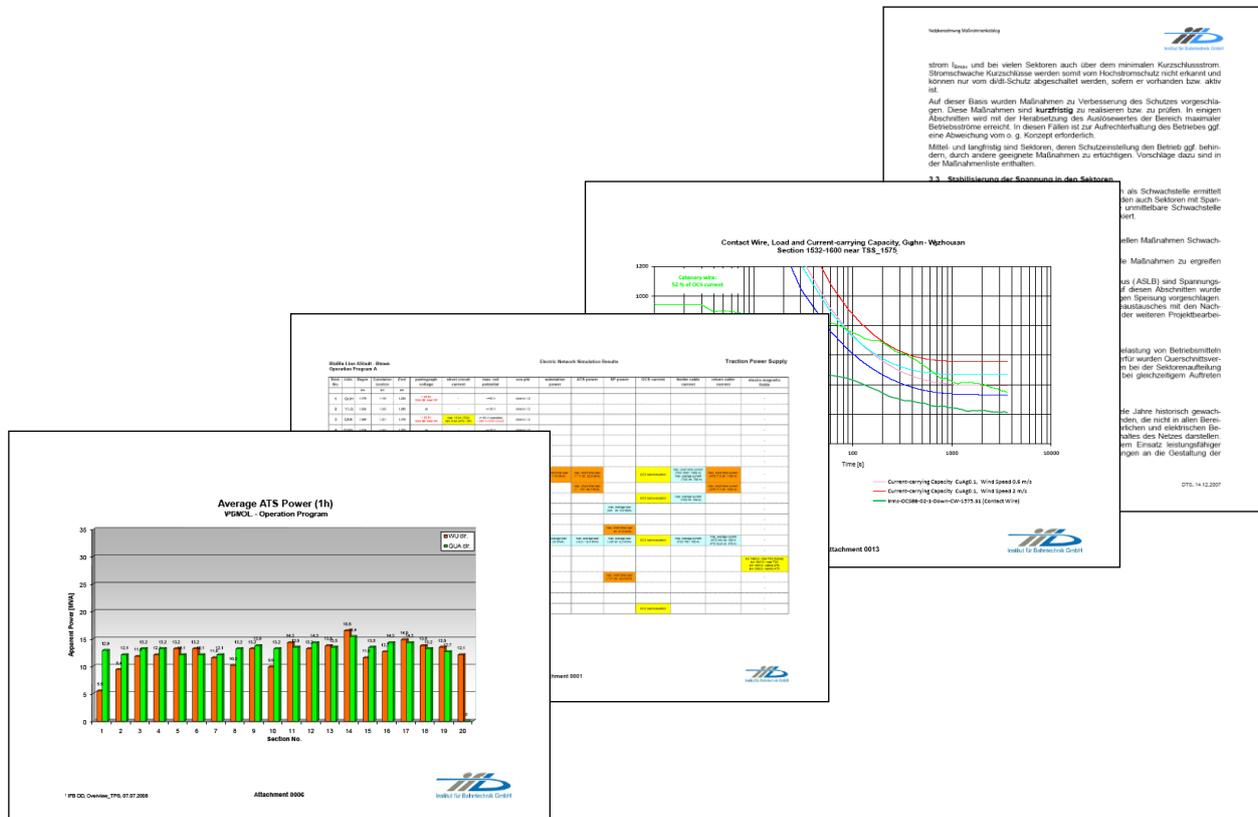


Tensión mínima en el pantógrafo para todos los trenes en función de la posición en la línea ferroviaria



Intensidad de los campos magnéticos en una sección transversal de la línea de ferrocarril para una determinada posición y momento temporal

# El informe



- El cliente recibe un servicio de simulación.
- El modelado de la circulación ferroviaria puede ser incluido o no (Se pueden utilizar modelos existentes creados en OpenTrack).
- Al cliente se le entrega tanto el análisis de los cálculos y las conclusiones extraídas, como las recomendaciones pertinentes sobre el proyecto.
- Toda la información es recogida y presentada en un informe.